



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

29.06.2018 – 05.07.2018



Завершено исследование по определению возможности и технических условий синхронизации энергосистем прибалтийских стран и континентальной Европы

Системные операторы Польши, Латвии, Литвы, Эстонии – PSE, Litgrid, AST, Elering – согласовали финальный отчет по исследованию, определяющему возможность и технические условия синхронизации энергосистем прибалтийских стран и континентальной Европы (Dynamic study identifying technical conditions of the Baltic States), выполненному Гданьским отделением Института энергетики (Institute of Power Engineering, Gdansk Division), которое проводилось в соответствии с Соглашением о сотрудничестве между PSE, Litgrid, AST и Elering, подписанным в декабре 2017 г. Финансирование исследования осуществлялось в рамках программы CEF¹ ЕС в соответствии с Соглашением о предоставлении гранта, подписанным в апреле 2018 г. между PSE, Litgrid, AST и Elering и Исполнительным агентством по инновациям и сетям (INEA)

Цель исследования – анализ динамической и статической устойчивости энергосистем в случае синхронизации, условий технической эксплуатации и потенциальных угроз, возникающих при присоединении прибалтийских энергосистем к объединенной энергосистеме стран континентальной Европы. Результаты исследования, которые были обсуждены на заседаниях Группы высокого уровня BEMIP (Baltic Energy Market Interconnection Plan High Level Group) с участием представителей Еврокомиссии, ENTSO-E, министерств и системных операторов заинтересованных стран, состоявшихся 23 и 29 мая, а также 6 июня текущего года, продемонстрировали возможность указанного расширения энергосистемы континентальной Европы для всех проанализированных в исследовании сценариев при определенных условиях.

Завершение исследования является еще одним шагом на пути к передаче соответствующего обращения в Региональную группу континентальной Европы (Regional Group Continental Europe, RGCE) ENTSO-E о расширении синхронной зоны континентальной Европы.

Официальный сайт Litgrid
<http://www.litgrid.eu>

Датский системный оператор готов присоединиться к общей скандинавской модели расчета энергобалансов

Системные операторы Норвегии Statnett, Финляндии Fingrid и Швеции Svenska kraftnät после обращения датского системного оператора Energinet приняли решение начать обсуждение условий и сроков присоединения Energinet к новой модели расчета энергетических балансов для национальных энергосистем и ценовых зон Швеции, Норвегии и Финляндии, которая начала действовать с 1 мая 2017 г.

В соответствии с согласованными Statnett, Fingrid и Svenska kraftnät процедурами (Nordic Balance Settlement, NBS) услуги по формированию балансов электрической энергии и мощности для трех стран оказываются специально учрежденной системными операторами компанией – eSett Oy, которая осуществляет суточное планирование режимов работы для более чем 1 000 участников рынка,

¹ Программа финансирования развития европейской транспортной, энергетической и телекоммуникационной инфраструктур на 2014-2020 годы.



включая системных операторов, операторов распределительных сетей и розничные энергосбытовые компании.

Присоединение к новой модели и включение Energinet в число собственников eSett Oy с передачей 25% акций рассматривается как важный этап гармонизации скандинавского энергорынка. Четыре системных оператора подписали обязательство (Letter of Intent) определить и провести необходимые процедуры для присоединения Energinet к новой модели в течение 2018 г.

Официальные сайты Energinet, Statnett, Fingrid
<http://www.energinet.dk>, <http://www.statnett.no>, <http://www.fingrid.fi>

EDF Energy завершила ввод в эксплуатацию ветропарка Blyth и накопительного комплекса West Burton B в Великобритании

Британская EDF Energy – дочерняя компания французского энергохолдинга EDF – завершила ввод в эксплуатацию офшорного ветропарка Blyth мощностью 41,5 МВт и литий-ионного накопителя энергии West Burton B мощностью 49 МВт и энергоемкостью 24,5 МВт*ч.

Ветропарк, расположенный примерно в 6 км от побережья на юго-востоке английского графства Нортумберленд, состоит из 5 турбин по 8,3 МВт каждая и является первым из офшорных объектов, находящихся в управлении EDF, где были использованы установленные по специальной технологии опоры гравитационного типа, применение которых приводит к снижению капитальных затрат по проекту и, как следствие, стоимости электроэнергии.



Накопительный комплекс West Burton B размещен на площадке газовой ТЭС комбинированного цикла West Burton B в английском Ноттингемшире и состоит из 20 типовых модулей мощностью по 2,45 МВт каждый, изготовленных компанией Nides.



West Burton B является крупнейшем в Европе накопительным комплексом емкостного типа.

По решению британского системного оператора National Grid комплекс будет участвовать в оказании услуг по нормированному первичному регулированию частоты (Enhanced Frequency Response, EFR) с маневренностью в секундном диапазоне. Для этого на West Burton B установлена автоматизированная система управления аварийными режимами (Emergency Managements System, EMS).

Из восьми накопителей энергии, которые в августе 2016 г. были отобраны National Grid для участия в EFR с суммарной мощностью 200 МВт, семь уже построены и используются системным оператором, а последний должен быть введен в эксплуатацию в августе 2018 г.



Планами EDF по внедрению накопителей энергии предусмотрено доведение их суммарной мощности до 10 ГВт к 2035 г. и соответственно потребуются инвестиции в размере € 8 млрд.

В частности, в конце 2017 г. энергохолдинг получил разрешение на строительство в Великобритании еще одного накопительного комплекса Lackenby мощностью 48 МВт возле Мидлсбро в Северном Йоркшире.

Официальный сайт EDF Store & Forecast
<http://www.edf-sf.com>

Немецкие операторы по передаче электроэнергии и газа объединяются для реализации новых технологий в энергетике

Немецкие операторы по передаче электроэнергии и газа – Amprion и Open Grid Europe (OGE) – в следующем десятилетии планируют объединить свои усилия в целях реализации технологий «преобразования энергии в газ» (power-to-gas, PtG).



Технологии «преобразование энергии в газ» предусматривают использование не востребованной потребителями выработки СЭС и ВЭС, например, для получения метана из атмосферного диоксида углерода.

Предложение компаний по PtG-проектам представлено отраслевому регулятору – Федеральному сетевому агентству Германии (Bundesnetzagentur, BNetzA). Общая мощность представленных на рассмотрение BNetzA проектов сооружения электростанций на основе PtG-технологий варьируется от 50 до 100 МВт и они могут быть реализованы в федеральной земле Нижняя Саксония и на севере федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия.

Первая PtG-электростанция может быть введена в эксплуатацию уже в 2022 или 2023 годах, что поможет Германии решить проблему хранения электроэнергии, выработанной из ВИЭ. В настоящее время мощность крупнейших PtG-установок не превышает 6 МВт и для того, чтобы справиться с влиянием на работу энергосистемы растущей доли ВИЭ-генерации в бытовом секторе необходимо разработать новые стратегии.

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

В Италии запущен пилотный проект по участию в балансирующем рынке разнотипной генерации в формате виртуальных электростанций

Системный оператор Италии Terna запускает пилотный проект, целью которого является упрощение условий объединения различных видов генерации в формате виртуальных электростанций. Ожидается, что это способствует увеличению выдачи в сеть электрической энергии, производимой разнообразными видами ВИЭ-генерации по мере роста их доли в структуре энергетики.

Terna приступил к реализации проекта в соответствии с решением итальянского регулятора в энергетике и окружающей среде – Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) – открыть рынок системных услуг для большего числа участников: ВИЭ-генерации, накопителей энергии и других маломощных поставщиков электроэнергии. Целью пилотного проекта является проверка возможности участия поставщиков с непланируемыми режимами работы в конкурентной борьбе на рынке системных услуг с традиционной генерацией, работающей на ископаемых видах топлива.

На официальном веб-сайте Terna опубликован проект правил участия в пилотном проекте, устанавливающих возможность участия в рынке системных услуг разнотипных поставщиков электроэнергии мощностью свыше 1 МВт.

Разнотипные поставщики электроэнергии, расположенные в одной географической зоне, объединяются в виртуальные электростанции и присоединяются к электрической сети через интеллектуальные интерфейсы. Такие виртуальные электростанции могут предоставлять услуги по балансированию энергосистемы в периоды пикового спроса или избыточной выработки ВИЭ-генерации. В рамках реализации пилотного проекта Terna заключит краткосрочные контракты с поставщиками-участниками проекта, в соответствии с которыми они будут получать фиксированное вознаграждение. В настоящее время Terna проводит публичные консультации по проекту правил, которые продлятся до 11 июля 2018 г.



ARERA со своей стороны имеет возможность собрать и проанализировать информацию, полученную по результатам реализации пилотного проекта, в целях реформирования рынка системных услуг в соответствии с требованиями Системного кодекса ЕС по балансированию (electricity balancing) энергосистем.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.info>

Шведский Vattenfall запросил разрешение на строительство офшорного ветропарка мощностью 1,8 ГВт в Великобритании

Шведский энергетический концерн Vattenfall направил запрос в соответствующие органы власти Великобритании, отвечающие за планирование энергетической инфраструктуры, для получения разрешения на строительство офшорного ветропарка Norfolk Vanguard.

Ветропарк Norfolk Vanguard проектной мощностью 1 800 МВт планируется разместить в 47 км от побережья Восточной Англии. На площадке ветропарка будет установлено от 90 до 257 ветровых турбин. Ветропарк будет присоединен к энергосистеме Великобритании в местечке Хаписберг (Harrisburgh) в Восточном Норфолке кабелем постоянного тока. Проект планируется реализовывать в два этапа и Vattenfall надеется получить разрешение к концу 2018 г.

Параллельно Vattenfall ведет работы по проекту строительства офшорного ветропарка Norfolk Boreas также мощностью 1 800 МВт. Оба ветропарка могут быть введены в эксплуатацию в середине 2020-х годов.

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

Завершено оформление финансовых условий реализации проектов строительства офшорных ветропарков Borssele-3 и Borssele-4 в Нидерландах

Консорциум Blauwwind завершил оформление финансовых аспектов по проектам сооружения двух офшорных ветропарков Borssele-3 и Borssele-4 в Нидерландах и приступает к строительным работам.

В декабре 2016 г. Blauwwind выиграл тендер на реализацию проекта строительства ветропарков, предложив отпускную цену на выработанную ветропарками электроэнергию (без учета тарифа на передачу), в размере € 54,50 МВт/ч. Планируемая мощность ветропарка Borssele-3 составит от 322 до 360 МВт, а Borssele-4 – от 342 до 380 МВт. По результатам тендера Blauwwind заключил 15-летние соглашения о покупке электроэнергии (power purchase agreement, PPA) с компаниями Shell и Eneco Group (по 50% каждая) по гарантированной цене в размере € 54,49 МВт/ч. Основные строительные работы по проектам начнутся в четвертом квартале 2019 г., а ввод ветропарков в эксплуатацию ожидается в начале 2021 г.

Ветропарки Borssele-3 и Borssele-4 являются вторым этапом реализации проекта строительства комплекса офшорных ветропарков Borssele, в рамках которого в настоящее время и реализуется проект сооружения ветропарков Borssele-1 и Borssele-2 мощностью по 350 МВт каждый, тендер на строительство которых в июле



2016 г. выиграл датский энергетический концерн Ørsted (ранее именовавшийся Dong Energy).

Планируется, что к концу 2021 г. мощность комплекса офшорных ветропарков Borssele достигнет ~1,4 ГВт.

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

Ускорена реализация проекта сооружения трансграничного соединения между Арменией и Ираном

Министерство энергетических инфраструктур и природных ресурсов Республики Армении объявило об ускорении работ по реализации проекта сооружения межгосударственного электрического соединения с Ираном.

Проектом предусмотрено строительство двухцепной ВЛ напряжением 400 кВ и общей протяженностью 275 км с сооружением ПС 400/220 кВ Нораван в Гехаркуникской области Армении для обеспечения поставок электроэнергии в Иран от 5-го энергоблока Разданской ТЭС. При этом, длина участка ВЛ от Разданской ТЭС до ПС Нораван составит 195 км, а от ПС Нораван до границы с Ираном – 80 км.

Основной объем строительных работ планируется завершить в 2018 г., а ввод соединения в эксплуатацию запланирован на сентябрь 2019 г.

В настоящее время обмен электроэнергией между энергосистемами Ирана и Армении осуществляется по двум ЛЭП 220 кВ. Новое электрическое соединение позволит увеличить мощность энергообмена между странами с 350 до 1 200 МВт, а также повысить надежность энергоснабжения потребителей юга и центра Армении.

Общая стоимость проекта составляет € 107,9 млн, из которых 77% предоставил Банк развития экспорта Ирана (Export Development Bank of Iran, EDBI), а 23% – иранская компания Sunir Iran Power and Water Equipment and Services Export Company, которая является разработчиком проекта.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.info>

Официальный сайт Министерства энергетических инфраструктур и природных ресурсов Армении
<http://www.minenergy.am>

Атомный энергоблок Тайшань-1 присоединен к энергосистеме Китая

Французский энергохолдинг EDF и китайская Группа по атомной энергетике (China General Nuclear Power Group, CGN) завершили работы по технологическому присоединению к энергосистеме китайской провинции Гуандун (Guangdong) первого энергоблока на АЭС Тайшань (Taishan).

На АЭС Тайшань будут установлены два энергоблока: Тайшань-1 и Тайшань-2 с ядерными реакторами типа EPR² электрической мощностью по 1 660 МВт (1 750 МВт брутто) каждый производства французской группы компаний Areva. Строительство энергоблоков Тайшань-1 и Тайшань-2 началось в 2009 и 2010 годах соответственно.

² EPR (European Pressurised Water Reactor) -- европейский реактор с водой под давлением.



Установленный на Тайшань-1 ядерный реактор является первым в мире EPR-реактором, подключенным к электрической сети. Ввод в коммерческую эксплуатацию энергоблока Тайшань-1 планируется на конец 2018 г. после проведения всех приемосдаточных испытаний и опытно-промышленной эксплуатации. Ввод в эксплуатацию энергоблока Тайшань-2 планируется в 2019 г.

Проект строительства АЭС Тайшань реализуется совместным предприятием Guangdong Taishan Nuclear Power Joint Venture Company Limited, образованным группой компаний в составе китайской CGN (51%), французской EDF (30%) и китайской региональной энергокомпанией Yuedian (19%).

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

В американском штате Нью-Йорк к 2025 г. планируется установить сеть накопителей энергии суммарной мощностью 1,5 ГВт

Правительство штата Нью-Йорк одобрило дорожную карту по проектированию и строительству в штате к 2025 г. сети накопителей энергии на базе новейших технологий общей мощностью 1,5 ГВт. Дорожная карта подготовлена Департаментом государственной службы и Управлением по энергетическим исследованиям и разработкам штата.

Ожидается, что реализация намеченных планов по увеличению мощности накопителей энергии в энергосистеме штата будет способствовать повышению устойчивости энергосистемы, в том числе при неблагоприятных и экстремальных погодных условиях. До настоящего времени суммарная мощность систем накопления энергии, установленных на территории штата, составляла только 60 МВт, в стадии проектирования находятся еще 500 МВт. Кроме того, в собственности властей штата находятся ГАЭС мощностью 1 400 МВт.

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

Федеральная комиссия по регулированию в энергетике США приняла решение по внесению изменений в правила рынка мощности

Федеральная комиссия по регулированию в энергетике (FERC) США по итогам рассмотрения предложений независимого системного оператора ряда штатов Восточного побережья США PJM Interconnection³ приняла решение о необходимости внесения изменений в правила рынка мощности в операционной зоне PJM.

В апреле 2018 г. системный оператор направил на рассмотрение в FERC возможные варианты решения проблемы негативного влияния на рынок мощности субсидируемой генерации. Во многих штатах принимаются специальные программы, которые в различной форме предусматривают выделение из бюджета штата субсидий для участников рынка, находящихся в операционной зоне PJM, что препятствует конкурентному ценообразованию. Представленные в FERC предложения системного оператора включали два способа нивелирования эффекта

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



субсидий и обеспечения неискаженной рыночной цены – внедрение механизма пересмотра цен (Capacity Repricing⁴) или распространение на субсидируемые объекты требований минимального ценового порога (extended Minimum Offer Price Rule, MOPR-Ex⁵).

PJM запросил FERC о выпуске приказа об изменении правил рынка мощности в своей зоне не позднее 29 июня 2018 г. Комиссия, со своей стороны, отказала системному оператору и объявила о назначении официального разбирательства в административном порядке по вопросу о корректировке действующего MOPR для поддержания конкурентного ценообразования.

В ходе разбирательства, которое должно быть проведено в сокращенные сроки, будет приниматься решение об условиях применения MOPR-Ex к строящимся и уже эксплуатируемым объектам, получающим внерыночные субсидии, независимо от типа генерации и практически без каких-либо исключений. Кроме того, в качестве альтернативы для определенных категорий субсидируемых объектов генерации предлагается возможность на некоторое время приостанавливать участие в торговле электроэнергией на рынке, с соответствующим изъятием заявленного ими объема мощности.

По завершении административного производства итоговый приказ FERC может быть подготовлен и выпущен не позднее января 2019 г., в таком случае очередной годовой аукцион на поставку мощности в мае 2019 г. PJM проведет уже по новым правилам.

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

⁴ Аукцион проводится в два этапа: определяется общий состав участников, прошедших квалификационный отбор, включая и те генерирующие объекты, которые получили субсидии от своих штатов, и для них устанавливается клиринговая цена на мощность, затем те ценовые заявки, которые проходят на второй этап, пересматриваются.

⁵ В соответствии с MOPR-Ex собственники генерации обязаны выходить на аукцион с заявкой не ниже установленного предела, т.е. соблюдать минимальный «порог ценовой заявки», и показывать в своих заявках фактическую стоимость мощности без учета субсидий.

