



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

03.04.2020 – 09.04.2020



Принято решение о распределении затрат по проекту третьего межгосударственного соединения Финляндия – Швеция

Системные операторы Финляндии (Fingrid) и Швеции (Svenska kraftnät) разрабатывают проект сооружения третьей электрической связи между странами. В соответствии с проектом будет построена ВЛ 400 кВ переменного тока от финляндской ПС Пюханселькя (Puhänselkä) через финляндскую ПС Кеминмаа (Keminmaa) до шведской ПС Мессауре (Messaurе), расположенной у государственной границы.

Целью проекта является увеличение пропускной способности трансграничных электрических связей между странами, недостаточность которой в настоящее время приводит к неэффективному функционированию регионального электроэнергетического рынка и расхождению цен на электроэнергию в Финляндии и Швеции, и, что особенно важно для Финляндии, к росту цен на импортируемую электроэнергию. Так, в 2019 г. в Финляндии был зафиксирован дефицит мощности в 40% времени. Кроме того, недостаточность действующих электрических связей между странами ограничивает для Финляндии возможность получения помощи в чрезвычайных ситуациях. Проект строительства ВЛ 400 кВ между энергосистемами Финляндия и Швеции включен в список «проектов общего интереса» (Projects of Common Interest, PCI) ЕС.

В марте 2020 г., после получения предложений Fingrid и Svenska kraftnät Финское энергетическое управление (Finnish Energy Authority) и Служба надзора за энергетическими рынками Швеции (Swedish Energy Markets Inspectorate) приняли решение о распределении затрат по проекту. На основании оценки экономической эффективности, проведенной системными операторами, и показавшей, что Финляндия получит наибольшую выгоду от реализации проекта, регулятивными энергетическими органами двух стран было принято решение, что Fingrid осуществит 100% инвестиций в проект на территории Финляндии и 80% инвестиций на территории Швеции. Принятие регулятивными органами решения о распределении затрат является обязательным условием для получения софинансирования проекта со стороны ЕС, которое будет осуществляться из фондов Программы соединения европейской энергетической, транспортной и телекоммуникационной инфраструктур на 2014-2020 гг. (Connecting Europe Facility, CEF).

Реализация проекта на территории Финляндии будет осуществляться в два этапа. Первый этап – строительство участка ВЛ 400 кВ от ПС Пюханселькя до ПС Кеминмаа, второй – строительство участка от ПС Кеминмаа до шведской границы и далее до ПС Мессауре после окончательного определения маршрута прохождения ВЛ на шведской стороне.

В январе 2019 г. была завершена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для участка ВЛ 400 кВ ПС Пюханселькя – ПС Кеминмаа; в настоящее время проводится ОВОС для участка ВЛ от ПС Кеминмаа до границы со Швецией, которую планируется завершить в 2020 г.

Помимо строительства ВЛ 400 кВ ПС Пюханселькя – ПС Кеминмаа – ПС Мессауре, проект включает расширение ПС Мессауре и ПС Пюханселькя, сооружение новой ПС Кеминмаа, а также установку по 1 комплекту устройств продольной компенсации на ПС в шведской и финляндской энергосистемах. Третью электрическую связь на переменном токе между энергосистемами Финляндии и Швеции планируется ввести в эксплуатацию к концу 2025 г.

Официальный сайт Fingrid
<http://www.fingrid.fi>



Компания Siemens выбрана подрядчиком строительства преобразовательных подстанций в рамках проекта трансграничного HVDC соединения Израиль – Кипр – Греция

Компания EuroAsia Interconnector Limited (EIL), являющаяся куратором проекта сооружения EuroAsia Interconnector – трансграничного HVDC соединения между энергосистемами Израиля, Кипра и Греции, выбрала немецкую компанию Siemens в качестве основного подрядчика для строительства преобразовательных подстанций (ППС) в рамках проекта EuroAsia Interconnector.

Согласно контракту Siemens осуществит проектирование, изготовление, поставку и установку оборудования, а также ввод в эксплуатацию многоподстанционной конверторной системы (преобразователи с питанием от источника напряжения – voltagee source converter, VSC).

Трансграничное соединение энергосистем Израиля, Кипра и континентальной Греции (через греческий о. Крит) будет осуществлено за счет прокладки подводных КЛ напряжением ± 500 кВ и строительства наземных ППС в каждой из соединяемых энергосистем. Реализация проекта обеспечит создание надежного альтернативного коридора для передачи электроэнергии между странами. Общая протяженность соединения составит 1 208 км, из которых длина участка Израиль – Кипр равняется 310 км, а участка между Кипром и Критом – 898 км.

Первый этап проекта предусматривает прокладку подводных силовых кабелей напряжением ± 500 кВ и пропускной способностью 1 000 МВт, а также трех прибрежных ППС с заземляющими электродами в каждой из стран.

На втором этапе предусмотрена прокладка еще одной кабельной связи пропускной способностью 1 000 МВт, что увеличит суммарную пропускную способность межгосударственного соединения до 2 000 МВт. Проект, входящий в Список проектов общего интереса ЕС, планируется завершить к концу 2023 г.

Ранее проект EuroAsia Interconnector включал в себя и проект строительства третьей кабельной связи напряжением ± 500 кВ и пропускной способностью 1 000 МВт между о. Крит и юго-восточной областью континентальной Греции Аттика (Crete – Attica). Однако принятое в Греции решение о самостоятельном строительстве этого участка протяженностью 329 км силами компании Ariadne Interconnection¹ (без привлечения EIL) привело к исключению данного проекта из актуализированного в ноябре 2019 г. списка PCI.

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

В Великобритании закрыты угольные электростанции Fiddler's Ferry и Aberthaw B

Британская энергокомпания Scottish and Southern Electricity Networks (SSE) приняла решение о выводе из эксплуатации последних из оставшихся в работе энергоблоков своей угольной ТЭС Fiddler'S Ferry в г. Уоррингтоне (Warrington) в британском графстве Чешир (Cheshire). Энергоблоки ТЭС Fiddler'S Ferry суммарной мощностью около 1,5 ГВт в последнее время простаивали и оставались последними угольными энергоблоками, эксплуатируемыми компанией SSE. Устаревшая угольная

¹ Дочерняя компания национального системного оператора Anexartitos Diacheiristis Metaforas Ilektrikis Energeias (ADMIE).



ТЭС, установленная мощность которой составляла 1 995 МВт, была введена в эксплуатацию в 1971 г. В последние годы станция несла значительные финансовые потери, что побудило SSE в марте 2019 г. закрыть первый энергоблок мощностью 485 МВт. Контракт на покупку мощности 3-х оставшихся в работе энергоблоков (два установленной мощностью 485 МВт и один – 506 МВт) закончился в сентябре 2019 г., поскольку энергоблоки ТЭС не были отобраны на государственных аукционах по отбору мощности генерирующих объектов.

Кроме того, была выведена из эксплуатации принадлежащая RWE² угольная ТЭС Aberthaw B, расположенная в британском графстве Уэльс. На электростанции установлено 3 энергоблока мощностью 535 МВт каждый, которые были введены в работу в 1971 г. со сроком эксплуатации до 2021 г. Однако ТЭС была выведена из эксплуатации в декабре 2019 г., несмотря на то, что у станции были заключены рыночные соглашения на покупку мощности на периоды 2019-2020 гг. и 2020-2021 гг. Соглашения переданы другим четырем генерирующим объектам, а именно: принадлежащим RWE газовым ТЭС в городах Коузе (Cowes) и Гримсби (Grimsby) мощностью 140 МВт и 22 МВт соответственно, а также принадлежащей EDF³ угольной ТЭС West Burton A мощностью 2 ГВт и газовой ТЭС в г. Питерхед (Peterhead) мощностью 1,2 ГВт, находящейся в собственности SSE.

Британское правительство взяло на себя обязательства по постепенному отказу от угольных электростанций к 2025 г. и планирует достичь целевого показателя по нулевому уровню выбросов углерода к 2050 г.

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

По результатам состоявшихся во Франции тендеров отобраны проекты строительства солнечной и ветровой генерации мощностью 1,7 ГВт

Опубликованы результаты последних, проведенных во Франции, тендеров по отбору проектов строительства наземных фотоэлектрических солнечных и ветровых генерирующих объектов. По результатам тендеров всего было отобрано 288 объекта ВИЭ-генерации общей мощностью 1,7 ГВт.

Из проектов в области наземной ветровой генерации отобрано 35 объектов общей мощностью 749,3 МВт со средней ценой на вырабатываемую ими электроэнергию в € 62,9 за МВт*ч. Хотя изначально предполагалось отобрать всего 630 МВт объектов ВИЭ-генерации, правительство решило увеличить общую мощность отобранных по результатам тендеров объектов, поскольку были поданы очень конкурентные заявки. В секторе наземной солнечной генерации было отобрало 88 проектов общей мощностью 649 МВт (из предложенных 850 МВт); средняя цена электроэнергии для отобранных объектов генерации составила € 62,11 за МВт*ч.

Кроме того, в рамках специальных тендеров, участие в которых приняли проекты инновационных солнечных установок (в основном те, которые планируется устанавливать на сельскохозяйственных землях), отобрано 165 проектов

² Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk (RWE) – энергетическая компания в Германии; штаб-квартира компании расположена в городе Эссене (земля Северный Рейн-Вестфалия).

³ Électricité de France (EDF) – крупнейшая государственная энергогенерирующая компания Франции и крупнейшая в мире компания-оператор атомных электростанций.



фотоэлектрических установок общей мощностью 311,7 МВт по цене от € 15,97 за МВт*ч до € 108,2 за МВт*ч (для проектов, включающих солнечные установки в сочетании с накопителями энергии). Основной целью проведения данных тендеров является поддержка плана закрытия АЭС Фессенхайм (Fessenheim) или проектов строительства объектов генерации, расположенных на заморских французских территориях и на Корсике.

Ожидается, что реализация отобранных на тендерах проектов способствует достижению национальной цели по удвоению доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны и доведению ее до 40% к 2030 г.

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

В Шотландии планируется построить шельфовую ВЭС мощностью 450 МВт

Международная компания VolkerInfrac со штаб-квартирой в Великобритании, специализирующаяся в сооружении кабельных электрических связей, подписала контракт с итальянской компанией Prysmian Group – производителем кабельной продукции – стоимостью £ 16 млн на установку подземных КЛ в рамках схемы выдачи мощности шельфовой ВЭС Neart na Gaoithe (NnG).

По условиям контракта VolkerInfrac должна на условиях «под ключ» установить две подземные КЛ 220 кВ переменного тока протяженностью 12,3 км и оптоволоконный кабель связи, а также провести их тестирование.

ВЭС NnG проектной мощностью 450 МВт будет расположена в Северном море, в акватории площадью 105 км² в 15 км от побережья округа Файф (Fife) на юго-востоке Шотландии. Проектом предусмотрена установка 54-х ветровых турбин. Турбины будут установлены на расстоянии 1 км друг от друга. После ввода в эксплуатацию ВЭС сможет обеспечить электроэнергией более 375 тыс. домохозяйств, а также позволит сократить выбросы CO₂ на 400 тыс. т в год. Сооружение ВЭС является важной составляющей плана Великобритании по декарбонизации энергетики.

Разработчики и собственники проекта строительства ВЭС NnG – Electricite de France (EDF) Renewables и Государственная электроэнергетическая компания Ирландии (Irish Electricity State Board, ESB), имеющие равные доли в проекте, должны приступить к его реализации в середине 2020 г., а ввод ВЭС в эксплуатацию планируется в 2023 г.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission, официальный сайт NnG
<http://www.globaltransmission.info>, <http://www.nngoffshorewind.com>

Испанская Iberdrola ввела в эксплуатацию крупнейшую СЭС в Европе

6 апреля 2020 г. испанская энергетическая компания Iberdrola ввела в эксплуатацию крупнейшую в Европе СЭС Núñez de Balboa установленной мощностью 500 МВт. Строительство СЭС, которая расположена в юго-западном автономном сообществе Испании Эстремадура (Extremadura), было выполнено за один год. В пиковые периоды строительства на проекте было занято 1 200 рабочих.

Стоимость проекта строительства СЭС Núñez de Balboa, разрабатывавшегося Iberdrola совместно с испанской компанией Eoenergias del Guadiana, составила



€ 300 млн. Средства на сооружение СЭС были выделены Европейским инвестиционным банком (European Investment Bank, EIB) из фондов зеленого финансирования (green financing) и государственным кредитным финансовым агентством Испании (Instituto de Crédito Oficial, ICO).

На СЭС установлено 1,43 млн солнечных панелей и 115 инверторов.

СЭС сможет обеспечивать чистой электроэнергией 250 тыс. домохозяйств и позволит сократить выбросы CO₂ на 215 тыс. т в год.



Стратегия Iberdrola предусматривает сооружением 3 000 МВт новых мощностей ВИЭ-генерации в Испании к 2022 г. (из них 2 000 МВт – в регионе Эстремадура), а к 2030 г. – 10 000 МВт. Для реализации проектов строительства объектов ВИЭ-генерации будет создано 20 тыс. рабочих мест.

Официальный сайт Iberdrola
<http://www.iberdrola.com>

Всемирный Банк выделяет \$ 700 млн на строительство ГЭС Dasu мощностью 4 320 МВт в Пакистане

Всемирный Банк выдал кредит в размере \$ 700 млн на реализацию первой фазы проекта строительства ГЭС Dasu в Пакистане. ГЭС проектной мощностью 4 320 МВт планируется построить на реке Инд в Кохситанском районе (Kohsitan district) в провинции Хайбер-Пахтунхва (Khyber Pakhtunkhwa) в 345 км от Исламабада. Кредит предоставляется на 25 лет, включая 5-летний льготный период.

Ожидаемая годовая выработка ГЭС Dasu составит 21 485 ГВт*ч. Реализация проекта позволит увеличить объем производства электроэнергии в стране, а также долю гидрогенерации в составе генерирующих мощностей, в котором в настоящее



время доминируют ТЭС. Строительство ГЭС поможет смягчить энергетический кризис в стране.

Первая фаза проекта Dasu реализуется совместным предприятием GE Hydro China и Power China Zhongnan Engineering Corporation. В рамках первой фазы планируется установить 6 энергоблоков мощностью по 360 МВт с ожидаемой годовой выработкой в 12 ТВт*ч.

К настоящему моменту решены вопросы, связанные с приобретением земельных участков, и начались строительные работы, которые в рамках первой фазы включают: строительство плотины ГЭС и других гидротехнических сооружений, подземного машинного зала, правобережных подъездных путей, перенос Каракорамского шоссе (Karakoram Highway), строительство двух цепной ЛЭП 500 кВ, нескольких ЛЭП 132 кВ и подстанций. Ожидается, что первая очередь ГЭС будет введена в эксплуатацию в начале 2025 г.

Вторая фаза проекта (2160 МВт) предусматривает строительство еще одного подземного машзала, установку 6 турбин и сооружение двухцепной ЛЭП 765 кВ, что обеспечит увеличение годовой выработки ГЭС на 9 ТВт*ч.

Информационно-аналитический ресурс Enerdata, официальный сайт WAPDA
<http://www.enerdata.net>, <http://wapda.gov.pk>

Калифорнийский CAISO согласовал очередной план по развитию энергосистемы

Независимый системный оператор американского штата Калифорния CAISO согласовал очередной десятилетний план по развитию энергосистемы в своей операционной зоне (2019-2020 Transmission Plan). В план вошли 9 новых проектов строительства сетевой инфраструктуры общей стоимостью \$141,7 млн, определенные CAISO как ключевые для обеспечения надежности энергоснабжения потребителей.

Семь из девяти проектов общей стоимостью в \$120,7 млн должны быть реализованы в операционной зоне компании Pacific Gas and Electric Co. (PG&E), специализирующейся в том числе в сфере передачи и распределения электроэнергии. Зона обслуживания PG&E охватывает около двух третей территории штата.

Дополнительно CAISO утвердил назначения режимных генераторов по программе Reliability Must-Run (RMR).⁴ В список вошли три готовившиеся к выводу из эксплуатации электростанции Greenleaf II Cogen, CSU Channel Island и E.F. Oxnard Energy. Анализ системного оператора показал, что станции необходимы для обеспечения надежного энергоснабжения потребителей, присоединенных как к передающей, так и к местным распределительным сетям.

Официальный сайт CAISO
<http://www.aiso.com>

⁴ Reliability Must-Run – внерыночный механизм CAISO, предусматривающий присвоение статуса режимного генерирующего объекта, т.е. необходимого системному оператору для обеспечения надежности (reliability must-run resources), для чего между CAISO и генерирующей компанией заключается соответствующий договор (reliability must-run contract) на поставку электроэнергии (мощности) по команде системного оператора при возникновении дефицита мощности. Договоры заключаются сроком на один год по согласованию с FERC и могут перезаключаться до тех пор, пока системный оператор считает это необходимым и обосновал свою позицию перед FERC.

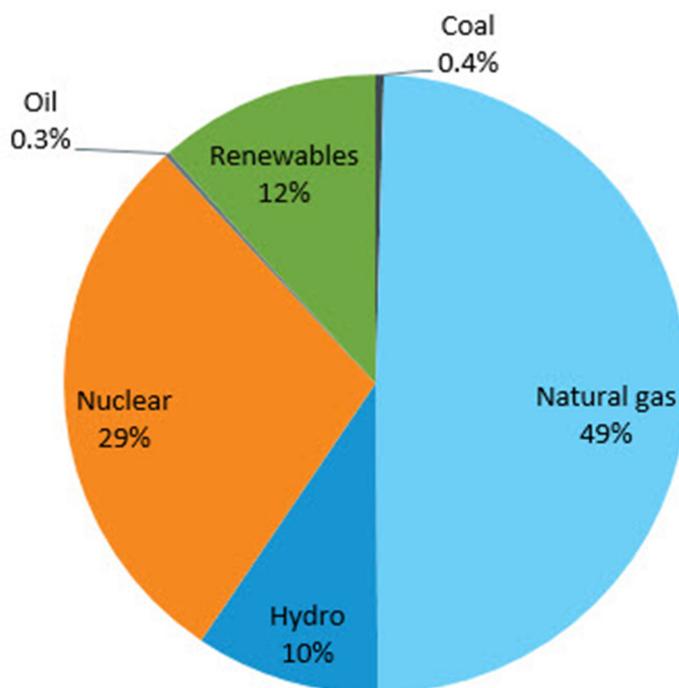


Американский ISO-NE подвел итоги работы в зимний период 2019-2020 гг.

Независимый системный оператор штатов Новой Англии⁵ ISO New England (ISO-NE) подвел итоги работы энергосистемы в зимний период 2019-2020 гг. По сравнению с 2018-2019 гг. суммарное потребление электроэнергии и максимум потребления мощности были ниже, чем в предыдущий зимний период:

	2018-2019	2019-2020	%
Средняя цена на электроэнергию (\$ за МВт*ч)	43,65	29,97	-31
Максимум потребления мощности (МВт)	20 740	19 033	-8,2
Общий объем потребления электроэнергии (ГВт*ч)	31 156	30 513	-2,1
Общий объем продаж электроэнергии (\$)	1,57 млрд	1 млрд	-36

Температура в зимние месяцы 2019-2020 гг. была на 4,3⁰С выше средней, при очень кратковременных периодах экстремальных холодов в регионе. Мягкая зима обусловила падение и спроса, и цен на электроэнергию. Кроме того, сыграло роль и снижение цен на природный газ, так как в структуре генерации зимой первое место стабильно занимали именно газовые ТЭС:



В целом сложившаяся ситуация обеспечила заметное снижение суммарного торгового оборота энергорынка, составившее 36%, хотя и не такое сильное, как в прошлом году, когда разница между объемом продаж электроэнергии в зимний период 2018-2019 гг. (\$ 1,57 млрд) по сравнению с 2017-2018 гг. (\$ 2,6 млрд) составила -65,6%.

Официальный сайт ISONEswire
<http://www.isonewswire.com>

⁵ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



Бразильская Eletrobras опубликовала Генеральный план развития бизнеса и управления на 2020-2024 гг.

Бразильская электроэнергетическая компания Centrais Elétricas Brasileiras SA (Eletrobras) опубликовала Генеральный план развития бизнеса и управления (Business and Management Master Plan, PDNG) на период 2020-2024 гг.

Согласно PDNG из общей суммы выделяемых средств, равной \$ 6,156 млрд, \$ 2,641 млрд будет направлено на реализацию проекта АЭС Angra III⁶, \$ 1,387 млрд будет инвестировано в другие проекты сооружения объектов генерации, \$ 1,786 млрд – в инфраструктуру передающей сети, \$ 342 млн – в другие инфраструктурные объекты и экологию.

В октябре 2019 г. Бразилия включила в список потенциальных партнеров для разработки проекта строительства третьей очереди АЭС Angra (3-й энергоблок проектной мощностью 1 350 МВт) Национальную атомную корпорацию Китая (National Nuclear Corporation, CNNC), французскую EDF и российскую госкорпорацию «Росатом»⁷.

Компания-победитель должна будет инвестировать в проект \$ 2,85 млрд. Кроме того, Национальный банк экономического и социального развития Бразилии (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES) выделил кредит в размере \$ 1,9 млрд разработчику проекта компании Electronuclear – дочерней структуре Eletrobras, специализирующейся в области ядерной энергетики. Остальные средства, необходимые для реализации проекта, будут выделены из собственных средств Electronuclear.

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

⁶ АЭС Angra — единственная атомная электростанция в Бразилии. Первый энергоблок АЭС – Angra I установленной мощностью 609 МВт введен в эксплуатацию в 1985 г., второй блок – Angra II (1 275 МВт) введен в эксплуатацию в декабре 2000 г. – по данным Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

⁷ Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом».

