



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

21.06.2019 – 27.06.2019



Подписана политическая дорожная карта по синхронизации энергосистем стран Балтии и Континентальной Европы к 2025 году

На официальном веб-сайте Европейской комиссии опубликован пресс-релиз о подписании 20 июня 2019 г. Председателем Европейской комиссии Жаном-Клодом Юнкером и руководителями стран Балтии и Польши политической дорожной карты по синхронизации энергосистем стран Балтии и Континентальной Европы через энергосистему Польши (Political Roadmap on implementing the synchronisation of the Baltic States' electricity networks with the Continental European Network via Poland).

В соответствии с Политической дорожной картой системным операторам стран Балтии и Польши предстоит в частности:

а) поддерживать тесное сотрудничество и координировать действия, в том числе с ENTSO-E, в отношении всех аспектов процесса синхронизации и обеспечивать готовность своих энергосистем реагировать в любых ситуациях;

б) действовать в рамках общих интересов и организовывать необходимые консультации с заинтересованными сторонами по любым вопросам, возникающим в процессе синхронизации;

в) в тесной координации с ENTSO-E выполнить необходимые инфраструктурные и эксплуатационные мероприятия в энергосистемах стран Балтии и Польши в соответствии с Соглашением о присоединении (Connection Agreement) не позднее 2025 г., в частности, путем своевременного завершения следующих промежуточных этапов:

- обеспечение в энергосистемах прибалтийских стран достаточного объема системных услуг, в том числе за счет установки необходимого количества синхронных компенсаторов к 2021 г.;
- ввод в эксплуатацию автотрансформаторов 400/330 кВ на ПС Алитус к 2021 г.;
- направление в 2020 г. заявки на финансирование работ по проекту строительства HVDC-соединения Harmony Link и связанных с этим работ по укреплению внутренней электрической сети в Польше и Литве в рамках отбора проектов по программе Connecting Europe Facility¹;
- объявление конкурсных процедур по проекту Harmony Link и начало строительства HVDC-соединения в 2021 г. и 2023 г. соответственно;
- разработка принципов эксплуатации высоковольтных подводных кабелей между скандинавским и балтийским регионами;
- реализация ряда мер в рамках Соглашения о присоединении, обеспечивающих стабильность частоты в энергосистемах стран Балтии.

Синхронизация прибалтийских энергосистем с энергосистемами Континентальной Европы предусматривает прекращение их исторически сложившейся параллельной работы с энергосистемами России и Беларуси (десинхронизацию).

В связи с этим, в Политической дорожной карте системным операторам стран Балтии – при содействии Европейской комиссии и ENTSO-E – поручено завершить необходимые процедуры по заключению с российским и белорусским системными операторами технического соглашения о десинхронизации и определить требуемые меры, при необходимости, для обеспечения устойчивой надежной работы

¹ Программа ЕС по финансированию развития транспортной, энергетической и телекоммуникационной структур.



энергосистемы Калининградской области и объем необходимых системных услуг, в случае отсутствия доступной для коммерческих перетоков электроэнергии пропускной способности трансграничных сечений после завершения процесса десинхронизации, о чем системные операторы стран Балтии официально уведомили российского и белорусского системных операторов в марте 2019 года.

Политическая дорожная карта также предусматривает, что Европейская комиссия и страны Балтии продолжают необходимые процедуры, чтобы завершить обсуждение с российской и белорусской сторонами вопросов, связанных с управлением процессом десинхронизации в целях исключения дополнительных рисков для надежности работы российской, включая Калининградскую, и белорусской энергосистем.

Политический контроль за практической реализацией проекта синхронизации на политическом и техническом уровнях будет по-прежнему осуществляться через Группу высокого уровня (High Level Group) BEMIP².

В качестве целевой даты полного завершения процесса синхронизации Политическая дорожная карта устанавливает 2025 г.

Официальный сайт European Commission
<https://ec.europa.eu>

Операторы передающих и распределительных сетей Германии обработают новый уровень взаимодействия между собой и с участниками энергорынка

Четыре немецких оператора передающих сетей (transmission system operators, TSOs) – 50Hertz, Amprion, TenneT и TransnetBW – вместе с 16 операторами распределительных сетей (distribution system operators, DSOs) запустили проект, получивший название «Connect+», целью которого является совместная реализация нормативных требований Закона об ускорении расширения сетевой инфраструктуры Германии (German Grid Expansion Acceleration Act /Netzausbaubeschleunigungsgesetz, NABEG).

Запуск проекта Connect+ является ответом на возросшую потребность в координации действий TSOs и DSOs в связи с текущими изменениями в немецком законодательстве и призван способствовать более прозрачному обмену данными между сетевыми операторами и участниками рынка.

В новом законе предусмотрено, что в будущем все объекты генерации или аккумулирования электроэнергии номинальной мощностью 100 кВт и выше должны привлекаться для предотвращения планируемых перегрузок в электрической сети.

Измененные условия для действий диспетчерского персонала, направленных на устранение сетевых перегрузок (redispatch), вступят в силу с 1 октября 2021 г. Поскольку в действующей системе управления передачей электроэнергии (feed-in management) сетевые операторы отвечают за ликвидацию только текущих перегрузок в электрической сети, в будущем потребуются более интенсивное сотрудничество между TSOs и DSOs.

Организация новых процессов взаимодействия, которые должны быть разработаны и внедрены в установленные сроки, представляет собой сложную задачу для всех сетевых операторов. В рамках проекта «Connect+» TSOs и DSOs

² BEMIP (Baltic Energy Market Interconnection Plan) – План создания Балтийского электроэнергетического рынка.



планируют разработать единые решения для обмена данными между участниками энергорынка и сетевыми операторами в целях управления перегрузками. На первом этапе будут определены и разработаны основные спецификации, такие как интерфейсы и форматы для обмена данными.

Информационно-аналитические ресурсы TSCNET, Global Transmission
<https://www.tscnet.eu/blog>, <https://www.globaltransmission.info>

Шведский и норвежский системные операторы договорились о совместном финансировании новой модели обеспечения балансовой надежности энергосистем скандинавских стран

Шведский Svenska Kraftnät и норвежский Statnett системные операторы договорились о совместном инвестировании € 94 млн в разработку новой модели обеспечения балансовой надежности энергосистем скандинавских стран (Nordic balancing model, NBM).

Решение о совместной разработке новой модели обеспечения балансовой надежности в рамках реализации программы совместного развития принято системными операторами скандинавских стран в 2018 г.

Разработка NBM включает в себя разработку IT решений, переход на 15-минутный период урегулирования отклонений и модель балансирования на основе усовершенствованного алгоритма «ошибки регулирования» («Area Control Error», mACE)³.

Внедрение Nordic balancing model обеспечит возможность для более оперативного реагирования на возникающие небалансы между спросом и предложением электроэнергии в скандинавском регионе, куда, помимо Швеции и Норвегии, входят Дания и Финляндия, а также будет способствовать интеграции ВИЭ в энергосистемы региона.

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

REE завершил отбор поставщиков услуг по временному снижению мощности потребления на второе полугодие 2019 г.

Системный оператор Испании REE провел отбор исполнителей на оказание услуг по временному снижению мощности потребления (servicio de interrumpibilidad) на период поставки с 1 июля по 31 декабря 2019 г. В аукционах приняли участие 123 компании – крупные потребители электроэнергии.

В соответствии с приказом национального министерства энергетики (Ministerio para la Transición Ecológica) от 13 июня 2019 г. предусматривался отбор не более 352 объектов со снижением потребления на 5 МВт (суммарно 1 760 МВт) и не более 16 объектов со снижением потребления на 40 МВт (суммарно 640 МВт). Установленная министерством предельная цена предложений по снижению мощности потребления

³ Регулируемым параметром (подлежащим сведению к нулю) при осуществлении вторичного регулирования заданного суммарного внешнего перетока мощности с частотной коррекцией является ошибка регулирования (mACE), равная фактическому небалансу мощности энергосистемы (зоны регулирования).



по каждой из категорий составляла € 125 000 и € 150 000 за 1 МВт в год соответственно.

По итогам состоявшихся 17-19 июня 2019 г. аукционов были отобраны 16 объектов со снижением мощности потребления на 40 МВт (по средней цене € 96 925 за МВт) и 340 объектов со снижением мощности потребления на 5 МВт (по средней цене € 75 307 за МВт). Общий объем отобранных резервов составил 2 340 МВт при средневзвешенной цене € 81 220 за 1 МВт в год.

Результаты аукционов утверждены национальным регулятором (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, CNMC).

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

Siemens Gamesa подписывает контракт на поставку ветровых турбин и техническое обслуживание офшорной ВЭС мощностью 376 МВт на Тайване

Консорциум в составе австралийской инвестиционной и консалтинговой компании Macquarie Capital и тайваньской энергетической компании Swancor Renewable Energy, специализирующейся в разработке проектов сооружения ВИЭ-генерации, присудил контракт компании Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE)⁴ на поставку ветровых турбин в рамках проекта строительства офшорной ВЭС Formosa-2.

ВЭС проектной мощностью 376 МВт будет расположена в Тайваньском проливе у побережья Мяоли – северо-западного уезда Тайваня. В акватории ВЭС будет установлено 47 турбин SG 8.0-167 DD производства SGRE.

ВЭС Formosa-2 планируется разместить рядом с офшорной ВЭС Formosa-1 мощностью 128 МВт (32 турбины SWT-4.0-120 производства Siemens), разрабатываемой консорциумом в составе Macquarie (50%), Swancor Renewable Energy (15%) и крупнейшей датской энергокомпанией Ørsted (35%).

Контрактом, заключенным с SGRE, также предусмотрено осуществление полного технического обслуживания ВЭС Formosa-2 со стороны SGRE в течение 20 лет. Реализацию проекта строительства ВЭС планируется начать в 2020 г.

ВЭС Formosa-2 станет одним из первых проектов, сооружаемых в рамках выполнения правительственной программы регионального развития, целью которой является доведение мощности офшорных ВЭС в Тайване до 5,5 ГВт к 2025 г.

Информационно-аналитический ресурс Power Technology
<https://www.power-technology.com>

SPP объявила о создании альтернативы балансирующему рынку CAISO

Американская корпорация Southwest Power Pool (SPP)⁵ подготовила первые предложения для заинтересованных энергокомпаний и организаций по созданию

⁴ Испано-немецкая компания, специализирующаяся в области ветровой энергетики.

⁵ 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).



балансирующего рынка в западной части страны – в так называемой Западной объединенной зоне (Western Interconnection).

Новый энергорынок (Western Energy Imbalance Service market, WEIS) должен начать работу в декабре 2020 г. и стать альтернативой действующему с конца 2014 г. балансирующему рынку CAISO – независимого системного оператора штата Калифорния, который уже привлек к участию в своем рынке компании и организации восьми штатов.

Присоединение к торговой системе WEIS будет осуществляться путем заключения соответствующих договоров. При этом участники рынка не обязаны входить в операционную зону SPP.

На рынке будут осуществляться централизованный расчет и распределение объемов отклонений фактического производства (потребления) электроэнергии от планового с пятиминутным расчетным интервалом, а также оценка текущей балансовой надежности и доступности задействованных ресурсов. Как и предыдущий балансирующий рынок SPP, действовавший в 2007-2014 гг., торговая система WEIS предусматривает возможность двусторонней торговли и хеджирования рисков при возникновении сетевых ограничений.

Как администратор рынка, SPP будет обеспечивать надежность работы региональной энергосистемы и удовлетворение спроса на электроэнергию за счет наиболее экономически эффективной генерации, снижая тем самым затраты участников энергорынка.

Официальный сайт SPP
<http://www.spp.org>

В Японии проходят испытания новой автономной гибридной системы электроснабжения, включающей СЭС, ГТУ и накопитель энергии

Японская энергомашиностроительная компания Mitsubishi Heavy Industries Engine & Turbocharger, Ltd. (MHIET) разработала автономную систему электроснабжения гибридного типа, получившую название EBLOX, которая работает на ВИЭ и природном газе, и включает:

- фотоэлектрическую установку установленной мощностью 300 кВт;
- ГТУ, работающую на природном газе⁶, установленной мощностью 500 кВт;
- накопитель энергии (батарея аккумуляторов) установленной мощностью 500 кВт и временем разряда – 0,5 ч,
- блок управления COORDY, задачей которого является оптимизация работы всех компонентов системы в целях снижения эксплуатационных расходов.

Создание гибридной системы электроснабжения, использующей два вида энергоресурсов, в сочетании с накопителем энергии, продиктовано необходимостью снижения волатильности ВИЭ-генерации, чувствительной к изменениям погодных условий и времени суток.

Основным преимуществом новой системы является ее способность стабилизировать выработку электроэнергии из ВИЭ-ресурсов путем объединения возможностей трех типов генерирующих объектов, что обеспечивает высокую эффективность и низкую стоимость электроснабжения для конечных потребителей,

⁶ В качестве топлива возможно также использование биогаза или дизельного топлива.



создавая предпосылки для формирования многоцелевой экологичной системы распределенной генерации. Кроме того, в режиме параллельной работы с энергосистемой использование способности накопителя энергии оперативно разряжаться и подзаряжаться позволяет EBLOX оказывать услуги по регулированию частоты, что в будущем обеспечит для нее возможность участия в балансирующем рынке Японии.

Демонстрационная установка EBLOX⁷ расположена на территории головного предприятия МНІЕТ и вся вырабатываемая ею электроэнергия в настоящее время используется на собственные нужды. Дополнительно, для обеспечения возможности проведения различных испытаний в отключенном от сети состоянии, EBLOX оснащена переменным резистором.



Предлагаемое компанией МНІЕТ решение позиционируется как инструмент обеспечения электроснабжения отдаленных и труднодоступных районов и областей, а также как средство устранения последствий нарушений электроснабжения, вызванных стихийными бедствиями, такими как землетрясения и наводнения.

Официальный сайт Mitsubishi Heavy Industries Engine & Turbocharger, Ltd.
<http://www.mhiet.co.jp>

В Японии в очередной раз ужесточаются стандарты обеспечения безопасности АЭС

⁷ Название «EBLOX» отражает совместное использование нескольких типов энергии (E) в качестве отдельных блоков (BLOX), в то время как название системы управления «COORDY» отражает идею энергетического координатора.

Регулятором в атомной энергетике Японии – Агентством по ядерному регулированию (Nuclear Regulation Authority, NRA) – утверждены новые правила о резервных мерах безопасности для АЭС, в соответствии с которыми эксплуатация ряда недавно перезапущенных японских АЭС может быть приостановлена.

По новым правилам NRA получает право приостанавливать эксплуатацию АЭС, на которых не были созданы резервные центры управления (back-up control centres) в установленные сроки. Требование о наличии на каждой действующей АЭС резервных центров управления было введено в июле 2013 г. по итогам расследования аварии на АЭС Фукусима, произошедшей в марте 2011 г. В ноябре 2015 г. NRA постановило, что строительство таких центров должно быть осуществлено в течение 5 лет после утверждения программы проектных и строительных работ для каждой АЭС. Операторы АЭС, которым не удалось создать резервные центры управления, за неделю до истечения установленного срока обязаны остановить работу ядерных реакторов и перевести их в режим холодного останова.

Первыми под новые требования попали: АЭС Sendai (1 780 МВт), находящаяся в управлении компании Kyushu Electric, оба блока которой были перезапущены в августе и октябре 2015 г.; и АЭС Takahama (3 392 МВт), находящаяся в управлении компании Kansai Electric, блоки 3 и 4 которой были перезапущены в январе и феврале 2016 г. Согласно новому регламенту резервные центры управления на этих АЭС должны быть сооружены в 2020 г. Kyushu Electric и Kansai Electric уже проинформировали NRA о переносе сроков завершения строительства резервных центров примерно на один год, а для операторов других японских АЭС прогнозируемая задержка в сроках их сооружения составит до 2,5 лет.

В настоящее время из 39 энергоблоков японских АЭС, остановленных после аварии на АЭС Фукусима, но формально сохраняющих статус действующих, только 9 прошли проверку на соответствие новым стандартам безопасности.

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

Введена в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ протяженностью 753 км в Чили

Введена в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ Cardones - Polpaico в северной части Чили. Проект сооружения новой ЛЭП был разработан компанией InterChile – чилийским подразделением колумбийской энергокомпании Interconexion Electrica (ISA).

Стоимость строительства двухцепной ЛЭП 500 кВ общей протяженностью 753 км составила \$ 1 млрд. Строительство ЛЭП началось в 2016 г. после получения в 2015 г. одобрения от Службы экологической экспертизы Чили (Environmental Assessment Service of Chile).

Ввод в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ Cardones - Polpaico усилит интеграцию Северной (Northern Interconnected System, SING) и Центральной (Central Interconnected System, SIC) объединенных энергосистем Чили. Планируется, что новая межсистемная связь обеспечит передачу более 1 ГВт мощности от ВИЭ-генерации (ВЭС и СЭС) из северной части Чили в столичный регион и столицу Сантьяго, характеризующиеся высоким потреблением электроэнергии.

В 2018 г. инвестиции в чилийскую энергетику составили 21% от общего объема инвестиций в стране. Экологически безопасными признаны 65 проектов строительства объектов генерации общей мощностью 3,65 ГВт. Доля использования



ВИЭ в энергетическом секторе Чили выросла с 36% в 2013 г. (включая гидроресурсы и биомассу) до 47% в 2018 г. и, как ожидается, к 2030 г. достигнет 70%.

Информационно-аналитические ресурсы Enerdata, Global Transmission
<http://www.enerdata.net>, <https://www.globaltransmission.info>

Определены все разработчики проекта строительства ГЭС мощностью 2,4 ГВт на реке Замбези

Совет министров по управлению ресурсами реки Замбези (Zambezi River Authority's Council of Ministers), в состав которого входят правительства Замбии и Зимбабве, выбрал компанию General Electric и китайскую корпорацию Power Construction Corporation в качестве разработчиков проекта строительства ГЭС на реке Замбези. Два других разработчика проекта в составе итальянской инжиниринговой компании Salini Impregilo и консорциума, включающего три китайские компании – China Three Gorges Corporation, China International и Water Electric Corporation, China Gezhouba Group – были выбраны в феврале 2019 г.

ГЭС проектной мощностью 2 400 МВт будет построена в ущелье Батока (Batoka Gorge) в нескольких километрах ниже водопада Виктория. Реализация проекта строительства ГЭС будет осуществляться по BOT-модели⁸. Стоимость проекта составит \$ 4 млрд.

Целью строительства ГЭС, которая будет электрически связана с Южноафриканским энергетическим объединением (Southern Africa Power Pool, SAPP) является обеспечение электроснабжения потребителей в Замбии и Зимбабве, которые поделят вырабатываемую ГЭС электроэнергию поровну.

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

⁸ Модель BOT (build-operate-transfer) предусматривает возложение на разработчика всех элементов проекта: организации финансирования, проектирования, строительства и эксплуатации.

