



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

03.08.2018 – 09.08.2018



ENTSO-E открыла публичные слушания по проекту TYNDP 2018

3 августа 2018 г. ENTSO-E представила для публичных консультаций, которые продлятся до 21 сентября 2018 г., очередное издание 10-летнего плана по развитию электрических сетей ЕС (Ten Year Network Development Plan, TYNDP 2018).

В план включены около 180 проектов по развитию сетевой инфраструктуры и технологий накопления энергии на период до 2030 г. при общем объеме требуемых инвестиций около € 115 млрд. Каждый проект оценивается с точки зрения влияния на рынки электроэнергии, безопасности энергоснабжения и воздействия на окружающую среду. В качестве одного из основных стимулов для усиления сетей, как и в предыдущих версиях TYNDP, рассматривается интеграция ВИЭ-генерации.

Кроме того, в документе представлены прогнозы развития энергосистем стран ЕС и связей между ними на периоды до 2025, 2030 и 2040 гг.

Сводный отчет (Executive Report) и информационные материалы по TYNDP 2018 размещены на официальном сайте <http://tyndp.entsoe.eu>.

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

TenneT инвестировал € 904 млн в развитие высоковольтных электрических сетей Нидерландов и Германии в I полугодии 2018 года

Немецко-голландский системный оператор TenneT в первом полугодии 2018 г. инвестировал € 904 млн в развитие высоковольтных сетей Нидерландов и Германии, что на 20% выше инвестиций компании за аналогичный период 2017 г. Рост капиталовложений связан с реализацией системным оператором масштабных проектов расширения электрических сетей для присоединения к национальным энергосистемам материковых и офшорных ветровых электростанций.

В Нидерландах TenneT планирует развивать офшорную электрическую сеть, которая позволит к 2030 г. присоединить к материковой высоковольтной передающей сети в общей сложности 11,5 ГВт офшорной ветровой генерации. Одновременно TenneT реализует проекты развития материковой сети для обеспечения надежного энергоснабжения.

В Германии TenneT готовится запустить тендеры на сооружение HVDC соединений SuedLink¹ и SuedOstLink² (преимущественно в подземном исполнении). Целью сооружения соединений SuedLink и SuedOstLink совокупной пропускной способностью 6 ГВт является передача электроэнергии, выработанной ветровой генерацией, с севера Германии в крупные центры потребления на юге, которая начнет осуществляться примерно с 2025 г.

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

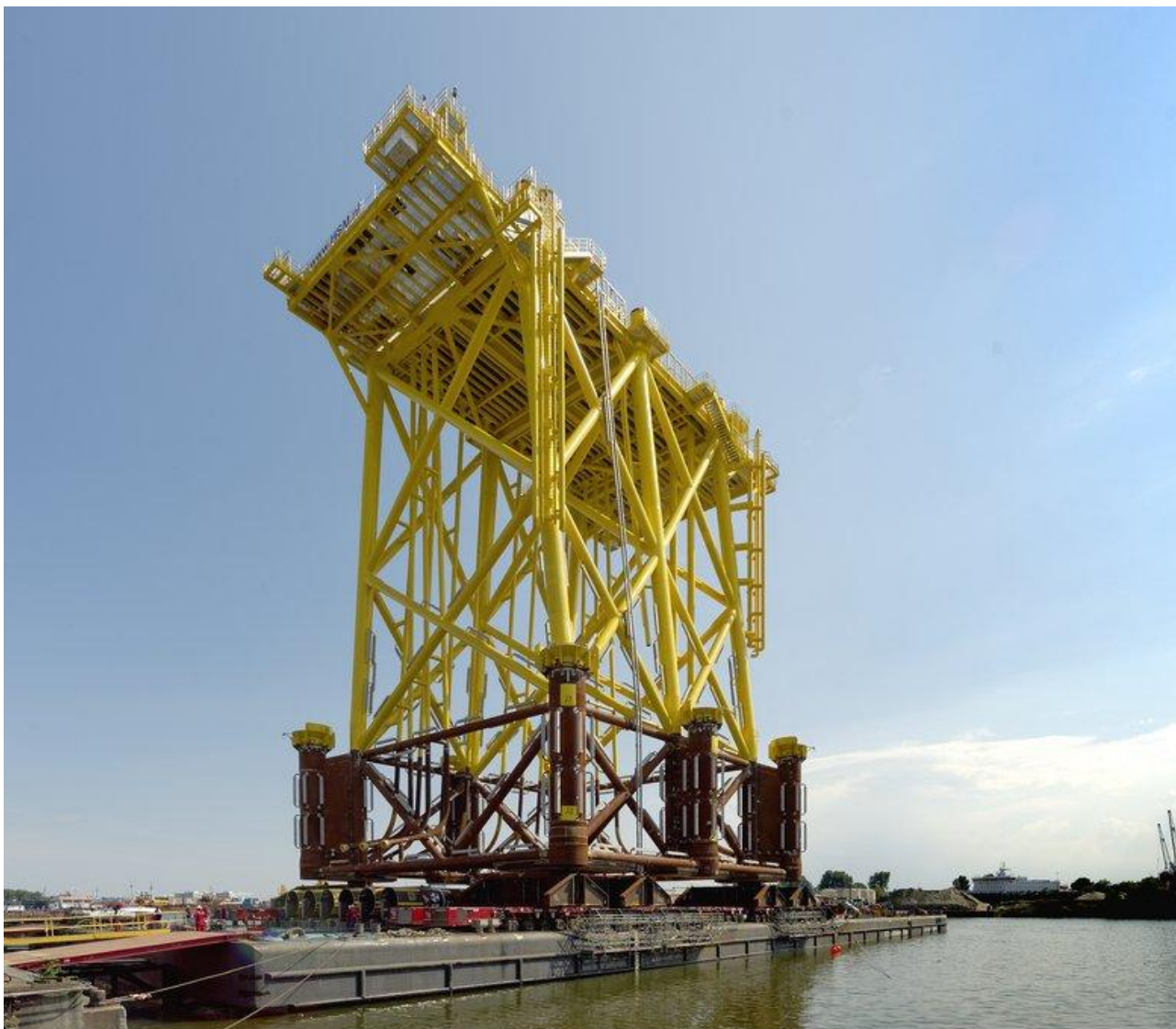
¹ SuedLink – HVDC соединение напряжением ±500 кВ протяженностью 800 км между федеральными землями Шлезвиг-Гольштейн и Баварией и Баден-Вюртемберг. Считается самым крупным национальным проектом последних лет и должно стать самым большим по протяженности соединением в Германии. Реализуется немецкими системными операторами TenneT и TransnetBW,

² SuedOstLink – HVDC соединение напряжением ±500 кВ протяженностью 580 км из Саксонии-Анхальт в Баварию. Реализуется немецкими системными операторами TenneT и 50Hertz.



Завершено изготовление опорного основания офшорной ПС Borselle Alpha мощностью 700 МВт

Завершено сооружение опорного основания первой офшорной подстанции по проекту электрического соединения Borselle Alpha.



Опорное основание представляет собой конструкцию высотой 55 м, шириной 28 м и весом около 2 730 тонн, на которой будет установлено подстанционное оборудование весом 3 700 тонн.

Полностью готовая к установке на грунт конструкция со строительно-монтажной площадки голландской компании HSM Offshore по судоходному каналу Nieuwe Waterweg транспортирована в акваторию «ветровой мегазоны» Borselle в Северном море к юго-западу от Нидерландов. HSM Offshore в соответствии с контрактом, заключенным с системным оператором Нидерландов TenneT, осуществляет проектирование, изготовление, транспортировку, установку, присоединение к электрической сети и проведение испытаний офшорных трансформаторных подстанций по проектам сооружения электрических соединений Borselle Alpha и Borselle Beta. Опорное основание с помощью плавучего крана установлено на сваях, забиваемых в морское дно гидравлическими молотами. Для неподвижного закрепления основания на сваях применяется специальный цементный раствор.

Подстанции Borselle Alpha и Borselle Beta активной мощностью 700 МВт каждая станут одними из крупнейших в мире офшорных ПС переменного тока. По соединениям Borselle Alpha и Borselle Beta в электрическую сеть Нидерландов будет передаваться электроэнергия, вырабатываемая ветропарками Borselle 1 и Borselle 2 (Borselle Alpha) и ветропарками Borselle 3 и Borselle 4 (Borselle Beta) соответственно.

Соединения Borselle Alpha и Borselle Beta являются первыми крупномасштабными электрическими связями генерирующих установок офшорных ветропарков с материковой электрической сетью Нидерландов, сооружаемыми TenneT в соответствии с Национальным энергетическим соглашением для офшорных ветропарков (National Energy Agreement for offshore wind farms).

Работы по установке опорного основания для ПС Borselle Alpha планируется полностью завершить 16 августа 2018 г., а подстанционное оборудование, которое в настоящее время находится на стадии изготовления, должно быть установлено в конце первого квартала 2019 г. Установка ПС Borselle Beta запланирована на 2020 г.

Информационно-аналитические ресурсы: 4COffshore, Offshore Wind
<https://www.4coffshore.com>; <https://www.offshorewind.biz>

Официальный сайт TSCNET
<https://www.tscnet.eu>

Из-за жары остановлены реакторы на ряде французских АЭС

Французская EDF³ объявила об остановке из-за сильной жары четырех ядерных реакторов на трех французских АЭС, расположенных вдоль рек Рона и Рейн⁴.

Остановлены реакторы 2 и 3 мощностью по 900 МВт каждый на АЭС Bugey, один реактор мощностью 1 335 МВт на АЭС St. Alban и один на реактор мощностью 920 МВт на АЭС Fessenheim.

Компания не сообщает планируется ли остановка четырех реакторов на АЭС Tricastin, расположенной ниже по течению Роны. В настоящее время три реактора на АЭС остановлены для проведения планового техобслуживания.

Информационно-аналитический ресурс EnergyWorld
<https://energy.economictimes.indiatimes.com>

Начиная с третьего квартала 2018 г. сокращается субсидирование солнечной генерации в Германии

Федеральный регулятор в энергетике Германии (Bundesnetzagentur, BNetzA) планирует сократить субсидирование СЭС, которые будут вводиться в эксплуатацию в период с 1 августа по 31 октября 2018 г.

По оценкам BNetzA объем вводов солнечной фотоэлектрической (photovoltaic, PV) генерации составит 2 727 МВт, что выше запланированного уровня в 2 500 МВт. Во избежание ввода избыточной генерирующей мощности будет осуществляться

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

⁴ Водоснабжение станций осуществляется за счет забора речной воды и сброса подогретой воды обратно в реку. Аномально высокие температуры наружного воздуха привели к превышению нормативной температуры сбрасываемой воды, в результате чего возникла угроза уничтожения местной флоры и фауны.



небольшое регулирование процесса субсидирования за счет снижения ставок финансирования (на 1% в месяц)⁵.

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

В Португалии зафиксирован исторический максимум нагрузки солнечных электростанций

Системный оператор Португалии REN 29 июля 2018 г. в 13:45 зафиксировал новый исторический максимум нагрузки солнечных электростанций – 437 МВт, что превышает предыдущий максимум в 409 МВт, зафиксированный 18 мая 2017 г.

Также был обновлен июльский максимум потребления электроэнергии, который составил 99 ГВт*ч, что на 4 ГВт*ч превышает максимум потребления, зафиксированный в июле 2017 г.

Суммарная установленная мощность фотоэлектрических солнечных станций в Португалии в настоящее время составляет 548 МВт, а их выработка обеспечивает примерно 1,5% объема потребления электроэнергии в Португалии.

Официальный сайт REN
<http://www.ren.pt>

Опубликованы возможные сценарии формирования единой национальной энергосистемы в США

Национальная лаборатория по изучению возобновляемой энергии (National Renewable Energy Laboratory, NREL) при Департаменте (министерстве) энергетики (Department of Energy, DoE) США опубликовала предварительные результаты исследования перспектив создания в стране единой национальной энергосистемы (Interconnections Seam Study).

В настоящее время энергосистема континентальной части страны состоит из трех граничащих между собой объединенных энергосистем – Западной зоны (Western Interconnection), Восточной зоны (Eastern Interconnection) и штата Техас (Electric Reliability Council of Texas, ERCOT/Texas Interconnection), которые работают практически независимо друг от друга.

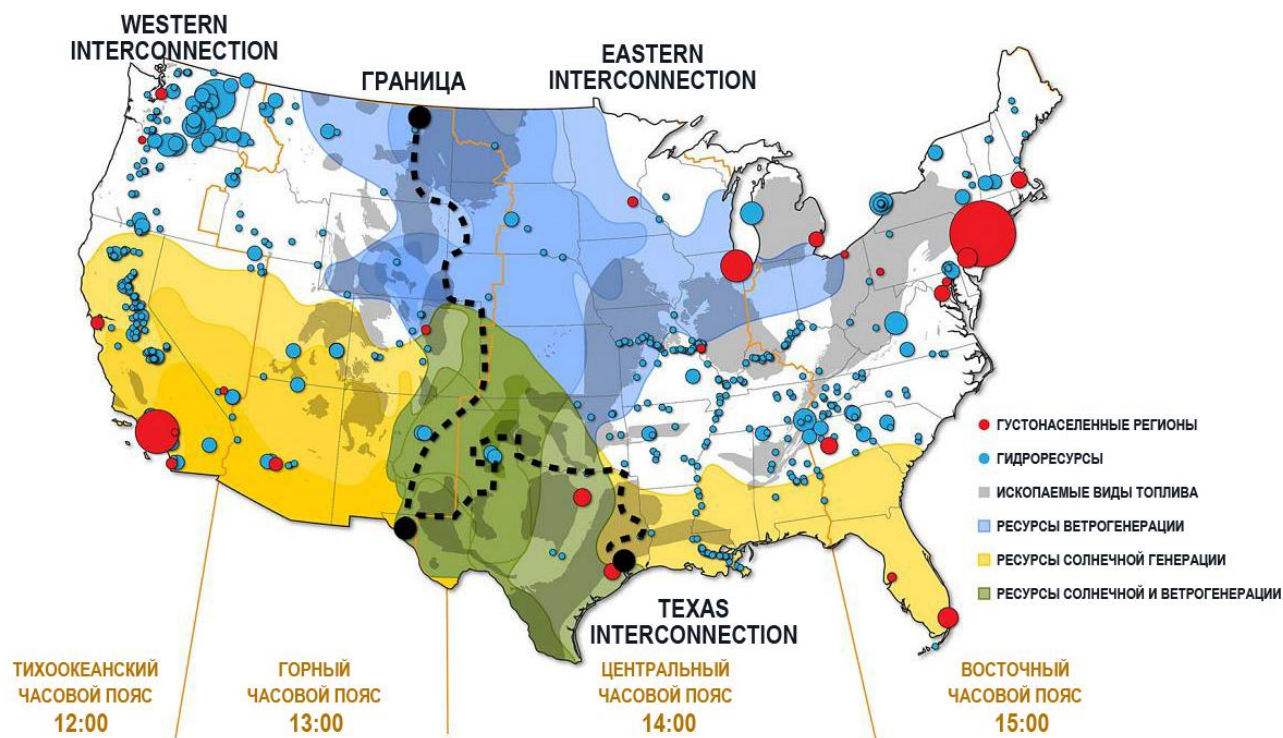
Вопрос об усилении электрических связей между ними ставился уже неоднократно с начала XX века, в том числе в 1967 г. Федеральной комиссией по регулированию энергетики FERC по итогам расследования причин масштабной аварии 9 ноября 1965 г., и в 2002 г. DoE в рамках президентской программы по развитию отрасли (National Energy Policy under George W. Bush Administration).

В качестве основных аргументов в пользу создания единой энергосистемы на территории континентальных штатов, исключая Аляску, выступают стимулирование экономического роста и максимально эффективное использование избыточных

⁵ Германия постепенно отказывается от системы субсидирования ВИЭ-генерации и переходит к системе конкурентного отбора. С начала 2017 г. проекты строительства солнечной и ветровой генерации мощностью свыше 750 кВт для заключения договоров на покупку электроэнергии должны участвовать в конкурентных торгах, так как действовавшая до января 2017 г. система льготных тарифов (Feed-in-tariff, FiT) больше недоступна для них, кроме проектов, которые были утверждены в 2016 г.



внутренних энергоресурсов, прежде всего природного газа и ветровой и солнечной энергии.



В рамках исследования NREL анализировались перспективы долгосрочного развития генерации и прогнозы годовых затрат на производство электроэнергии и объемов поставок по связям переменного тока. По итогам проведенного анализа NREL представила четыре сценария модернизации энергосистем в период с 2023 по 2038 г., с оценкой их экономической выгоды и финансовых затрат:

1. Сценарий (Design) 1 (базовый) – пропускная способность существующих соединений постоянного тока между ОЭС не увеличивается, строятся новые связи переменного тока в Western Interconnection и Eastern Interconnection.
2. Сценарий 2a – увеличивается (за счет модернизации) пропускная способность существующих соединений постоянного тока на границе между Western Interconnection и Eastern Interconnection и одновременно строятся новые связи переменного тока в обеих ОЭС.
3. Сценарий 2b – строятся новые соединения постоянного тока на границе между Western Interconnection и Eastern Interconnection и новые связи переменного тока в обеих ОЭС.
4. Сценарий 3 – формируется единая национальная энергосистема от Западного до Восточного побережья на основе строительства новых межсистемных соединений постоянного тока, проходящих по территории всех трех ОЭС, и небольшого числа новых связей переменного тока в ОЭС.

Все четыре сценария рассматриваются экспертами NREL как соответствующие требованиям надежности электроснабжения и охраны окружающей среды, а также обеспечивающие более эффективную работу рынков электроэнергии и снижение затрат потребителей.

Участие в исследовании NREL принимали еще три лаборатории при DoE (Pacific Northwest National Laboratory, Argonne National Laboratory, Oak Ridge National

Laboratory), Университет науки и техники штата Айова (Iowa State University), федеральное агентство Western Area Power Administration⁶, а также системные операторы Midcontinent ISO и Southwest Power Pool.⁷

Официальный сайт NREL, Информационно-аналитический ресурс Vox
<https://www.nrel.gov>, <https://www.vox.com>

Одобен проект строительства ЛЭП 500 кВ по схеме выдачи мощности ГАЭС Eagle Crest Energy в Калифорнии

Бюро по управлению государственными и общественными землями США (US Bureau of Land Management BLM) выдало разрешение на строительство, эксплуатацию, техническое обслуживание и вывод из эксплуатации ЛЭП 500 кВ протяженностью 19 км от строящейся ГАЭС Eagle Crest Energy до ПС Edison's Red Bluff в Южной Калифорнии.

Лицензия на строительство ГАЭС Eagle Crest Energy⁸ мощностью 1 300 МВт выдана в 2014 г.

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

Решение FERC об изменении правил рынка мощности в операционной зоне независимого системного оператора PJM Interconnection может быть пересмотрено

Штаты Иллинойс, Нью-Джерси и Мэриленд, а также участники энергорынков в операционной зоне независимого системного оператора ряда штатов Восточного побережья США PJM Interconnection (PJM)⁹ направили запрос в Федеральную комиссию по регулированию энергетики FERC с требованием пересмотреть решение FERC об изменении правил рынка мощности PJM.

В апреле 2018 г. системный оператор обращался в FERC с предложениями нивелировать негативное влияние на рынок мощности субсидируемой генерации¹⁰.

⁶ Western Area Power Administration (WAPA) в качестве федерального агентства в составе DoE несет ответственность за функционирование федеральных объектов гидроэнергетики, их участие в оптовых рынках и развитие сопутствующей инфраструктуры в штатах Аризона, Калифорния, Колорадо, Айова, Канзас, Миннесота, Монтана, Небраска, Невада, Нью-Мексико, Северная Дакота, Южная Дакота, Техас, Юта и Вайоминг.

⁷ Midcontinent ISO (MISO) в статусе независимого системного оператора (Independent System Operator, ISO) действует на территории штатов Среднего Запада, Арканзас, Миссисипи и Луизиана. Southwest Power Pool (SPP) в статусе регионального оператора передающей сети (Regional Transmission Organization, RTO) действует на территории штатов Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана и Техас.

⁸ ГАЭС будет построена на месте ныне неработающего предприятия по добыче и переработке железной руды Eagle Mountain в округе Риверсайд (Riverside County) в штате Калифорния. В качестве нижнего и верхнего резервуаров ГАЭС планируется использовать два открытых карьера. Ожидается, что ГАЭС обеспечит надежное электроснабжение в периоды пикового спроса и при авариях в энергосистеме.

⁹ 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.

¹⁰ Во многих штатах принимаются специальные программы, которые в различной форме предусматривают выделение из бюджета штата субсидий для участников рынка, что препятствует свободной конкуренции при ценообразовании. Программы поддержки преимущественно предназначены для ВИЭ-генерации.



Комиссия посчитала подготовленные PJM варианты решения проблемы неудачными и объявила о назначении официального обсуждения собственного проекта новых правил – прежде всего, условий применения требований минимального ценового порога (Minimum Offer Price Rule, MOPR) к заявкам, которые подаются строящимися и действующими генерирующими объектами, получающими вне рыночные субсидии.

PJM не стал оспаривать решение комиссии, но запросил подробные разъяснения, в частности, о возможности включить в итоговые правила механизм пересмотра ценовых заявок субсидируемых объектов (Capacity Repricing), который в мае 2018 г. был согласован FERC для рынка мощности независимого системного оператора Новой Англии¹¹ ISO-NE.

Правительства штатов, со своей стороны, рассматривают решение FERC как превышение полномочий комиссии и прямое вмешательство в компетенцию штатов, которые самостоятельно определяют структуру генерации на своей территории. В соответствии с направленными правительствами штатов обращениями комиссия должна в течение месяца подготовить официальную позицию и либо назначить повторное обсуждение, либо настаивать на своем первоначальном заключении о «несправедливых и необоснованных» (unjust and unreasonable) правилах рынка мощности PJM. Системный оператор в настоящее время также готовит официальную позицию по данному вопросу и планирует представить ее в FERC в начале сентября.

Очередной годовой аукцион на поставку мощности PJM планирует провести в мае 2019 г. В случае отказа FERC пересмотреть свое решение противники готовящихся изменений смогут обжаловать решение FERC в судебном порядке, но должны успеть подать иски до начала проведения аукциона.

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

Калифорнийский независимый системный оператор подвел итоги работы балансирующего рынка в своей операционной зоне

Анализ работы балансирующего рынка EIM (Energy Imbalance Market) с момента его запуска 1 ноября 2014 г. по второй квартал 2018 г., проведенный независимым системным оператором американского штата Калифорния CAISO, показал, что экономия суммарных затрат потребителей за счет географической диверсификации поставок электроэнергии за три с половиной года превысила \$ 400 млн.

Целью EIM является оптимизация ценообразования при избытке дешевой ветровой и солнечной генерации. Рынок позволяет оперативно определить оптимальную стоимость электроэнергии благодаря проводимой каждые 5 минут корректировке графиков распределения нагрузки и проводимой каждые 15 минут актуализации состава включенного генерирующего оборудования для участвующих в балансировании электростанций. В настоящее время участниками EIM являются энергокомпании и организации восьми штатов: Калифорнии, Невады, Орегона, Вашингтона, Юты, Айдахо, Аризоны и Вайоминга.

Официальный сайт *CAISO*
<http://www.caiso.com>

¹¹ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



Прорабатывается схема финансирования проектов строительства магистральных ЛЭП протяженностью 1 300 км в Бразилии

Бразильская компания EDP-Energias do Brasil (дочерняя компания Energias de Portugal EDP), прорабатывает схему финансирования четырех проектов сооружения магистральных ЛЭП общей протяженностью около 1 300 км, на реализацию которых потребуются инвестиции в объеме около \$ 805 млн в течение следующих пяти лет.

Начата реализация первого проекта, включающего в себя строительство ЛЭП протяженностью 113 км в штате Espirito Santo. Лицензия на этот проект была получена по результатам тендера, проведенного Федеральным правительством в октябре 2016 г. Остальные три проекта, победившие в государственных тендерах, проведенных в 2017 г., находятся в процессе получения экологических лицензий. Проектами предусмотрено строительство ЛЭП: Santa Catarina – Rio Grande do Sul протяженностью 485 км; São Paulo – Minas Gerais протяженностью 375 км и ЛЭП в штате Maranhão протяженностью 324 км. Все проекты планируется завершить в 2020-2022 гг.

EDP-Energias do Brasil планирует, что часть проектов будет профинансирована Национальным банком экономического развития (Brazilian Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES) или Национальным банком экономического и социального развития (National Bank for Economic and Social Development) и Северо-Восточным банком Бразилии (Banco do Nordeste do Brasil SA, BNB), а часть – за счет промежуточных кредитов коммерческих банков и выпуска инфраструктурных облигаций. Компания также предоставит ежегодное субсидирование для проектов в размере \$ 129 млн в рамках 30-летних концессионных договоров на эксплуатацию и техническое обслуживание новых ЛЭП (operation and maintenance, O&M). EDP-Energias do Brasil рассчитывает, что соотношении собственных и заемных средств на финансирование проектов составит 70:30.

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

