



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

16.10.2020 – 22.10.2020



Компания IKEA построит активный энергетический комплекс для электроснабжения своего торгового центра в Аделаиде (штат Южная Австралия)

Компания IKEA – гигант в сфере розничной торговли – намерен поддержать инициативу по созданию активных энергетических комплексов (АЭК)¹ в штате Южная Австралия. В рамках перехода на 100% использование ВИЭ IKEA планирует расширить использование крупномасштабных солнечных установок в совокупности с накопителями энергии.

Электроснабжение торгового центра IKEA в г. Аделаида² будет осуществляться АЭК в составе системы крышных фотоэлектрических установок общей мощностью 1,2 МВт и накопителей энергии суммарной энергоемкостью 3,4 МВт*ч. АЭК также будет поддерживать сеть локальных микроэнергоячеек (микрогридов).



По информации IKEA проект строительства АЭК в Аделаиде станет крупнейшим в Австралии проектом строительства коммерческого микрогрида, подключенного к электрической сети общего пользования. Проект реализуется в рамках австралийского проекта IKEA по переходу к «чистой» энергии – Australia Clean Energy Transformation Project – совместно с правительством Южной Австралии и компаниями Planet Ark Power, SA Power Networks и Epic Energy – владельцем и оператором АЭК.

¹ АЭК представляет собой локальную микроэнергоячейку (microgrid/микрогрид), управляемую с помощью использующих современные цифровые решения программно-аппаратных комплексов и объединяющую в своем составе розничного производителя электрической энергии и непосредственно присоединенных к нему промышленных потребителей.

² Административный центр штата Южная Австралия.

АЭК под управлением Eric Energy будет обеспечивать более 70% потребности торгового центра IKEA в электроэнергии. Солнечные крышные установки и локальные накопители энергии производства компании CATL будут управляться интеллектуальной системой управления электропотреблением EleXsys производства компании Planet Ark Power. Это позволит выдавать избыточную электроэнергию, аккумулированную накопителями энергии, в сети общего пользования Южной Австралии в периоды пикового спроса, когда цены на электроэнергию наиболее высоки. Кроме EleXsys будут использоваться системы управления микрогридами производства компании Schneider Electric, что позволит компании SA Power Networks – оператору местной электрической сети ежегодно дополнительно экспортировать в сети общего пользования около 310 МВт*ч электроэнергии.

На первом этапе реализации Clean Energy Transformation Project будут установлены зарядные устройства для электромобилей клиентов и работников торгового центра IKEA, а также для парка автомобилей службы доставки IKEA в Южной Австралии. В рамках второго этапа проекта IKEA планирует полностью перевести электроснабжение торгового центра в Аделаиде на ВИЭ-генерацию к 2025 г., для чего на всей территории автостоянки будут установлены капитальные деревянные навесные конструкции, на которых будут размещены фотоэлектрические панели. Это позволит обеспечить дополнительно 30% общей потребности торгового центра в электроэнергии. Таким образом, электроснабжение торгового центра IKEA в Аделаиде будет на 100% обеспечено местными генерирующими объектами на базе ВИЭ и увеличится объем доступной для продажи «чистой» электроэнергии. В будущем IKEA планирует изучить возможность использования избыточной солнечной энергии для производства водорода, а также возможность стать поставщиком электроэнергии, полученной из ВИЭ.

Финансирование Clean Energy Transformation Project частично осуществляется за счет гранта в размере \$ 1,36 млн, выделенного Фондом возобновляемых технологий правительства Южной Австралии (South Australian Government's Renewable Technology Fund).

Последние разработки IKEA в области ВИЭ связаны с запуском 2012 г. стратегии устойчивого развития – People & Planet Positive. Согласно стратегии, к 2030 г. бизнес IKEA станет благоприятным для климата – предусматривается сократить выбросы парниковых газов и создать для людей возможность использования энергии из ВИЭ и эффективного использования воды. Например, с 2009 г. Группа компаний Ingka, владеющая франшизами IKEA в 30 странах, инвестировала около \$ 2,9 млрд в развитие ВИЭ-генерации и намерена перейти на 100% потребление ВИЭ своими розничными структурами к 2025 г. В сентябре Ingka объявила, что только в этом году планирует инвестировать еще \$ 691 млн в расширение использования ВИЭ. В настоящее время Ingka уже эксплуатирует более 920 тыс. солнечных модулей. Ожидается, что оснащение солнечных установок системами хранения электроэнергии расширит возможности получения дохода от инвестиций в развитие ВИЭ.

Кроме того, IKEA запустила бизнес по производству электроэнергии бытовыми солнечными установками на пяти своих ключевых рынках, а также силами своей инновационной лаборатории Space 10 разработала модель микрогрида, получившую название SolarVille, в которой используются блокчейн-технологии, что позволяет напрямую торговать избыточной солнечной энергией между участниками микрогрида.

Информационно-аналитический ресурс Microgrid Knowledge
<https://microgridknowledge.com>

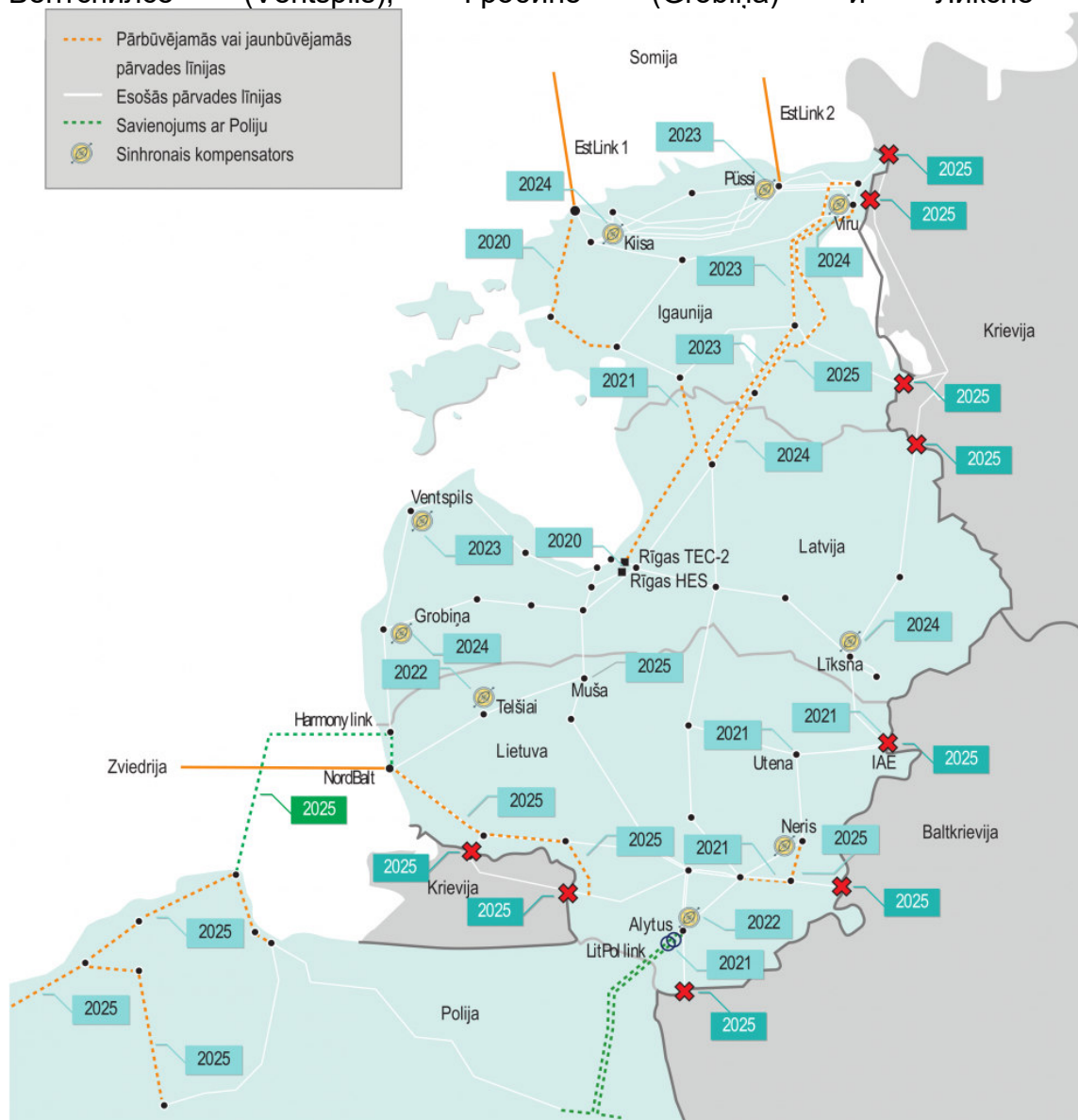


Системный оператор Латвии AST сообщил о начале процедур по покупке и установке синхронных компенсаторов в энергосистеме

Системный оператор Латвии Augstsprieguma tīkls сообщил о начале закупочных процедур по поставке и установке 3-х синхронных компенсаторов (СК) (synchronous compensators) общей стоимостью свыше € 100 млн.

Как поясняет член Правления AST г-н Арнис Сталтманис, основная функция СК заключается в поддержании стабильности (напряжения) в электрической сети, обеспечении маневренности и сбалансированности энергосистемы (по реактивной мощности), например, в случае внезапного отключения крупных объектов генерации или потребителей электроэнергии. В настоящее время поддержание энергобаланса в латвийской и во всех прибалтийских энергосистемах обеспечивается за счет изменения загрузки электростанций в ЕЭС России.

Совокупно в странах Балтии будет установлено 9 СК (по 3 в каждой из прибалтийских энергосистем). В латвийской энергосистеме СК будут установлены в Вентспилсе (Ventspils), Гробине (Grobīņa) и Ликсне (Līksna).



Установка СК в энергосистемах прибалтийских стран является одной из ключевых задач в рамках реализации проекта синхронизации энергосистем стран Балтии и Континентальной Европы, завершение которого запланировано на 2025 г.

75% от общего объема инвестиционных затрат на закупку и установку СК будет выделено ЕС в рамках программы объединения Европы (Connecting Europe Facility, CEF)³ в соответствии с решением Еврокомиссии о поддержке 1-го и 2-го этапов проекта синхронизации.

Официальный сайт AST
<https://www.ast.lv>

Опубликован отчет о функционировании Энергетического союза ЕС

На официальном сайте Европейской комиссии опубликован отчет о функционировании Энергетического союза⁴ (2020 State of the Energy Union Report)⁵ и сопутствующие документы, касающиеся различных аспектов энергетической политики ЕС. Отчет этого года является первым отчетом с момента принятия «Европейского зеленого пакта» (EU Green Deal)⁶, в котором рассматривается вклад Энергетического союза в достижение долгосрочных целей ЕС по сохранению климата.

В отчете приведены индивидуальные оценки 27 национальных энергетических и климатических планов государств-членов Энергетического союза (National Energy and Climate Plans, NECPs). В NECPs обозначены цели и направления деятельности каждого государства по решению текущих задач в области энергетики и сохранения климата на период до 2030 г. Общий анализ NECPs показывает, что государства-члены способны достигнуть поставленных целей и в большинстве случаев добились значительного прогресса в их достижении. В отчетах государств-членов Энергетического союза подчеркивается вклад энергетического сектора в восстановление ЕС после экономического кризиса, вызванного COVID-19.

Европейский Комиссар по энергетике Кадри Симсон⁷ отметила, что национальные планы в области энергетики и сохранения климата являются важным инструментом во взаимодействии Еврокомиссии с государствами-членами ЕС по планированию политики и инвестиций, необходимых для энергетического перехода.

В отчете рассматриваются пять различных направлений работы в рамках Энергетического союза:

1. Декарбонизация, включая расширение использования ВИЭ.
2. Энергоэффективность.
3. Энергетическая безопасность.

³ Программа ЕС по финансированию развития европейской транспортной, энергетической и телекоммуникационной инфраструктур.

⁴ С 31 января 2020 г. в Энергетический союз входят 27 государств.

⁵ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/report_on_the_state_of_the_energy_union_com2020950.pdf

⁶ European Green Deal – план достижения нулевого уровня выброса парниковых газов и загрязнения окружающей среды путём перехода от использования ископаемых видов топлива к возобновляемым источникам энергии и сырья в странах-членах Европейского союза к 2050 г. Целью мероприятий плана является борьба с глобальным потеплением и загрязнением окружающей среды. Принят Европейской комиссией 11 декабря 2019 г.

⁷ С 1 декабря 2019 г.



4. Внутренний энергетический рынок.
5. Исследования, инновации и конкурентоспособность.

Отчет содержит рекомендации по быстрой реализации планов NECPs, а также разъяснения каким образом инвестиции, в том числе в рамках программы «Будущее Евросоюза» (Next Generation EU)⁸, и реформы в энергетическом секторе могут способствовать экономическому восстановлению ЕС.

Отчет о функционировании Энергетического союза текущего года впервые содержит анализ субсидирования электроэнергетического сектора. Результаты анализа указывают на необходимость в получении более полных данных по субсидированию в электроэнергетике и сокращению субсидирования проектов, связанных с производством и потреблением ископаемого топлива.

Еврокомиссия также опубликовала отчет о конкурентоспособности «чистой» энергетики, демонстрирующий успешное использование промышленным сектором ЕС возможностей, предоставляемых переходом к «чистой» энергетике, учитывая, что промышленный сектор опережает традиционные энергетические технологии с точки зрения добавочной стоимости, производительности труда и роста занятости. Комиссия также одобрила отчеты о функционировании внутреннего энергетического рынка, рыночных ценах и себестоимости энергоносителей, энергоэффективности и использованию ВИЭ.

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

ENTSO-E опубликовала позицию по формированию и нормативно-правовому регулированию рынка для шельфовой ветровой генерации

Европейская ассоциация системных операторов (European Network of Transmission System Operators for Electricity, ENTSO-E) опубликовала свое видение формирования и нормативно-правового регулирования энергорынка для шельфовой ветровой генерации – Position on Offshore Development Market and Regulatory Issues⁹.

По мнению ENTSO-E развитие шельфовой ветровой генерации приобретает исключительно важное значение для энергетического перехода и достижения целей, поставленных «Европейским зеленым пактом» (EU Green Deal). Структура энергорынка должна обеспечивать эффективное использование энергоресурсов путем предоставления ценовых сигналов (стимулов) производителям электроэнергии, потребителям, операторам устройств по накоплению энергии и сетевой инфраструктуры как для краткосрочных операций, так и для долгосрочных инвестиций.

Одной из ключевых задач является наиболее эффективная интеграция значительных объемов шельфовой ветровой генерации в национальные

⁸ Next Generation EU – программа предполагает создание фонда восстановления в объеме € 750 млрд, из которых € 500 млрд будут направлены пострадавшим от кризиса странам в виде субсидий, а оставшиеся € 250 млрд — в качестве кредитов

⁹ https://eepublicdownloads.azureedge.net/clean-documents/Publications/Position%20papers%20and%20reports/entso-e_pp_Offshore_Development_Market_Reg_Issues_201014.pdf



энергосистемы и энергорынки. ENTSO-E рассматривает две основные концепции формирования электроэнергетического рынка для шельфовой ветрогенерации:

- концепция формирования внутреннего энергорынка (Home Market Concept, HM);
- концепция формирования шельфовой торговой зоны (Offshore Bidding Zone Concept, OBZ).

Вопросы строительства объектов шельфовой ветровой генерации находятся в фокусе внимания ассоциации. ENTSO-E обращает особое внимание на важность реализации краткосрочных и среднесрочных проектов строительства гибридной шельфовой электрической сети¹⁰ и возможность их рассмотрения в индивидуальном порядке. ENTSO-E также отмечает, что нормативно-правовая база нуждается в дальнейшем развитии для учета характеристик будущей объединенной наземной и шельфовой энергосистемы.

ENTSO-E предлагает при выборе структуры энергорынка, оптимальной для шельфовой ветровой генерации, присоединяемой к энергосистеме при помощи HVDC (high-voltage, direct current) сетевой инфраструктуры¹¹, применять комплексный подход с учетом трех ключевых показателей:

- эффективность энергорынка;
- эффективность функционирования энергосистемы;
- соответствие политическим целям.

ENTSO-E представляет первоначальный анализ и свою позицию по концепциям формирования HM и OBZ, а также определяет круг вопросов, которые должны быть рассмотрены соответствующими регулирующими органами.

Концепция HM сегодня широко используется для радиальных присоединений шельфовых ВЭС и узлов шельфовой ветрогенерации к прибрежной электрической сети. С точки зрения рынка шельфовые HVDC соединения являются надежными, хорошо себя зарекомендовали и не отличаются от наземных электрических соединений. Вопрос какую из концепций (HM или OBZ) следует использовать в отношении проектов строительства гибридной или многоподстанционной шельфовой электрической сети (где шельфовые ВЭС подключены к сетевой инфраструктуре, связывающей две или более торговые зоны) нуждается в обсуждении. Обе концепции имеют свои плюсы и минусы и необходимо проведение дальнейшего анализа по нескольким направлениям.

Исходя из современных представлений, концепция OBZ представляется наиболее оптимальным решением при рассмотрении вопросов эффективности энергорынков и эксплуатации электрической сети, главным образом потому, что концепция OBZ обеспечивает рыночное решение, которое лучше учитывает физические перетоки электроэнергии (мощности) и перегрузки в электрической сети. Однако концепция OBZ обеспечивает меньший рыночный доход для объектов ветровой генерации по сравнению с концепцией HM. Таким образом, реализация концепции OBZ может потребовать более сильных механизмов поддержки (например, субсидий) для привлечения инвестиций в социально эффективные проекты строительства гибридной шельфовой электрической сети. Регулирующим органам, определяющим соответствующую политику, необходимо применять комплексный подход с тем, чтобы наилучшим образом обеспечить выполнение указанных

¹⁰ В рамках гибридной электрической сети шельфовые ВЭС присоединяются к трансграничным соединениям.

¹¹ Высоковольтная сеть постоянного тока.

ключевых показателей по эффективности энергорынков и функционирования энергосистемы, одновременно реализуя политические цели, поставленные «Европейским зеленым пактом».

ENTSO-E призывает соответствующие органы рассмотреть различные варианты формирования энергорынка для шельфовой ветровой генерации, а энергетическое сообщество углубить понимание затронутых вопросов и провести их тщательное обсуждение для обеспечения эффективной интеграции шельфового и наземного энергорынков в целях получения долгосрочной выгоды для граждан стран-членов ЕС.

Официальный сайт ENTSO-E
<https://www.entsoe.eu>

Введено в эксплуатацию трансграничное HVDC соединение между энергосистемами Великобритании и Франции пропускной способностью 1 ГВт

Британский системный оператор National Grid ESO (NGESO) объявил о вводе в эксплуатацию HVDC соединения Франция-Англия (IFA2) пропускной способностью 1000 МВт, строительство которого было начато в 2018 г.

В состав соединения входят: система подводных и подземных кабелей напряжением ± 320 кВ протяженностью 240 км, проложенных между городами Портсмут в графстве Хэмпшир в Великобритании и Кан в регионе Нормандия во Франции, а также 2 преобразовательных подстанции (ППС). HVDC кабели для соединения были спроектированы и произведены компаниями Prysmian и ABB. Общий объем инвестиций в строительство соединения IFA2 со NGESO и французского системного оператора RTE – разработчиков проекта – составил € 773 млн. Ожидается, что новое соединение обеспечит 1,2% общего потребления электроэнергии в Великобритании, что достаточно для обеспечения электроснабжения до 1 млн британских домохозяйств, и обеспечит сокращение выбросов CO₂ на 1,2 млн т уже за первый год эксплуатации.

В настоящее время в управлении NGESO находятся четыре трансграничных соединения: два с энергосистемой Франции (IFA и IFA2) по одному с энергосистемой Нидерландов (BritNed) и с энергосистемой Бельгии (Nemo Link). Еще два проекта сооружения трансграничных соединений находятся на стадии строительства: с энергосистемой Норвегии (North Sea Link, ввод в эксплуатацию планируется в 2021 г.) и с энергосистемой Дании (Viking Link, ввод в эксплуатацию намечен на 2023 г.).

Официальный сайт National Grid, Информационно-аналитический ресурс Enerdata
<https://www.nationalgrid.com>, <http://www.enerdata.net>

Системные операторы Германии и Дании ввели в эксплуатацию узел шельфовой электрической сети в рамках проекта строительства трансграничного соединения между энергосистемами двух стран

Системные операторы Германии 50Hertz¹² и Дании Energinet объявили о завершении работ по строительству первого в мире узла гибридной шельфовой электрической сети, к которому будут присоединены две шельфовые ВЭС (немецкая Baltic 2 и датская Kriegers

¹² Один из 4-х немецких системных операторов.



Flak), а также электрические сети датского региона Зиланд (Zealand) и немецкой федеральной земли Мекленбург-Западная Померания (Mecklenburg-Western Pomerania).

В настоящее время 50Hertz эксплуатирует две шельфовые ВЭС в Балтийском море: Baltic 1 (48 МВт) и Baltic 2 (288 МВт). Датская шельфовая ВЭС Kriegers Flak (600 МВт) находится в стадии строительства. ВЭС Kriegers Flak и ВЭС Baltic 2 расположены менее чем в 30 км друг от друга и электрически связаны двумя подводными кабелями протяженностью 25 км суммарной пропускной способностью 400 МВт (по 200 МВт каждый). Электрические связи между немецкими шельфовыми ВЭС Baltic 1 и Baltic 2 и датской ВЭС Kriegers Flak, а также между ВЭС и национальными энергосистемами, рассматриваются как единая электрическая сеть, образующая в итоге трансграничное соединение между энергосистемами восточной части Дании и Германии.

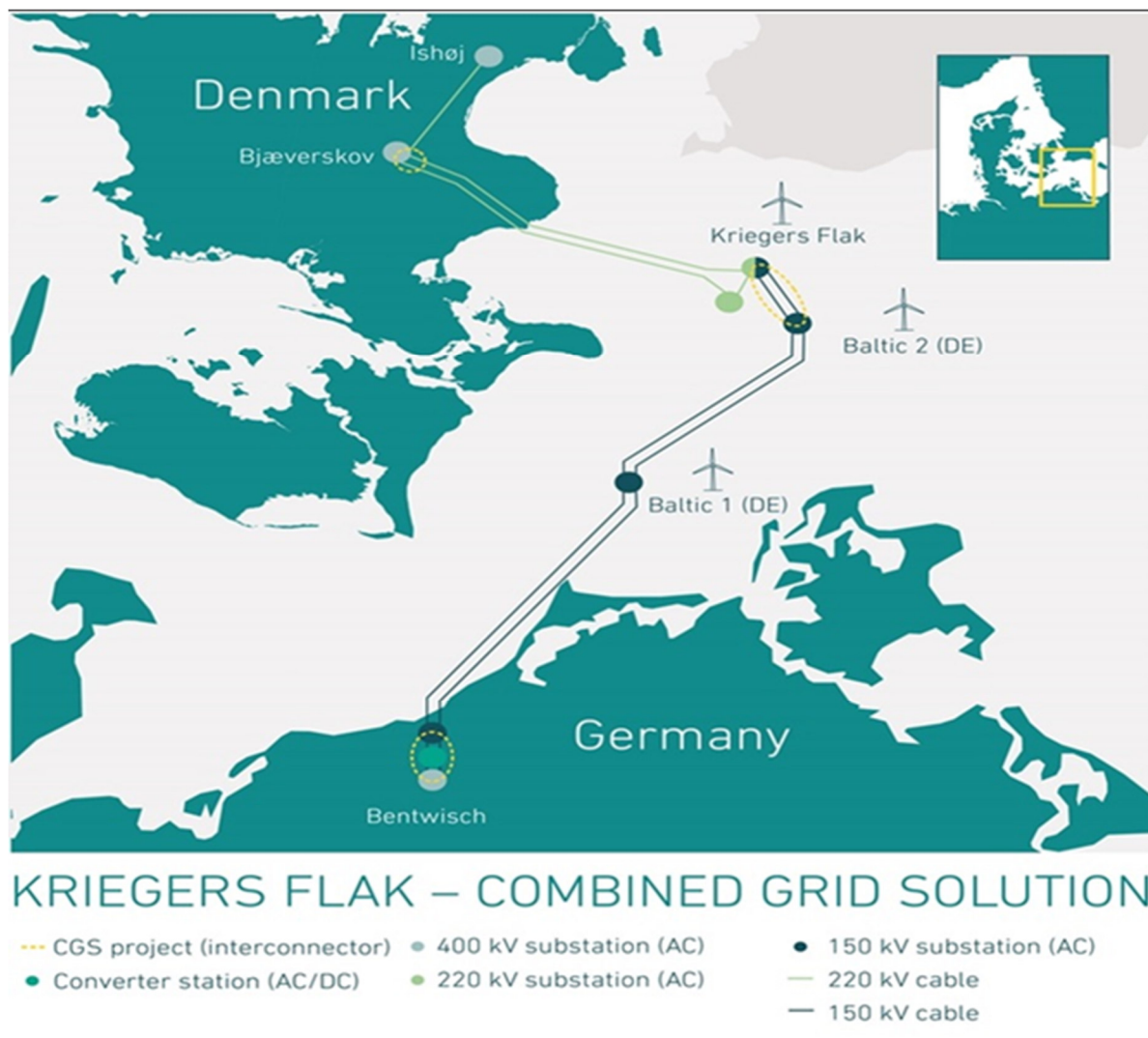
Энергосистемы Дании и Германии работают в разных синхронных зонах – датская в составе скандинавской объединенной энергосистемы (Nordic interconnected system), а немецкая в составе синхронной зоны Континентальной Европы (Continental Europe Synchronous Area), поэтому для их безопасного электрического соединения была установлена вставка постоянного тока (ВПТ) на ПС Бентвиш (Bentwisch) в Германии, обеспечивающая возможность перетоков электроэнергии в обоих направлениях. ВПТ обеспечивает независимую работу энергосистем Дании и Германии и позволяет безопасно интегрировать в энергосистемы большее количество объектов ВИЭ-генерации. ВПТ также участвует в компенсации реактивной мощности для северо-восточной части операционной зоны 50Hertz.

Решение об использовании гибридного шельфового электрического соединения, т.е. соединения смешанного типа – Combined Grid Solution (CGS) – является инновационным, поскольку это первый в мире проект сооружения сетевой инфраструктуры, в рамках которого применено схемное решение, позволяющее объединить преимущества шельфовых ВЭС и трансграничного соединения, что и позволило обеспечить возможность торговли электроэнергией в обоих направлениях – как из Дании в Германию, так и из Германии в Данию. CGS включает как аппаратные, так и программные компоненты. Режимы работы соединения управляет Главный контроллер – Master Controller for Interconnector Operation (MIO), который действует как «мозг» всей системы. MIO, расположенный в диспетчерском центре 50Hertz в г. Нойенхаген (Neuenhagen) близ Берлина, обеспечивает согласование запросов энергорынка и мощности нагрузки ветрогенерации, которая зависит от климатических условий в районе расположения ВЭС в Балтийском море. Основной задачей, решаемой MIO, является оптимальная эксплуатация трансграничного соединения и предотвращение перегрузок сетевого оборудования. MIO регулирует торговлю электроэнергией между Данией и Германией не только на основе прогнозируемого спроса на электроэнергию, но и обеспечивая стабильность напряжения и балансовую надежность энергосистемы Германии в режиме реального времени. При этом для указанных целей MIO может задействовать возможности ВПК на ПС Бентвиш, немецкие ВЭС Baltic 1 и Baltic 2, а также датскую ВЭС Kriegers Flak (после ввода станции в эксплуатацию).

Работы по проекту строительства трансграничного соединения начались на рубеже 2016-2017 г., а в коммерческую эксплуатацию соединение планируется ввести в середине декабря 2020 г.

Схемное решение по принципу CGS планируется применять и в дальнейшем при строительстве шельфовой сетевой инфраструктуры. Данное решение позволяет интегрировать шельфовую ветровую генерацию в трансграничный европейский энергорынок, а также обеспечивает эффективные решения для регулирования частоты и напряжения и, тем самым, надежность и устойчивость европейских энергосистем.





Официальные сайты 50Hertz, Energinet
<https://www.50hertz.com>, <https://en.energinet.dk>

Началось строительство трансграничного 400 кВ соединения между энергосистемами Словении и Венгрии

Системный оператор Словении ELES приступил к реализации проекта строительства двухцепной межгосударственной ЛЭП 400 кВ Цирковце – Пинце (Cirkovce – Pinca) протяженностью 80,5 км, которая свяжет передающие сети Словении и Венгрии.

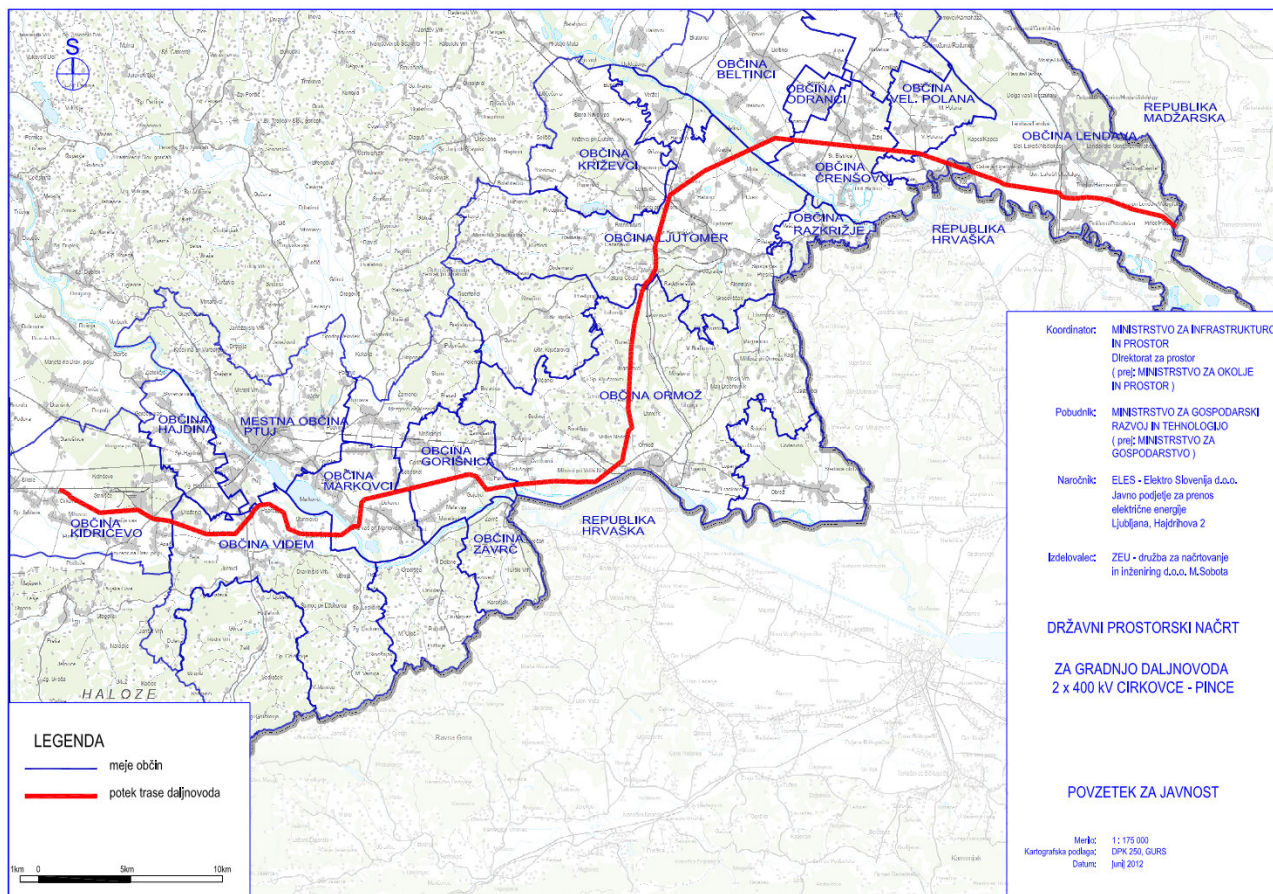
В рамках проекта планируется реконструкция распределительного устройства (РУ) 110 кВ на ПС 220/110 кВ Цирковце, а также строительство в рамках расширения подстанции нового РУ 400/110 кВ с заводом существующих ЛЭП 110 кВ и нового диспетчерского здания.

Целью строительства трансграничного соединения является повышение надежности словенской энергосистемы, упрощение доступа к энергоресурсам для потребителей на севере и востоке страны, а также обеспечение интеграции в энергосистему большего количества генерирующих объектов на базе ВИЭ. В 2015 г. проект был включен в список проектов общего интереса ЕС (Projects of Common



Interest, PCI), так как его реализация имеет большое значение не только для Словении, но и для всего региона и Европы в целом. В 2019 г. Еврокомиссия выделила € 50 млн на реализацию проекта. В сентябре 2020 г. ELES выделил крупнейшие в истории компании инвестиции на развитие инфраструктуры передающей сети, составившие € 150 млн.

Ожидается, что трансграничное соединение, которое в итоге свяжет энергосистемы трех стран – Венгрии, Словении и Хорватии – окажет значительное положительное влияние на регион в целом.



Подготовительные работы на трассе будущей ЛЭП начались в сентябре текущего года, а строительные работы, скорее всего, начнутся одновременно на нескольких участках трассы ЛЭП и завершатся к концу 2021 г.

Официальный сайт ELES
<https://www.eles.si>

Британская консалтинговая группа WoodMac оценила перспективы внедрения накопителей энергии на ближайшие десять лет

Британская компания Wood Mackenzie, специализирующаяся на проведении исследований в различных отраслях промышленности, проанализировала общемировые перспективы внедрения накопителей энергии на период до 2030 г.

Согласно анализу, за ближайшие десять лет суммарная энергоемкость накопителей энергии вырастет до 741 ГВт*ч, что соответствует среднегодовому приросту в 31%, из которых не меньше половины могут обеспечить США.



Для анализа рассматривались преимущественно накопители энергии емкостного типа на базе литий-ионных батарей, и не учитывались гидроаккумулирующие электростанции. В текущем году в связи с эпидемией COVID-19 объем вводов новых накопителей энергии оказался на 17%, т.е. на 2 ГВт*ч, ниже прогнозируемого. По оценке Wood Mac, неустойчивый рост вводов накопителей энергии в начале десятилетия, скорее всего, компенсируется ускорением в конце 2020-х гг.

Доля США в ожидаемом общем приросте энергоемкости накопителей энергии за десять лет может составить 49%, т.е. 365 ГВт*ч, и большая роль в этом отводится процедурам планирования развития энергоресурсов, так как энергетическая политика многих штатов в настоящее время направлена, в первую очередь, на поддержку использования ВИЭ и технологий накопления энергии. Количество учитываемых при формировании диспетчерского графика накопителей энергии в США уже в следующем году вырастет, но тенденция замедлится к 2025 г. Позднее, если доходы от использования накопителей на оптовых рынках электроэнергии (мощности) увеличатся и уравновесят инвестиции в их строительство, этот рост станет более устойчивым.

Компании, занятые в сфере энергоснабжения, в последние годы для обеспечения надежности поставок электроэнергии (мощности) все активнее используют возможности накопителей энергии. Вместе с тем, существуют некоторые препятствия для прямой оплаты услуг по хранению электроэнергии как для владельцев небольших бытовых установок, так и накопителей энергии промышленного масштаба. Улучшение ценовых сигналов со стороны энергорынка и повышение рентабельности накопителей энергии является одной из важных задач на будущее.

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

В американском штате Техас зафиксирован рост стоимости электроэнергии, выработанной солнечной генерацией, несмотря на почти двукратный рост ее доли в структуре генерирующих мощностей

Средняя стоимость электроэнергии, вырабатываемой солнечной генерацией, на энергорынке ERCOT¹³ в 2019 г. достигла очень высокого значения и превысила показатели всех остальных энергорынков США. Несмотря на более спокойное состояние рынка в 2020 г., ERCOT не рассчитывает на ее снижение и, более того, ожидает, что эти высокие значения сохранятся и в ближайшие годы.

Вопреки распространенному среди экспертов мнению, что по мере увеличения доли объектов генерации на базе ВИЭ на оптовых энергорынках цена вырабатываемой ими электроэнергии снижается, ситуация в Техасе опровергает преобладающую среди экспертов теорию. Согласно этой теории, для солнечной генерации «фактор стоимости» (value factor), определяемый как отношение средней рыночной цены на электроэнергию, вырабатываемую СЭС, к средней рыночной цене на электроэнергию, вырабатываемую всеми генерирующими объектами за определенный период времени, должен уменьшаться и в итоге опуститься ниже 1,0.

Изменения «фактора стоимости» солнечной электроэнергии прослеживаются на примере энергорынков в других регионах США, не только на юге, в соседней Калифорнии, но и на Среднем Западе и Восточном побережье. В зоне CAISO – независимого системного оператора Калифорнии, солнечная генерация, в том числе распределенная, обеспечивает ≈16% общей выработки. На энергорынках системных операторов Southwest Power Pool (SPP)¹⁴, Midcontinent ISO (MISO)¹⁵, PJM Interconnection (PJM)¹⁶, ISO (NYISO)¹⁷ и ISO New England (ISO-NE)¹⁸ доля солнечной генерации составляет не менее 4% и в последние годы постоянно растет, что отражается на «факторе стоимости»:

¹³ Совет по обеспечению надежности американского штата Техас (Electric Reliability Council of Texas), выполняющий функции независимого системного оператора почти на всей территории штата.

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

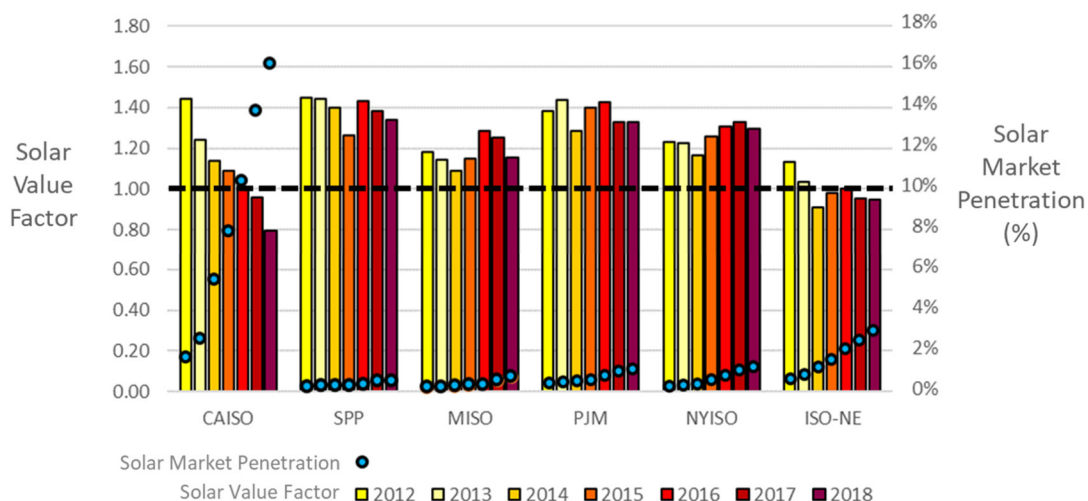
¹⁵ Операционная зона включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Айова, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Техас, Луизиана.

¹⁶ 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.

¹⁷ Системный оператор штата Нью-Йорк New York.

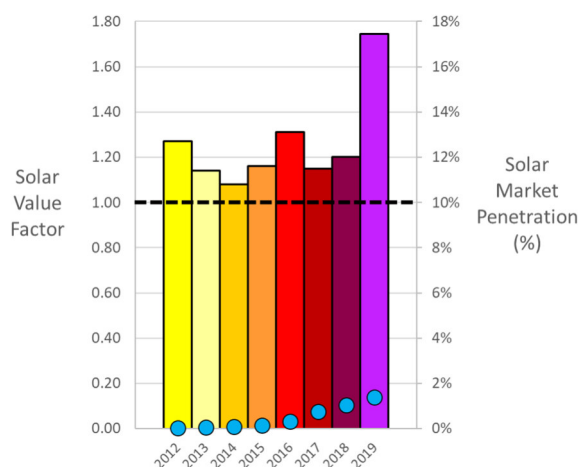
¹⁸ Системный оператор Новой Англии (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.





По данным Национальной лаборатории имени Лоуренса (Lawrence Berkeley National Laboratory, LBNL), подчиненной федеральному министерству энергетики, доля солнечной генерации на энергорынках США в период 2012-2018 гг. колебалась в диапазоне от 1% (ISO-NE в 2014 г.) до 10% (CAISO в 2016 г.), что для потенциальных инвесторов в развитие солнечной генерации является слишком широким и потому неясным ориентиром.

ERCOT вошел в указанный диапазон только в 2019 г. с показателем доли солнечной генерации, равным 1,4%, но с «фактором стоимости» солнечной электроэнергии, равным 1,74 – самым высоким для всех энергорынков США, по крайней мере, с 2012 г.:



Рыночные аналитики допускали, что высокая стоимость вырабатываемой СЭС электроэнергии, зафиксированная на рынке ERCOT в прошлом году, может быть аномалией, обусловленной резким скачком цен на электроэнергию в условиях экстремальной жары. Однако, летом текущего года таких резких и частых скачков цен на электроэнергию не наблюдалось и, тем не менее, ожидается, что «фактор стоимости» солнечной электроэнергии и в 2020 г. в зоне ERCOT также будет довольно высоким и составит 1,35, что снова выше, чем в 2012-2018 гг. При этом доля солнечной генерации на энергорынке ERCOT в 2020 г., вероятно, составит $\approx 2,6\%$, что почти на 100% выше, чем в 2019 г.

При средней цене на электроэнергию на рынке ERCOT, составляющей от \$ 20 до \$ 30 за МВт*ч фьючерсные торги в 2020 г. именно для солнечной генерации показали колебания цен от \$ 27 до \$ 31 за МВт*ч.

Ключевые особенности энергосистемы под управлением ERCOT, которые обеспечивают такой высокий «фактор стоимости» электроэнергии, вырабатываемой СЭС, заключаются в следующем:

1. Цена на электроэнергию на энергорынке ERCOT формируется в условиях дефицита генерирующих мощностей, еще более усилившегося в связи с решением отраслевого регулятора штата, принятым в январе 2019 г.

2. Пики нагрузки приходятся на летние месяцы и обусловлены экстремальной жарой в условиях максимальной солнечной активности.

3. Масштабная интеграция в энергосистему ветрогенерации (в 2020 г. уже ≈26% в общем энергобалансе) может иногда приводить к резким скачкам цен на электроэнергию в дневное время, когда ветровая активность снижается, а нагрузка потребления относительно высока и за участие в ее покрытии СЭС затем должны получить компенсацию.

4. Рост потребления электроэнергии (мощности) в операционной зоне ERCOT с 2010 г. составляет 2% в год, хотя в других регионах США за тот же период потребление снижается.

5. Объединенная энергосистема штата (Texas Interconnection) работает практически изолированно от энергосистем соседних штатов и не может рассчитывать на смягчение перечисленных выше факторов за счет обменов электроэнергией (мощностью) с другими штатами.

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

Всемирный банк выделяет финансирование в размере \$ 1,15 млрд на реализацию двух энергетических проектов в Пакистане

Всемирный банк подписал два кредитных соглашения с Правительством Пакистана о выделении финансирования в размере \$ 1,15 млрд на развитие гидро- и ВИЭ-генерации в провинции Хайбер-Пахтунхва, а также на строительство сетевой инфраструктуры по схеме выдачи мощности ГЭС Дасу.

В соответствии с первым соглашением Всемирный банк выделит \$ 450 млн на строительство в провинции Хайбер-Пахтунхва ГЭС Габрал-Калам мощностью 88 МВт и ГЭС Мадьян мощностью 157 МВт. Сооружение ГЭС, в свою очередь, поможет Организации по развитию энергетики Пахтунхва (Pakhtunkhwa Energy Development Organization) в строительстве дополнительных объектов генерации на базе ВИЭ.

В рамках второго соглашения о финансировании Всемирный банк выделит \$ 700 млн на строительство двухцепной ЛЭП напряжением 765 кВ от ГЭС Дасу (мощностью первой очереди составит 2,16 ГВт) через Мансехру до Исламабада. Кроме того, предполагается, что ЛЭП будет использоваться для выдачи мощности других объектов генерации, планируемых к строительству в данном регионе.

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

