



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

18.01.2019 – 24.01.2019



Еврокомиссия выделяет € 800 млн на приоритетные проекты энергетической инфраструктуры, включая синхронизацию прибалтийских энергосистем с Европой

23 января 2019 г. страны-члены Евросоюза одобрили выделение € 800 млн в качестве инвестиционной поддержки проектов сооружения европейской энергетической инфраструктуры, имеющих важнейшее значение для межгосударственных связей. Финансирование проектов будет осуществляться из фондов Программы поддержки проектов европейской трансграничной инфраструктуры на 2014 - 2020 гг. (Connecting Europe Facility, CEF)¹.

Приоритет отдан проектам, повышающим конкурентоспособность и безопасность энергоснабжения стран ЕС через надежную и стабильную работу европейских энергосистем с учетом интересов охраны окружающей среды.

Финансирование ЕС получили 14 проектов. Так, суммарно € 504 млн выделено на реализацию 7-ми проектов в области электроэнергетики и 2-х проектов по созданию интеллектуальных сетей; € 9,3 млн выделено на 2 исследовательских проекта по развитию инфраструктуры для транспортировки CO₂; а € 286 млн – на 3 проекта в газовой сфере.

При этом в рамках поддержки проектов в электроэнергетическом секторе грант в размере € 323 млн предоставлен на реализацию первого этапа проекта синхронизации энергосистем стран Прибалтики и континентальной Европы. Целью проекта является повышение безопасности энергоснабжения и надежности энергосистем региона через синхронное присоединение к энергосистемам стран континентальной Европы (Continental European Network, CEN).

В июне 2018 г. прибалтийские страны, Польша и Еврокомиссия подписали политическое соглашение о проекте синхронизации энергосистем, завершить который планируется в 2025 г. Согласно утвержденному сценарию, синхронизация будет осуществляться через трансграничные электрические связи между энергосистемами Литвы и Польши: действующее соединение LitPol Link и новое морское HVDC соединение, при условии реализации дополнительных технических мероприятий в трех прибалтийских странах, обеспечивающих надежность и устойчивость таких связей.

Общая стоимость проекта синхронизации энергосистем стран Прибалтики и континентальной Европы оценивается в € 1,5 млрд. Сумма, необходимая для реализации первого этапа, на котором планируется проведение мероприятий, направленных на укрепление электрических сетей Эстонии, Латвии и Литвы, составляет € 432,55 млн, из которых Литве необходимо € 167,045 млн; Латвии – около € 77 млн и Эстонии – около € 188 млн. Размер выделяемого Еврокомиссией гранта (€ 323 млн) составляет 74,6% суммарных инвестиций в реализацию первого этапа проекта синхронизации. Из них по информации литовского и эстонского системных операторов на долю Литвы приходится € 125,2 млн, а Эстонии – € 141 млн.

В области интеллектуальных сетей финансовая поддержка в размере € 91 млн предоставлена проекту ACON SG (Again Connected Networks) по модернизации и укреплению распределительных сетей, преимущественно в приграничных регионах Чехии и Словакии.

¹ Еврокомиссия предложила продлить срок действия Программы CEF на 2021-27 гг. с выделением €42,3 млрд на инвестиции в европейские инфраструктурные проекты, включая € 8,7 млрд на проекты в области энергетики.



Кроме того, € 6,5 млн выделены на исследование в области разработки трансграничной трубопроводной сети открытого доступа в Северо-Западной Европе с центром в порту Роттердама (Нидерланды), предназначенной для транспортировки CO₂.

В газовом секторе € 215 млн выделено на проект Baltic Pipe – сооружение нового двунаправленного офшорного газопровода между Польшей и Данией, имеющего ключевое значение для обеспечения надежности поставок и рыночной интеграции в регионе.

Официальный сайт Еврокомиссии
<http://www.europa.eu>

Начались испытания энергоблоков на украинских электростанциях в рамках процесса синхронизации энергосистем Украины и Молдовы с энергосистемами ENTSO-E

Украинский системный оператор ГП «НЭК «Укрэнерго» начал цикл испытаний ряда энергоблоков на украинских ТЭС, ТЭЦ и ГЭС по регулированию частоты и возбуждения для исследования возможности синхронной работы энергосистем Украины и Молдовы с энергосистемой континентальной Европы².

Тестирование энергоблоков на украинских ТЭС, ТЭЦ и ГЭС предусмотрено дорожной картой к Соглашению об условиях будущего объединения энергосистем Украины и Молдовы с энергосистемой континентальной Европы³ и проводится по согласованию с совместной с ENTSO-E украинско-молдавской проектной группой (Ukraine/Moldova Project Group). Консультационную поддержку проведению испытаний оказывает Энергетическая ассоциация США (United States Energy Assotiation, USEA)⁴, а финансирование – Агентство США по международному развитию (United States Agency for International Development, USAID)⁵. Первое испытание проводилось 22 января на Харьковской ТЭЦ-5. Присоединение ОЭС Украины к электрическим сетям ENTSO-E предусмотрено в рамках единого блока регулирования с энергосистемой Молдовы.

Результаты испытаний энергоблоков послужат базой для построения расчетных математических моделей ОЭС Украины и проведения исследований динамической устойчивости украинской энергосистемы, которые будут осуществлять эксперты ENTSO-E. По мнению ГП «НЭК «Укрэнерго», синхронизация с энергосистемами ENTSO-E повысит устойчивость ОЭС Украины, минимизирует ее зависимость от угольной генерации, а также откроет новые возможности для

² Присоединение ОЭС Украины и энергосистемы Молдовы к электрическим сетям ENTSO-E предусмотрено в рамках единого блока регулирования.

³ Соглашение подписано 28 июня 2017 года между ГП «НЭК «Укрэнерго», ГП «Молдэлектрика» и ENTSO-E (подписание со стороны ENTSO-E требует получения согласия от всех членов- ENTSO-E) и вступило в силу 7 июля 2017 г. Соглашение состоит из трех частей: каталога требований, перечня необходимых исследований и дорожной карты.

⁴ Представляет собой объединение государственных и частных энергетических организаций, корпораций и государственных учреждений, Член Комитета Всемирного энергетического совета США. Штаб-квартира организации расположена в Вашингтоне, округ Колумбия.

⁵ Центральный орган государственного управления США в области оказания зарубежной помощи. Администратор Агентства и его заместитель назначаются Президентом с согласия Сената и действуют в координации с Государственным Секретарём США.



экспорта/импорта электроэнергии и усиления конкуренции на внутреннем электроэнергетическом рынке страны.

В конце апреля 2019 г. планируется провести испытания по участию в регулировании частоты и активной мощности на 9 энергоблоках, установленных на 8 электростанциях, а также испытания автоматического регулирования возбуждения и реактивной мощности на 9 энергоблоках на 6 электростанциях. При этом, запланированные испытания не должны повлиять на качество электро- и теплоснабжения потребителей.

Официальный сайт ГП «НЭК «Укрэнерго»»
<https://ua.energy>

Elia объявил о начале продажи пропускной способности трансграничного соединения Nemo Link на рынке на сутки вперед

Системный оператор Бельгии Elia объявил о начале продажи на энергорынке пропускной способности Nemo Link – первого подводного трансграничного HVDC соединения между Бельгией и Великобританией, введенного в коммерческую эксплуатацию в январе 2019 г. после завершения комплексного тестирования. Первые торги пропускной способностью соединения в формате неявного аукциона на рынке на сутки вперед состоятся 30 января 2019 г. для поставок электроэнергии с 31 января 2019 г.

Nemo Link – HVDC соединение напряжением ± 400 кВ и пропускной способностью 1 000 МВт проходит по дну Северного моря через пролив Па-да-Кале от английской ПС Richborough в графстве Кент до ПС Gezelle в районе Брюгге в Западной Фландрии. Общая длина соединения составляет 140 км, из которых 130 км – подводный HVDC кабель. Итоговая стоимость сооружения Nemo Link оценивается примерно в £ 600 млн (€ 670 млн).

Реализация проекта осуществлялась британским и бельгийским энергохолдингами National Grid и Elia Group.

Официальный сайт Elia
<http://www.elia.be>

Австрийский Verbund готовит иск против немецкого системного оператора TenneT

Австрийский концерн Verbund AG – материнская компания национального системного оператора APG – совместно с национальной энергобиржей EXAA принял решение подать иск в Высший земельный суд Вены (Oberlandesgericht Wien)⁶ против немецкого системного оператора TenneT TSO о злоупотреблении доминирующим положением на рынке.

После разделения с октября 2018 г. общей торговой зоны Австрия – Германия объем пропускной способности трансграничного сечения, выделяемой для долгосрочных поставок электроэнергии (мощности) между странами, составляет 4 900 МВт из технически возможных 10 700 МВт. Решение о разделении

⁶ Высший земельный суд Вены – суд общей юрисдикции апелляционной инстанции, ответственный за обжалование решений региональных судов в федеральных землях Бургенланд, Нижняя Австрия и Вена, а также выполняющий функции антимонопольного суда для всей Австрии.



принималось Агентством ЕС по взаимодействию регуляторов в энергетике (ACER) в рамках формирования единой расчетной зоны (Core Capacity Calculation Region, Core CCR) для распределения пропускной способности трансграничных сечений на региональных рынках Центрально-Западной (CWE) и Центрально-Восточной (CEE) Европы.

По мнению Verbund, в сложившейся ситуации TenneT для ликвидации «узких мест» на территории Германии пытается использовать управление сетевыми ограничениями на австро-немецкой границе (Engpassbewirtschaftung / congestion management system), что может привести к искажению рыночных сигналов и антиконкурентным действиям, поскольку «узкие места» находятся не на границе, а в самой Германии. В поддержку своей позиции концерн ссылается на скандинавский прецедент 2010 г. (Swedish Interconnectors), когда в сходном споре относительно трансграничных соединений между Швецией и Данией Еврокомиссия пришла именно к такому выводу.

Кроме того, Verbund указал, что при разделении торговой зоны не проводился анализ экономических последствий, хотя его проведение предусмотрено законодательством ЕС. В результате разделения дополнительная финансовая нагрузка на австрийских потребителей уже оценивается примерно в € 180 млн в год, что прежде всего касается крупных промышленных потребителей в энергоемких секторах (металлургии, химической, бумажной и стекольной промышленности). Ограничение конкуренции приведет еще и к снижению ликвидности австрийского фьючерсного рынка и повышению экономических рисков для производителей и потребителей электроэнергии.

Официальный сайт Verbund
<http://www.verbund.com>

TenneT продолжает реализацию проектов по развитию офшорной ветровой генерации в Северном море

Системный оператор Германии TenneT TSO GmbH по состоянию на начало 2019 г. обеспечил ввод в эксплуатацию офшорных соединений в Северном море общей пропускной способностью 6 232 МВт. После завершения еще двух проектов этот показатель вырастет до 8 032 МВт:

Соединение	Год ввода в эксплуатацию	Пропускная способность	Протяженность
Alpha Ventus	2009	62 МВт	≈66 км
BorWin 1	2010	400 МВт	≈200 км
Riffgat	2014	113 МВт	≈80 км
BorWin 2	2015	800 МВт	≈200 км
DolWin 1	2015	800 МВт	≈165 км
HelWin 1	2015	576 МВт	≈130 км
HelWin 2	2015	690 МВт	≈130 км
SylWin 1	2015	864 МВт	≈205 км
DolWin 2	2016	916 МВт	≈135 км



Nordergründe	2017	111 МВт	≈32 км
DolWin 3	2018	900 МВт	≈160 км
BorWin 3	2019	900 МВт	≈160 км
DolWin 6	2023	900 МВт	≈90 км

При этом, на текущий момент суммарная мощность ветропарков, подключаемых через данные соединения, составляет ≈5,5 ГВт. Таким образом, TenneT почти полностью выполнил поставленную правительством Германии задачу по доведению к 2020 г. мощности офшорной ветровой генерации в составе национальной энергосистемы до 6,5 ГВт.

Одновременно системный оператор Нидерландов TenneT TSO B.V. подписал со шведским энергохолдингом Vattenfall договоры на присоединение к электрической сети первых двух кластеров (Site I и Site II) ветропарка Hollandse Kust⁷ и поставки выработанной ими электроэнергии на континент. Соответствующий тендер проводился в марте 2018 г. По его условиям ветропарк должен стать первым в Нидерландах, построенным без государственного субсидирования, и продажа на оптовом рынке электроэнергии, выработанной ветропарком, будет осуществляться на общих основаниях без привлечения государственной схемы поддержки доходности (revenue stabilization scheme).

Присоединение кластеров Hollandse Kust к энергосистеме будет осуществляться через соединение Hollandse Kust Zuid Alpha, состоящее из морской платформенной преобразовательной подстанции, которая двумя 220 кВ подводными кабелями переменного тока (пропускной способностью по 350 МВт каждый) будет соединена с материковой ПС Maasvlakte.



⁷ Hollandse Kust (Zuid) Wind Farm Zone, HKZWFZ – проект, реализуемый Vattenfall и предусматривающий строительство на первом этапе двух кластеров (Site I и Site II) ветроустановок мощностью по 350 МВт каждый, к которым позднее должны быть добавлены еще два (Site III и Site IV) также по 350 МВт.



В свою очередь, ПС Maasvlakte входит в состав так называемого «Южного кольца» (Zuidring) – одного из крупнейших проектов TenneT последних лет по строительству новых соединений в Ранстаде⁸, направленных на повышение надежности и качества электроснабжения в регионе.

Hollandse Kust Zuid Alpha строится по типовому проекту и входит в число электрических связей, которые должны быть построены TenneT до 2023 г. для присоединения к сети офшорных ветропарков:

Соединение	Год ввода в эксплуатацию	Пропускная способность	Протяженность
Borssele Alpha	2019	700 МВт	≈61 км
Borssele Beta	2020	700 МВт	≈68 км
Hollandse Kust Zuid Alpha	2021	700 МВт	≈48 км
Hollandse Kust Zuid Beta	2022	700 МВт	≈40 км
Hollandse Kust Noord	2023	700 МВт	В процессе определения

Официальный сайт TenneT
<http://www.tennet.eu>

Испанская Iberdrola завершила проект по использованию технологии блокчейн при поставках электроэнергии

Испанская энергокомпания Iberdrola завершила совместный с испанским банком Kutxabank проект по применению технологии блокчейн (blockchain technology) при поставках электроэнергии. По оценке компании, использование данной технологии будет способствовать ускорению процесса декарбонизации экономики страны, так как обеспечивает возможность в режиме реального времени выбирать производителя электроэнергии, т.е. со 100% гарантией отслеживать поставки электроэнергии, выработанной из ВИЭ. Для Iberdrola реализованный проект является первым опытом использования технологии блокчейн при поставках и расчетах за электроэнергию, позволившим отследить путь электроэнергии, поставляемой компанией, от объекта генерации до потребителя.

В проекте участвовали производители электроэнергии на базе ВИЭ: ветропарки Oiz в провинции Бискайя (Biscay) и Maranchon в провинции Гвадалахара (Guadalajara) в регионе Кастилии-Ла-Манча (Castile-La Mancha), а также ГЭС Сан-Эстебан (San Esteban) мощностью 263 МВт, расположенная в провинции Оренсе (Orense) в регионе Галиция (Galicia). В качестве потребителей «чистой» электроэнергии, выработанной генерирующими объектами-участниками проекта, выступали: штаб-квартира банка Kutxabank в автономии Страна Басков (Basque Country) на севере Испании и сберегательный банк Cajasur в регионе Кордоба (Cordoba), находящийся в собственности Kutxabank.

⁸ Рандстад (Randstad) – городская агломерация на западе Нидерландов, куда входят четыре крупнейших города страны (Амстердам, Роттердам, Гаага, Утрехт) и где реализуется один из проектов TenneT по расширению и модернизации национальной передающей сети. В Ранстаде предусмотрено строительство «Южного кольца» (Zuidring) и «Северного кольца» (Noordring) – 380 кВ соединений, значительная часть которых проложена или будет проложена под землей. Работы по Zuidring были завершены осенью 2013 г., Noordring должен быть завершен во второй половине 2019 г.



По оценке Iberdrola технология блокчейн является эффективным способом распределения объектов генерации между конкретными точками потребления, и даже может быть использована для установления приоритетности при выборе источников потребляемой электроэнергии. Кроме того, применение технологии блокчейн при организации поставок электроэнергии от объекта генерации до конечного потребителя позволяет устранить посредников за счет использования, так называемых, интеллектуальных договоров (smart contract) на покупку/продажу электроэнергии, которые автоматически вступают в силу, когда обе стороны договора выполняют свою часть обязательств, что упрощает процесс заключения, устраняет излишние затраты и повышает уровень конфиденциальности договоров. При этом, также ускоряются и автоматизируются процессы сертификации объектов генерации на базе ВИЭ, повышается степень отслеживания наличия сертификата, а проведение транзакций становится более прозрачной и безопасной процедурой, поскольку они постоянно регистрируются на соответствующей IT-платформе, с тем чтобы обе участвующие стороны могли проводить аудит результатов их проведения.

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

На Гавайях планируется строительство энергетических комплексов, включающих СЭС и накопители энергии

Американская Hawaiian Electric Company, Inc. (HECO) – дочерняя компания холдинга Hawaiian Electric Industries, Inc., крупнейшего поставщика электроэнергии в штате Гавайи, – направила на согласование отраслевому регулятору штата (Hawaii Public Utilities Commission, HPUC) семь проектов по строительству на трех островах архипелага энергетических комплексов, включающих фотоэлектрические СЭС и литий-ионные накопители энергии, суммарной мощностью свыше 260 МВт и энергоемкостью более 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	Оаху	174 Power Global	52 МВт	208 МВт*ч	\$ 0,10
Paeahu Solar	Мауи	Innergex	15 МВт	60 МВт*ч	\$ 0,12

Выбранный HECO блок проектов является вторым по величине в стране, при этом для них заявлена достаточно низкая отпускная цена на электроэнергию (ниже, чем для электростанций на ископаемом топливе) в штате, который зависит от ввоза



нефти и поэтому стоимость электроэнергии – одна из самых высоких в США. Завершение работ и ввод всех объектов в эксплуатацию намечены на 2022 г.

Строительство таких совмещенных энергокомплексов (solar-plus-storage) на Гавайях развивается очень активно, поскольку именно с точки зрения цены на электроэнергию они считаются хорошей альтернативой не только традиционной генерации, но и другим ВИЭ-ресурсам, в том числе ветропаркам и геотермальным станциям. НЕСО уже рассматривает возможность подать в НРUC в 2019 г. заявку на еще один аналогичный блок проектов.



Кроме того, 8 января 2019 г. корпорацией AES завершены работы по вводу в эксплуатацию на о. Кауаи энергокомплекса Lawai в составе фотоэлектрической СЭС мощностью 28 МВт и литий-ионного накопителя энергоемкостью 100 МВт*ч. Стоимость электроэнергии, которая будет поставляться Lawai по PPA-договору (power purchase agreement, PPA), заключенному с энергосбытовой организацией Kauai Island Utility Cooperative (KIUC), составит \$ 0,11 за кВт*ч.

В штате Гавайи в 2015 г. – впервые в США – принят закон (House Bill № 623), который предусматривает формирование энергобаланса штата к 2045 г. только на основе использования ВИЭ (Renewable Portfolio Standard, RPS).

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

Одобен проект строительства 2 ГВт ГЭС в провинции Сычуань в Китае

Национальная комиссия по развитию и реформам Китая (National Development and Reform Commission of China) одобрила проект строительства ГЭС Lawa.

На ГЭС Lawa мощностью 2 ГВт, которую планируется построить на реке Цзиньша (Jinsha), на границе между провинцией Сычуань (Sichuan) и Тибетским автономным районом, будет установлено 4 гидроагрегата мощностью по 500 МВт каждый. Как ожидается, годовая выработка станции составит 8,4 ТВт*ч.



В проекте строительства ГЭС стоимостью \$ 4 590 млн 48% акций будет принадлежать корпорации Хуадянь (Huadian Group)⁹. Миноритариями в проекте станут местные компании. В 2017 г. установленная мощность электростанций, находящихся в собственности корпорации Хуадянь, составила 148 270 МВт, а годовой объем выработки электроэнергии – 512 ТВт*ч. В настоящее время компания прорабатывает возможность реализации еще 2-х проектов строительства ГЭС суммарной мощностью 660 МВт (ГЭС Shuiluohe мощностью и 492 МВт и ГЭС Wowa мощностью 168 МВт).

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

Одобрены проекты строительства 6,7 ГВт офшорной ветровой генерации в китайской провинции Цзянсу

Администрация китайской провинции Цзянсу (Jiangsu) одобрила 24 проекта строительства офшорной ветровой генерации общей мощностью 6 700 МВт.

Проекты являются частью амбициозного плана провинции, получившим наименование «Три ущелья на море» (Three Gorges on Sea), по сооружению офшорной ветровой генерации общей мощностью 10 000 МВт.

Проекты, реализация которых потребует значительных инвестиций – около \$ 18 млрд, будут реализовываться государственными компаниями China Energy Group, China General Nuclear Power, China Huaneng Group и State Power Investment Corporation.

По состоянию на конец 2018 г. в провинции Цзянсу действовало 56 ветропарков общей мощностью около 8,6 ГВт.

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

⁹ Китайская государственная корпорация в сфере энергетики; занимается производством и поставкой электро- и теплоэнергии, а также развитием энергетики на базе первичных энергоресурсов. является одной из пяти крупнейших компаний страны в этой сфере, созданных в конце 2002 г. в результате реформы национальной энергетической системы.

