



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

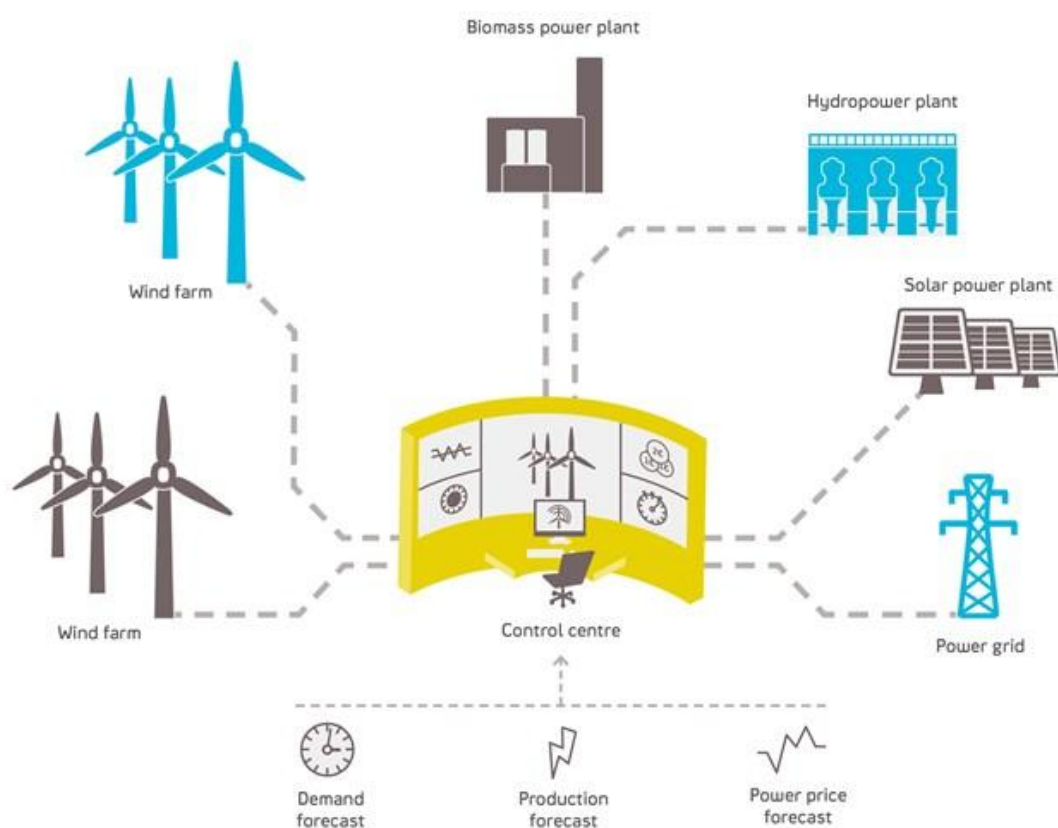
15.03.2019 – 21.03.2019



Норвежский Statkraft запустил виртуальную электростанцию мощностью 1 000 ГВт в Великобритании

Норвежский энергохолдинг Statkraft официально запустил в Великобритании виртуальную электростанцию, объединяющую объекты ветровой, солнечной и газовой генерации, а также емкостной накопитель энергии, которая в течение нескольких секунд может реагировать на изменение потребляемой на энергорынке мощности.

Увеличение доли ВИЭ-генерации в Великобритании требует обеспечения максимальной маневренности энергосистемы, которую позволит обеспечить интеграция накопителей энергии и генерирующих установок в составе виртуальной электростанции и оптимизация режимов их работы.



Виртуальная электростанция обеспечивает возможность оперативно изменять нагрузку ветровых, солнечных и газовых генерирующих установок суммарной мощностью свыше 1 000 МВт, а также емкостных накопителей энергии, в соответствии с постоянно обновляющимися прогнозами стоимости электроэнергии в рамках рынка на сутки вперед, внутрисуточного и балансирующего рынков, позволяя оптимизировать торговлю электроэнергией на британском энергорынке в режиме реального времени.

К лету Statkraft планирует удвоить мощность виртуальной электростанции. Используемое для создания виртуальной электростанции программное обеспечение немецкой фирмы Energy & Meteo Systems позволяет подключать, координировать и контролировать работу децентрализованных объектов генерации, накопителей энергии и потребителей с ценозависимым снижением потребления через общий центр интеллектуального управления. При этом виртуальная электростанция может

функционировать в рамках различных энергорынков подобно обычной электростанции.

В Германии под управлением Statkraft уже функционирует крупнейшая в Европе виртуальная электростанция установленной мощностью около 12 000 МВт, объединяющая более 1 400 ветровых и солнечных генерирующих объектов.

Информационно-аналитический ресурс PEI
<https://www.powerengineeringint.com>

В рамках проекта WindNODE впервые задействованы резервы мощности

Сегодняшний энергетический рынок с постоянно растущей долей электроэнергии, вырабатываемой из ВИЭ, требует оптимального использования генерирующих мощностей и постоянного повышения управляемости энергосистемы – уже сейчас и тем более в будущем. Чтобы быть хорошо подготовленными к предстоящим вызовам, более 70 партнеров со всей Восточной Германии, включая одного из четырех немецких системных операторов 50Hertz, ответственного за региональную энергосистему, работают в рамках проекта WindNODE.

Ключевым элементом проекта является платформа управляемости энергосистемой (flexibility platform WindNODE, FP WindNODE), в рамках которой региональные производители, потребители и операторы накопителей энергии могут предоставлять операторам магистральных (TSOs) и распределительных (DSOs) сетей услуги по гибкому использованию возможностей своих энергообъектов в целях снижения необходимости регулирования нагрузки ветровых турбин в случае возникновения перегрузок в электрической сети.

С ноября 2018 г. FP WindNODE находится в опытной эксплуатации. 14 марта 2019 г. в рамках платформы впервые были задействованы резервы мощности. По мнению руководителя проекта, представляющего в WindNODE 50Hertz, Георга Мейер-Брауна (Georg Meyer-Braune) процесс опытной эксплуатации FP WindNODE вступает в практическую фазу, и появилась возможность продемонстрировать, что интеграция многочисленных производителей, накопителей и потребителей энергии в рамках одной рыночной структуры приводит к снижению необходимости в регулировании ВИЭ-генерации.

Партнеры по проекту WindNODE продолжают работать над соответствующими информационными и коммуникационными технологиями, обеспечивающими возможность оповещения подключенных к FP WindNODE потребителей об оптимальном времени включения нагрузки, основываясь на данных о прогнозе погоды, ожидаемой выработке электроэнергии и другой информации. Это предоставляет потребителям возможность планировать свое потребление, основываясь на информации об объеме доступной ВИЭ-генерации, а также продавать услуги по регулированию энергосистемы в рамках FP WindNODE. Системные операторы могут использовать предлагаемые FP WindNODE возможности для обеспечения управляемости энергосистемой и предотвращения сетевых перегрузок при минимально возможных затратах.

Опытная эксплуатация FP WindNODE продлится до лета 2019 г. в целях постепенной отработки технологических процессов и привлечения в проект потенциальных партнеров, которые, таким образом, станут потенциальными поставщиками услуг по регулированию режимов работы энергосистемы. Затем FP



WindNODE продолжит функционировать в рабочем режиме до конца срока действия проекта в 2020 г.

Конечной целью проекта является обеспечение возможности использования сформированных в рамках FP WindNODE ресурсов для управления сетевыми перегрузками и после его завершения. Проект WindNODE работает на будущее, когда потребности в электроэнергии будут почти полностью покрываться за счет использования ВИЭ.

Официальные сайты: WindNODE, TSCNET
<https://www.windnode.de>, <https://www.tscnet.eu>

С апреля 2019 г. HVDC-соединение между Данией и Голландией COBRACable будет участвовать в торговых процедурах энергобиржи Nordpool в тестовом режиме

Датский (Energinet) и немецко-голландский (TenneT) системные операторы опубликовали на веб-сайте скандинавской энергобиржи Nordpool информацию о планируемом вводе в коммерческую эксплуатацию электрического соединения COBRACable¹ в третьем квартале 2019 г.

Для тестирования соответствующих ИТ-систем в целях подготовки COBRACable к успешному началу коммерческой эксплуатации, начиная с 16 апреля соединение будет участвовать в торговых процедурах рынка на сутки вперед и внутрисуточного рынка с пропускной способностью, равной нулю (0), а с 17 апреля 2019 г. COBRACable будет включен в публикуемые на веб-сайте Nordpool результаты торгов (также с нулевой пропускной способностью).

Официальный сайт ENERGINET
<https://en.energinet.dk>

На водохранилище в Албании построят первую в мире СЭС на «плавающих матрасах»

Энергокомпания Statkraft Albania² заключила договор с норвежской компанией

Ocean Sun – разработчиком технологий строительства плавающих СЭС – на поставку компонентов для плавучей СЭС, которую планируется построить на водохранилище Vanja в Албании.

Установленная мощность новой станции составит 2 МВт, а стоимость строительства – € 2,3 млн. Новая СЭС будет размещена на том же водохранилище,



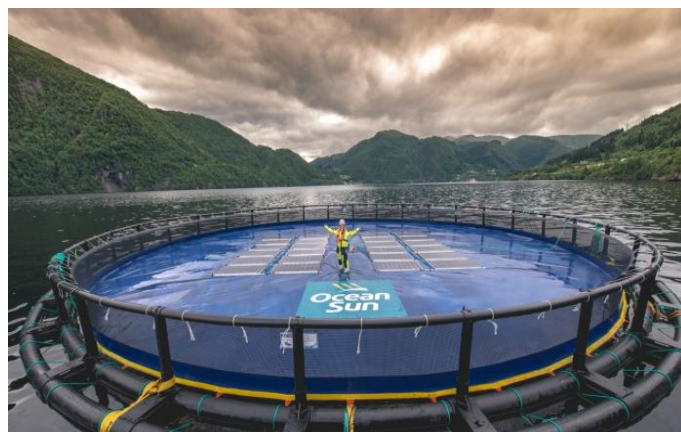
¹ COBRACable (COpenhagen-BRussels-Amsterdam cable) – подводное HVDC-соединение напряжением ± 320 кВ, пропускной способностью 700 МВт и протяженностью 325 км, проложенное в Северном море между преобразовательными подстанциями в голландском Эмсхавене (Eemshaven) и датском Эндрупе (Endrup).

² Дочерняя структура норвежского энергохолдинга Statkraft в Албании.



где с 2016 г. работает еще один энергообъект, сооруженный Statkraft, – ГЭС мощностью 73 МВт.

Фотоэлектрические солнечные панели новой СЭС будут установлены на плавучих платформах, по форме напоминающих батуты, с якорными креплениями. Эластичное основание обеспечивает адаптацию солнечных панелей к водной среде, обеспечивая возможность их перемещения вместе с волнами, а контакт с водой – естественное охлаждение, что повышает производительность и снижает стоимость солнечных панелей.



Платформа способна без повреждений выдерживать воздействие ураганных ветров 4-й категории (со скоростью до 275 км/ч), что было установлено по результатам испытаний в специальном бассейне и компьютерного гидродинамического анализа.



Суммарная мощность солнечных панелей, размещенных на каждой из четырех платформ, входящих в состав СЭС на водохранилище Vanja, составит 0,5 МВт. В настоящее время Ocean Sun предлагает 2 варианта плавучих платформ с фотоэлектрическими панелями: на 0,5 МВт и 0,2 МВт.

Как отмечают в компании, наиболее эффективная работа фотоэлектрических панелей плавучих СЭС, предлагаемых Ocean Sun, достигается на широте 45 градусов, которые охватывают

центральные части Европы, Китая и Северной Америки.

Для плавучей СЭС на водохранилище Vanja будет определен специальный «зеленый» тариф на электроэнергию.

По словам гендиректора Statkraft Кристиана Риннинг-Тоннесена, испытание новой технологии для плавучих СЭС соответствует стратегии компании по наращиванию производства электроэнергии из ВИЭ: воды, ветра и солнца. Если технология окажется успешной и конкурентоспособной в



финансовом отношении, будет налажено более широкое ее применение и на других объектах Statkraft.

В декабре 2018 г. Statkraft Albania получила от правительства Албании предварительное разрешение по проекту сооружения плавучей СЭС. В случае получения окончательных разрешений регулирующих органов СЭС будет построена в период 2019-2020 гг.

Информационно-аналитический ресурс ELEKTROVESTI.NET, официальный сайт Statkraft
<https://elektrovesti.net>, <https://www.statkraft.com>

В США было введено в эксплуатацию 31,3 ГВт генерирующих мощностей в 2018 г.

Согласно предварительным статистическим данным, опубликованным Агентством по энергетической информации США (US Energy Information Administration EIA), в 2018 г. в стране было введено в эксплуатацию 31,3 ГВт генерирующих мощностей, а 18,7 ГВт – выведено из эксплуатации.

Новые вводы пришлись, в основном, на газовые ТЭС (≈62%), наземные ВЭС (≈21%), фотоэлектрические СЭС (≈16%). Около ≈2% новых вводов – ГАЭС и емкостные накопители энергии. При этом 90% новых энергоустановок, работающих на газе – это парогазовые установки (combined-cycle generators).

Что касается выведенных из эксплуатации генерирующих мощностей, то в 2018 г. выведено из эксплуатации в общей сложности 12,9 ГВт угольных ТЭС. При этом, 80% выведенных из эксплуатации генерирующих объектов приходится на четыре штата: Техас (4,3 ГВт), Огайо (2,3 ГВт), Флорида (2,0 ГВт) и Висконсин (1,7 ГВт).

Из генерирующих мощностей, работающих на природном газе, в 2018 г. выведены из эксплуатации 4,7 ГВт, из которых 93% – это паросиловые и газотурбинные установки, которые менее эффективны, чем парогазовые. Кроме того, выведен из эксплуатации энергоблок мощностью 600 МВт на АЭС Oyster Creek в штате Нью-Джерси.

EIA также прогнозирует, что основная часть новых мощностей, запланированных к вводу эксплуатацию в США до 2050 г., будет либо фотоэлектрическими СЭС, либо ПГУ (combined cycle gas turbine, CCGT).

В общей сложности за период с 2021 г. по 2050 г. планируется ввести в эксплуатацию 235 ГВт ПГУ, 175 ГВт СЭС и 24 ГВт наземных ВЭС соответственно. При этом, наибольшая доля новых генерирующих мощностей будет приходиться на ПГУ (43%).

По мнению агентства, ветровая генерация в ряде регионов страны будет конкурентоспособной только до отмены на законодательном уровне налоговой льготы на производство (production tax credit PTC). Правда, затем с течением времени ожидается повышение конкурентоспособности ВЭС, благодаря снижению стоимости ветровых турбин.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>



Операционные зоны PJM и MISO предлагается связать подземным HVDC-соединением

Американская компания Direct Connect Development Co. (DC DevCo), занятая в сфере HVDC-строительства, анонсировала проект SOO Green Renewable Rail (SOO Green) – подземное соединение постоянного тока напряжением 525 кВ, пропускной способностью 2,1 ГВт и протяженностью ≈560 км от преобразовательной подстанции (ППС) Mason City в штате Айова до ППС Plano в штате Иллинойс. SOO Green предназначено, в первую очередь, для поставок электроэнергии от ветропарков из штатов Среднего Запада на Восточное побережье, соединяя таким образом два крупнейших электроэнергетических рынка в стране – под управлением независимых системных операторов Midcontinent ISO и PJM Interconnection³ соответственно.

Для проекта SOO Green, как рассчитывает компания-разработчик, процедура получения всех необходимых разрешений на строительство окажется быстрее и легче, чем для проектов высоковольтных ВЛ, поскольку соединение планируется проложить в подземном исполнении вдоль существующих железнодорожных путей, что более предпочтительно для уязвимых с точки зрения экологии районов. Основные поставки электроэнергии по новому соединению предположительно пойдут из операционной зоны MISO на восток, потому что цены на Среднем Западе обычно ниже, чем на рынке PJM, но возможность перетоков электроэнергии в обратном направлении также учитывается.



³ Операционная зона включает полностью или частично восточные штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Вирджиния, Западная Вирджиния и округ Колумбия.



Общая стоимость проекта предварительно оценивается в \$ 2,5 млрд, ввод в эксплуатацию соединения в случае положительного решения планируется к 2024 г.

SOO Green представляет собой один из наиболее крупных проектов последних лет, многие из которых были отклонены либо еще находятся на различных этапах рассмотрения. В частности, в Техасе отраслевой регулятор не согласовал проект строительства 2 ГВт ветропарка Wind Catcher в Оклахоме и новой ЛЭП между двумя штатами. Штат Мэн, в свою очередь, в настоящее время изучает перспективы проекта соединения New England Clean Energy Connect (NECEC) пропускной способностью 1,2 ГВт для поставок электроэнергии канадских ГЭС в Мэн и Массачусетс.

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

PJM Interconnection оценил экономическую эффективность атомной и угольной генерации в своей операционной зоне

Американская аналитическая компания Monitor Analytics LLC, выполняющая по заказу независимого системного оператора PJM Interconnection ежегодный анализ работы рынков, опубликовала очередной отчет за 2018 г., где, в частности, указала на нерентабельность отдельных АЭС и угольных ТЭС в зоне обслуживания PJM.

В отчете названы 3 ядерных энергоблока общей установленной мощностью около 3 ГВт (на АЭС Three Mile Island в Пенсильвании, на АЭС Perry и АЭС Davis–Besse в Огайо) и 24 энергоблока на 12 угольных ТЭС суммарной мощностью более 12 ГВт, которые признаны по итогам 2018 г. экономически неэффективными и находятся под угрозой закрытия.

Только одна АЭС в зоне PJM – АЭС Quad Cities в Иллинойсе – в настоящее время полностью соответствует требованиям программы ZEC (zero emission credits), т.е. имеет право на получение специальных стимулирующих выплат, предусмотренных для электростанций за нулевой уровень выбросов CO₂. Кроме Иллинойса, программа ZEC принята в штате Нью-Джерси. Аналогичные меры по субсидированию атомной генерации пытается законодательно закрепить Пенсильвания. Вместе с тем, Monitor Analytics приводит оценку системного оператора, согласно которой выделение таких субсидий для АЭС из бюджета штата необязательно с точки зрения обеспечения надежности энергосистемы.

По состоянию на конец 2018 г. общая установленная мощность генерации в операционной зоне PJM составила 199 489 МВт, в том числе 57 891,9 МВт (29%) угольных ТЭС, 46 207,1 МВт (23,2%) ПГЭС и 34 257,6 МВт (17,2%) АЭС.

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

В штате Нью-Мексико принят закон о доведении доли ВИЭ в общем энергобалансе до 100%

Палата представителей (нижняя палата парламента) американского штата Нью-Мексико 12 марта 2019 г. приняла закон (Senate Bill 489 44-22), который предусматривает формирование энергобаланса штата к 2045 г. полностью на основе энергоресурсов с нулевым уровнем выбросов CO₂. В ближайшее время документ



должен быть направлен губернатору штата для подписания. Нью-Мексико является третьим – после Гавайев и Калифорнии – штатом США, где принят такой закон.

Так называемый закон об «энергетическом переходе» (Energy Transition Act), внесенный на рассмотрение в феврале и уже в начале марта одобренный Сенатом (верхней палатой парламента), вносит изменения в действующий в Нью-Мексико стандарт по развитию ВИЭ (Renewable Portfolio Standard, RPS)⁴ и устанавливает в том числе цель довести до 50% долю ВИЭ в энергобалансе штата к 2030 г. и до 80% к 2040 г.

Кроме того, в Energy Transition Act вошли положения о секьюритизации активов собственников угольных ТЭС, чтобы помочь им покрыть расходы на вывод станций из работы, и о выделении средств на поддержку горнодобывающей промышленности.

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

Правительство Индии одобрило новую политику в отношении крупных гидроэнергетических проектов

Правительство Индии одобрило новую политику в отношении развития гидроэнергетического сектора, в соответствии с которой крупные гидроэнергетические проекты теперь будут рассматриваться как проекты в сфере ВИЭ, при формировании обязательств по покупке электроэнергии, выработанной несолнечной ВИЭ-генерацией (non-solar renewable purchase obligation, non-solar RPO).

Ранее только гидроэнергетические проекты мощностью менее 25 МВт могли быть включены в программы по развитию ВИЭ и, соответственно, попадали в категорию non-solar RPO. Принятое правительством нововведение позволяет устранить различие между проектами строительства гидроэнергетических объектов мощностью до 25 МВт и свыше 25 МВт и распространить на них действие non-solar RPO, что позволит довести долю ВИЭ-генерации в общем объеме генерирующих мощностей в стране до 40% к 2030 г. крупные гидрогенерирующие объекты планируется вводить в эксплуатацию после получения уведомления о включении их в категорию non-solar RPO.

В январе 2019 г. индийский регулятор в энергетике – Central Electricity Authority (CEA) – приостановил реализацию около 16 гидроэнергетических проектов общей мощностью 5 950 МВт, из которых 10 проектов остановлены из-за трудностей с их финансированием. Это побудило правительство как можно скорее разработать новую политику в отношении гидроэнергетических ресурсов, что может стать первым шагом к размораживанию данных проектов.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<http://www.enerdata.com>

⁴ RPS, принимаемые в отдельных штатах США, устанавливают обязательный минимальный объем производства электроэнергии на основе конкретного типа ВИЭ и на определенный период.

