



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

05.04.2019 – 11.04.2019



ENTSO-E направит прибалтийским странам ключевые документы в рамках процесса синхронизации энергосистем стран Балтии и Континентальной Европы

По сообщению литовской государственной энергетической группы Epso-G, системные операторы Латвии (Augstsprieguma tīkls), Литвы (Litgrid) и Эстонии (Elering) в ближайшее время планируют получить проект договора о синхронном присоединении энергосистем прибалтийских стран к энергосистеме стран Континентальной Европы (Connection Agreement) и перечень технических требований (Catalogue of Measures), разработанные экспертами Ассоциации европейских системных операторов (ENTSO-E).

Документы должны быть подписаны Латвией, Литвой, Эстонией, Польшей и еще двумя странами-добровольцами, поддерживающими заявку стран Балтии на синхронизацию их энергосистем с энергосистемами европейских государств, которые будут определены на пленарном заседании ENTSO-E. Странами-подписантами Connection Agreement и Catalogue of Measures также должен быть согласован крайний срок подписания документов.



Далее будет проведено тестирование энергосистем Литвы, Латвии и Эстонии во время кратковременного отключения на изолированную работу от энергосистем России и Беларуси.

По информации Epso-G, работа по синхронизации прибалтийских и европейских энергосистем идет в соответствии с планом, и прибалтийские страны намерены завершить процесс синхронизации своих энергосистем с энергообъединением Континентальной Европы через действующую электрическую связь LitPol Link и новое подводное кабельное соединение между Литвой и Польшей к 2025 г.

Информационно-аналитический ресурс The Baltic Course
<http://www.baltic-course.com>

Энергосистема Великобритании станет безуглеродной к 2025 г.

Независимый системный оператор Великобритании (National Grid Electricity System Operator, ESO) считает, что к 2025 г. национальная энергосистема станет безуглеродной.

В настоящее время для обеспечения балансовой надежности энергосистемы ESO использует различные объекты генерации, но при этом наиболее значимая роль отводится генерирующим объектам на базе ВИЭ. В прошлом году в сфере использования ВИЭ было установлено несколько рекордов. Так, суммарная мощность ветровой генерации превысила 15 ГВт, а также зафиксирован 72-часовой период выработки электроэнергии без использования угольного топлива. ESO надеется, что переход к безуглеродной энергетике послужит стимулом для пересмотра подходов к интеграции в энергосистему новых продуктов и услуг через новые рыночные модели.

По мнению Финтана Слайя (Fintan Slye) – директора ESO, построение безуглеродной энергосистемы к 2025 г. означает фундаментальное изменение



принципов, на которых базировалась работа энергосистемы Великобритании ранее, включая интеграцию в энергосистему новейших технологий – от крупномасштабных офшорных ветропарков до домашних солнечных панелей, увеличение роли механизмов управления потреблением, использование новых интеллектуальных цифровых систем управления и контроля функционирования энергосистемы в режиме реального времени.

На сегодняшний день для обеспечения надежной и безопасной работы энергосистемы системный оператор вынужден планировать использование определенного объема традиционной генерации (например, газовой и угольной) в целях оказания системных услуг (например, обеспечение необходимой маневренности и статизма, и т.д.), так как при использовании исключительно ресурсов ВИЭ-генерации системный оператор не может в полной мере обеспечить необходимый объем системных услуг.

Чтобы обеспечить надежную и устойчивую работу энергосистемы при нулевом уровне вредных выбросов, т.е. используя только ресурсы ВИЭ-генерации, необходимо также коренным образом изменить процессы планирования, анализа и управления режимами работы энергосистемы за счет внедрения инновационных технологий.

Официальный сайт ESO, информационно-аналитический ресурс PEI
<https://www.nationalgrideso.com>, <https://www.powerengineeringint.com>

SONI и EirGrid впервые провели аукцион на поставку мощности на 4 года вперед

Системные операторы Ирландии EirGrid и Северной Ирландии SONI (System Operator for Northern Ireland) 2 апреля 2019 г. успешно завершили первый плановый аукцион по поставкам мощности на 4 года вперед (T-4)¹ для периода поставки с 1 октября 2022 г. по 30 сентября 2023 г.

Аукцион проводился для поставщиков единой торговой зоны (Single Electricity Market, SEM), которая объединяет Ирландию и Северную Ирландию. По результатам аукциона было законтрактовано 7 412 МВт для Ирландии и 1 865 МВт для Северной Ирландии. Клиринговая цена мощности составила € 46 150 за МВт в год для Ирландии и £ 43 030 – для Северной Ирландии. Общая сумма выплат по контрактам за поставки мощности оценивается в € 342 млн для EirGrid и в £ 80 млн для SONI.

Предварительные результаты аукциона опубликованы на официальном сайте SEM по адресу: <https://www.sem-o.com>.

Официальные сайты SONI, EirGrid
<http://www.soni.ltd.uk>, <http://www.eirgridgroup.com>

В Германии планируется построить два энергообъекта по технологии электроэнергия-в-газ мощностью 100 МВт каждый

На рассмотрение регулятору в энергетике Германии – Федеральному сетевому агентству (Federal Network Agency, BNetzA) – направлены два проекта строительства

¹ По аналогии с долгосрочным рынком мощности британского National Grid основной аукцион на поставку мощности (T-4) в SEM проводится за четыре года до периода поставки. За год до периода поставки пройдет дополнительный аукцион (T-1).



энергообъектов, сооружаемых по технологии электроэнергия-в-газ (power-to-gas, PtG) проектной мощностью 100 МВт каждый.

Разработчиками первого проекта сооружения электролизной водородной установки (электролизера), получившего название Element Eins, являются немецко-голландский системный оператор TenneT и немецкие газотранспортные компании Gasunie Deutschland (дочерняя компания государственной нидерландской компании Gasunie) и Thyssengas. Планируется, что для питания электролизера, который будет сооружен в районе Диле (Diele) или Коннефорд (Conneforde) в муниципалитете Вифельстед (Wiefelstede) федеральной земли Нижняя Саксония, будет использоваться электроэнергия, вырабатываемая ветропарками, расположенными в Северном море. Начиная с 2022 г. вырабатываемый электролизером водород будет транспортироваться в Рурский регион (Ruhr) федеральной земли Северная Рейн-Вестфалия по существующим газопроводам или продаваться промышленным потребителям через водородные заправочные станции в целях обеспечения мобильности поставок и хранения.

Разработчиками второго проекта по сооружению пилотной электролизной установки, получившей название Hybridge, являются один из четырех системных операторов Германии Amprion и немецкая газотранспортная компания Open Grid Europe (OGE). В соответствии с проектом планируется в регионе Линген (Lingen) в земле Нижняя Саксония построить электролизер и переоборудовать часть принадлежащей OGE газопроводной сети для транспортировки чистого водорода, вырабатываемого электролизной установкой Hybridge. Полученный водород также может использоваться в автомобильном секторе или в теплоснабжении.

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

В связи с ростом ВИЭ-генерации в итальянской энергосистеме необходимо установить накопители энергии мощностью до 6 ГВт к 2030 г.

По оценкам итальянского системного оператора Terna для того, чтобы справиться с ростом доли нестабильной ВИЭ-генерации в энергосистеме, может потребоваться установка накопителей энергии суммарной мощностью не менее 6 000 МВт к 2030 г.

В Италии планируется ввести в эксплуатацию до 40 000 МВт объектов ВИЭ-генерации к 2030 г. (3/4 из которых будет приходиться на проекты фотоэлектрических СЭС), сооружение которых призвано компенсировать вывод из эксплуатации 7 200 МВт угольной генерации.

В настоящее время основной объем мощности действующих накопителей энергии приходится на ГАЭС, а проекты сооружения накопителей энергии на базе аккумуляторных батарей являются одним из возможных вариантов, призванных помочь системному оператору в балансировке нестабильной выработки ветропарков и солнечных ферм. Terna также рассматривает возможность использования для балансирования энергосистемы аккумуляторов электромобилей.

В целом Terna планирует инвестировать до € 6,2 млрд в модернизацию национальной энергосистемы к 2023 г.

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



EnBW устанавливает первую ветровую турбину в рамках проекта сооружения ВЭС Hohe See в Северном море

Германская энергетическая компания Energie Baden-Württemberg (EnBW) объявила об установке первой ветровой турбины в рамках проекта строительства офшорной ВЭС Hohe See мощностью 497 МВт. ВЭС Hohe See строится в непосредственной близости от другого реализуемого EnBW проекта – сооружения ВЭС Albatros мощностью 112 МВт.



По информации технического директора EnBW Ханса-Йозефа Циммера (Hans-Josef Zimmer) строительство ВЭС Hohe See и ВЭС Albatros реализуется как проект сооружения единого энергообъекта, который на сегодняшний день является крупнейшим в Германии проектом строительства офшорной генерации.

ВЭС будут сооружены в Северном море в ≈ 100 км от побережья Германии на акватории площадью около 53 км^2 с глубиной морского дна до 40 м. Скорость ветра в районе сооружения станций достигает $10,1 \text{ м/с}$. К работам на строительной площадке ВЭС в Северном море привлечено свыше 600 человек и задействовано около 50 судов.

Суммарно на площадках обеих ВЭС будет установлено 87 ветровых турбин (71 турбина на ВЭС Hohe See и 16 – на ВЭС Albatros) SWT-7.0-154 производства компании Siemens. Мощность каждой турбины составит 7 МВт, диаметр ротора вместе с лопастями и высота стойки – соответственно 154 м и 105 м. Ежегодная выработка ВЭС Hohe See и ВЭС Albatros составит около 2,5 млрд кВт*ч, что позволит обеспечить электроэнергией порядка 710 тыс. мюнхенских домохозяйств и сокращение выбросов углерода в атмосферу на $\approx 1,9$ млн т в год. Планируемый срок ввода энергообъектов в эксплуатацию – конец 2019 г.



Собственниками обеих ВЭС являются EnBW (51,1%) и канадская компания по строительству объектов энергетической инфраструктуры Enbridge (49,9%). Суммарные инвестиции компаний в проекты строительства ВЭС составили € 2,2 млрд, из них € 1,8 млрд – в проект ВЭС Hohe See и € 0,4 млрд – в проект ВЭС Albatros.

За последние несколько лет EnBW ввела в эксплуатацию более 1,2 ГВт генерирующей мощности на базе ВИЭ в Германии и планирует инвестировать более € 5 млрд до 2025 г. в дальнейшее расширение использования возобновляемых источников энергии.

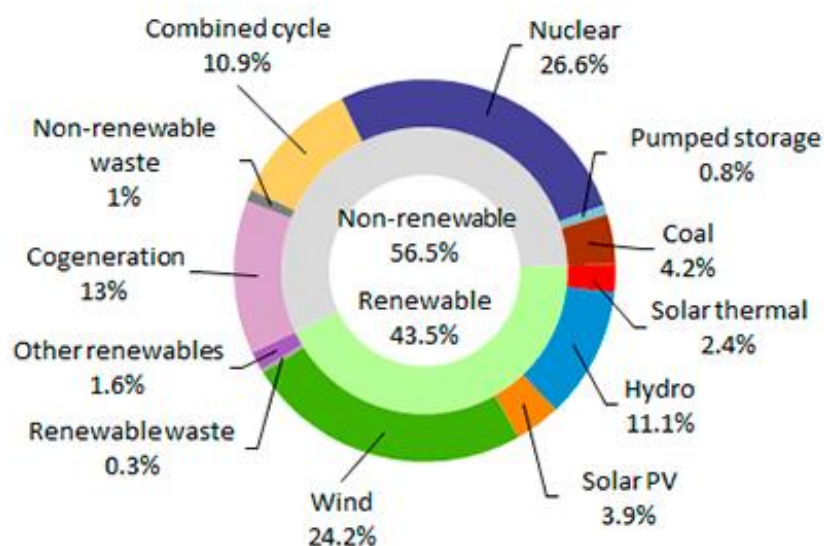
Информационно-аналитические ресурсы Compelo Energy; Power Technology
<https://www.compelo.com>; <https://power-technology.com>

REE оценил динамику производства и потребления электроэнергии в материковой энергосистеме Испании в марте 2019 г.

По данным системного оператора Испании REE, в марте 2019 г. суммарный объем выработки электроэнергии в материковой энергосистеме страны составил 19 803 ГВт*ч.

По типам объектов генерации в марте по сравнению с февралем 2019 г. первое место по объему выработки сохранили за собой АЭС (26,6%), второе – ветропарки (24,2%). Когенерационные электростанции (13%) потеснили с третьего на четвертое место ГЭС (11,1%).

При этом объекты ВИЭ-генерации суммарно обеспечили 43,5% выработки – выше, чем в феврале (37,6%). Максимальный рост производства электроэнергии зафиксирован для термальных СЭС – на 104,4% по сравнению с мартом 2018 г.



Общий объем потребления в марте 2019 г. составил 20 739 ГВт*ч – выше, чем в феврале (20 174 ГВт*ч), но на 5,9% ниже, чем в марте 2018 г.

Официальный сайт REE
<http://www.ree.es>

Elering оценил динамику цен на электроэнергию в марте 2019 г.

Согласно данным, опубликованным системным оператором Эстонии Elering, средняя цена на электроэнергию в эстонской ценовой зоне рынка на сутки вперед Nord Pool в марте 2019 г. по сравнению с февралем снизилась на 15,19% и составила € 40,1 за МВт*ч. Понижение цен зафиксировано также в Финляндии – на 14,44% (с € 46,74 до 40,01 за МВт*ч), в Латвии – на 15,25% (с € 47,28 до 40,07 за МВт*ч), в Литве – на 14,86% (с € 46,97 до 39,99 за МВт*ч). Системная цена Nord Pool упала на 10,9% (с € 45,86 до 40,86 за МВт*ч).

Трансграничные перетоки между Эстонией и Финляндией в ≈68% времени были направлены из Финляндии в Эстонию и в ≈22% времени – из Эстонии в Финляндию, в течение ≈10% времени торговля электроэнергией между странами не осуществлялась. Доступная для торговли пропускная способность межгосударственного сечения между Финляндией и Эстонией в направлении Эстонии была загружена в среднем на 24%.

Перетоки электроэнергии между Эстонией и Латвией в ≈40% времени были направлены из Эстонии в Латвию и в ≈38% времени – из Латвии в Эстонию, в течение ≈22% времени торговля между странами не осуществлялась.

Доходы, полученные Elering за распределение трансграничной пропускной способности в феврале 2019 г., составили около € 550 000.

Официальный сайт Elering
<http://www.elering.ee>

Гавайский регулятор в энергетике согласовал строительство энергокомплексов в составе фотоэлектрических СЭС и емкостных накопителей энергии

Отраслевой регулятор американского штата Гавайи (Hawaii Public Utilities Commission, HPUС) согласовал шесть проектов по строительству на трех островах архипелага энергетических комплексов, включающих фотоэлектрические СЭС и литий-ионные накопители энергии, суммарной мощностью 247 МВт и энергоемкостью почти 1 ГВт*ч:

Проект	Остров	Разработчик	Мощность	Энергоемкость	Цена за кВт*ч
Waikoloa Solar	Гавайи	AES	30 МВт	120 МВт*ч	\$ 0,08
Kuihelani Solar	Мауи	AES	60 МВт	240 МВт*ч	\$ 0,08
Hale Kuawehi	Гавайи	Innergex	30 МВт	120 МВт*ч	\$ 0,09
Mililani I Solar	Оаху	Clearway	39 МВт	156 МВт*ч	\$ 0,09
Waiawa Solar	Оаху	Clearway	36 МВт	144 МВт*ч	\$ 0,10
Hoohana Solar 1	Оаху	174 Power Global	52 МВт	208 МВт*ч	\$ 0,10



Заявку на согласование в НРУС подавала Hawaiian Electric Company, Inc. (HECO) – дочерняя компания холдинга Hawaiian Electric Industries, Inc., крупнейшего в штате поставщика электроэнергии.

Еще два аналогичных проекта HECO находятся на рассмотрении у регулятора – комплекс на 15 МВт / 60 МВт*ч компании Inpergex на острове Мауи и комплекс на 12,5 МВт / 50 МВт*ч корпорации AES на острове Оаху.

Строительство таких совмещенных энергокомплексов (solar-plus-storage) на Гавайях развивается очень активно, с точки зрения цены на электроэнергию они считаются хорошей альтернативой как традиционной генерации, так и другим ВИЭ-ресурсам. Выбранный HECO блок проектов является вторым по величине в стране, при этом для них заявлена достаточно низкая отпускная цена (ниже, чем для электростанций на ископаемом топливе) в штате, где стоимость электроэнергии – одна из самых высоких в США. Завершение строительства и ввод энергокомплексов в эксплуатацию намечены на 2022 г.

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

SPP рассмотрит вопрос о создании альтернативы балансирующему рынку CAISO

Американская корпорация Southwest Power Pool (SPP)² заявила о готовности рассмотреть вопрос создания балансирующего рынка в западной части страны – для так называемой Западной объединенной зоны (Western Interconnection) и пригласила к участию в обсуждении заинтересованные энергокомпании и организации.

В настоящее время SPP уже готовится выполнять с декабря 2019 г. в западных штатах функции координатора по обеспечению надежности (Reliability Coordinator, RC). Координатор по обеспечению надежности контролирует исполнение стандартов надежности для энергосистем в пределах своей зоны ответственности в соответствии с лицензиями, которые выдаются Североамериканской корпорацией по надежности (North American Electric Reliability Corporation, NERC), занимающейся разработкой данных стандартов. SPP уже более двадцати лет является RC для ряда штатов на Среднем Западе.

В Western Interconnection конкурентом SPP планирует выступить независимый системный оператор штата Калифорния CAISO, который находится в процессе получения лицензии RC и рассчитывает приступить к выполнению этих функций не позднее июля 2019 г.

Равным образом, CAISO продолжает расширять зону своего балансирующего рынка EIM (Energy Imbalance Market)³, запущенного в ноябре 2014 г. В частности, с

² SPP выполняет функции регионального оператора передающей сети (Regional Transmission Organization, RTO), в операционную зону которого входят (полностью или частично) магистральные сети на территории 14 штатов (Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас).

³ В настоящее время участниками EIM являются энергокомпании и организации восьми штатов: Калифорнии, Невады, Орегона, Вашингтона, Юты, Айдахо, Аризоны и Вайоминга. В перспективе к рынку должны присоединиться штаты Монтана, Южная Дакота и Небраска, а также мексиканский штат Северная Нижняя Калифорния.



3 апреля 2019 г. к ЕИМ присоединилась энергосбытовая компания калифорнийского округа Сакраменто – Sacramento Municipal Utility District (SMUD).

Официальные сайты SPP, CAISO, Utility Dive
<http://www.spp.org>, <http://www.caiso.com>, <http://www.utilitydive.com>

