



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

04.10.2024 – 10.10.2024



Бразильский ONS обновил план развития национальной энергосистемы на 2024-2028 годы

Системный оператор Бразилии ONS опубликовал краткий актуализированный план развития национальной объединенной энергосистемы на период 2024-2028 гг. (Sumário Executivo do Plano da Operação Energética, PEN 2024-2028).

Установленная мощность генерации в национальной ОЭС (Sistema Interligado Nacional, SIN) по сравнению с декабрем 2023 г. к концу 2028 г. вырастет на 30 ГВт – до 245 ГВт. В структуре генерирующих мощностей к концу прогнозируемого периода значительную долю составят солнечная и ветровая генерация. Также прогнозируется заметное развитие мини- и микро- распределенной генерации (Mini e Micro Geração Distribuída, MMGD). Совокупная доля фотоэлектрических СЭС и MMGD к концу 2028 г. составит 26,3% от суммарного объема генерирующих мощностей – по состоянию на декабрь 2023 г. их доля составляла 17,5%. При этом к концу 2028 г. немного вырастет доля ВЭС – с 13,3% до 14,1%, доля ГЭС, наоборот, снизится с 47,1% до 40,9%, равно как и ТЭС – с 11,55% до 8,5% – и генерации на биомассе – с 7,3% до 6,9%.

Одной из новых особенностей по сравнению с предыдущими редакциями плана является то, что в PEN 2024-2028 впервые исследуются вопросы «энергетической гибкости» SIN с учетом статистических данных за 2018-2023 гг., текущих проблем и перспектив актуальности данного вопроса в ближайшем будущем. Тема становится все более важной в связи с увеличением роли ветро- и солнечной PV генерации и MMGD в электроснабжении, что требует гораздо большей гибкости от традиционной генерации, особенно от ГЭС, которые наиболее маневренны и способны оперативно регулировать выдаваемую мощность.

Хотя в PEN 2024-2028 отмечен достаточный уровень балансовой надежности SIN, ONS предупреждает о необходимости постоянно уделять внимание надежности в течение всего рассматриваемого периода.

Официальный сайт ONS
<http://ons.org.br>

Вступили в силу изменения в правила рассмотрения заявок на технологическое присоединение объектов генерации в операционной зоне американского CAISO

С октября текущего года вступили в силу изменения в правила рассмотрения заявок на техприсоединение системного оператора штата Калифорния CAISO, согласованные Федеральной комиссией по регулированию энергетики (FERC) США.

Новые правила направлены на оптимизацию и повышение эффективности процедуры подключения новых объектов генерации во исполнение приказа FERC от 28.07.2023 № 2023 о реформе техприсоединения. По оценке FERC, внесенные CAISO изменения «не носят дискриминационный или преференциальный характер».

Необходимость пересмотра правил была обусловлена тем, что за последние несколько лет CAISO столкнулся с очень большим количеством заявок и перестал справляться с их своевременной обработкой, что привело к серьезным задержкам в продвижении проектов в очереди на присоединение. В 2023 г. получено рекордное количество заявок – практически в три раза выше потребности штата в генерирующих мощностях на период до 2045 г. Из-за их чрезмерного количества в рамках ежегодного 15-го раунда приема (суммарная мощность составила 347 ГВт), CAISO был вынужден обратиться в FERC с просьбой об отмене в текущем году 16-го раунда, чтобы иметь



возможность в спокойном режиме изучить уже заявленные проекты строительства объектов генерации.

Новые правила, согласованные FERC для заявок, поданных в рамках 15-го раунда, предусматривают проведение анализа с учетом планов строительства объектов генерации и электросетевой инфраструктуры на местном уровне и на уровне штата, а также с учетом степени готовности проектов, при соблюдении принципа открытого доступа к передающей сети. Заявки будут оцениваться с точки зрения их коммерческой выгоды (весовой коэффициент – до 30 баллов), финансовой жизнеспособности (весовой коэффициент – до 35 баллов) и потребностей энергосистемы (весовой коэффициент – до 35 баллов). После этого проекты должны быть распределены по категориям в зависимости от их соответствия требованиям, предъявляемым на стадии исследования, в рамках которой проводится более детальный анализ.

На стадии исследования CAISO в первую очередь будут рассматриваться наиболее жизнеспособные и экономически выгодные проекты, при этом суммарная присоединяемая мощность не должна превышать 150% от доступной пропускной способности передающей сети. Это позволит таким проектам быстрее продвигаться в очереди, так как системный оператор не будет тратить время на изучение менее осуществимых проектов, число которых может быть чрезмерно большим.

Новыми правилами установлены требования к коммунальным энергосбытовым предприятиям в отношении их обязательного участия в процедуре отбора проектов в их зоне обслуживания и обеспечения прозрачности критериев отбора. Предприятия будут оценивать заявки в отношении пропускной способности передающей сети, необходимой для подключения каждого заявленного объекта (весовой коэффициент – от 1 до 100 баллов). У других заинтересованных сторон, например, коммерческих предприятий, также появится возможность оценивать заявки (весовой коэффициент – до 25 баллов).

Для 16-го раунда, который был отменен, и для последующих раундов CAISO представит дополнительные изменения в правила техприсоединения, касающиеся сроков рассмотрения заявок.

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

Голландский TenneT и компания GIGA Storage заключили первый срочный договор о технологическом присоединении

Системный оператор Нидерландов TenneT и компания GIGA Storage, занятая в сфере производства накопителей энергии, заключили первый срочный договор на техприсоединение к национальной энергосистеме – для СНЭЭ Leopard мощностью 300 МВт и энергоемкостью 1 200 МВт*ч в Дельфзейле, на севере страны.

Условиями договора, вступившего в силу 1 октября 2024 г., предусмотрено, что СНЭЭ будет получать и выдавать электроэнергию из/в сеть централизованного электроснабжения не менее 85% времени суток.

Такой вид договора, который заключили TenneT и GIGA Storage, рассчитан, в основном, на крупных потребителей с непрерывными деловыми процессами и позволяет эффективнее использовать пропускную способность электрической сети, подключать больше потребителей, использующих электроэнергию вне пиковых часов, и использовать тарифы на поставку на 65% ниже действующих для остальных



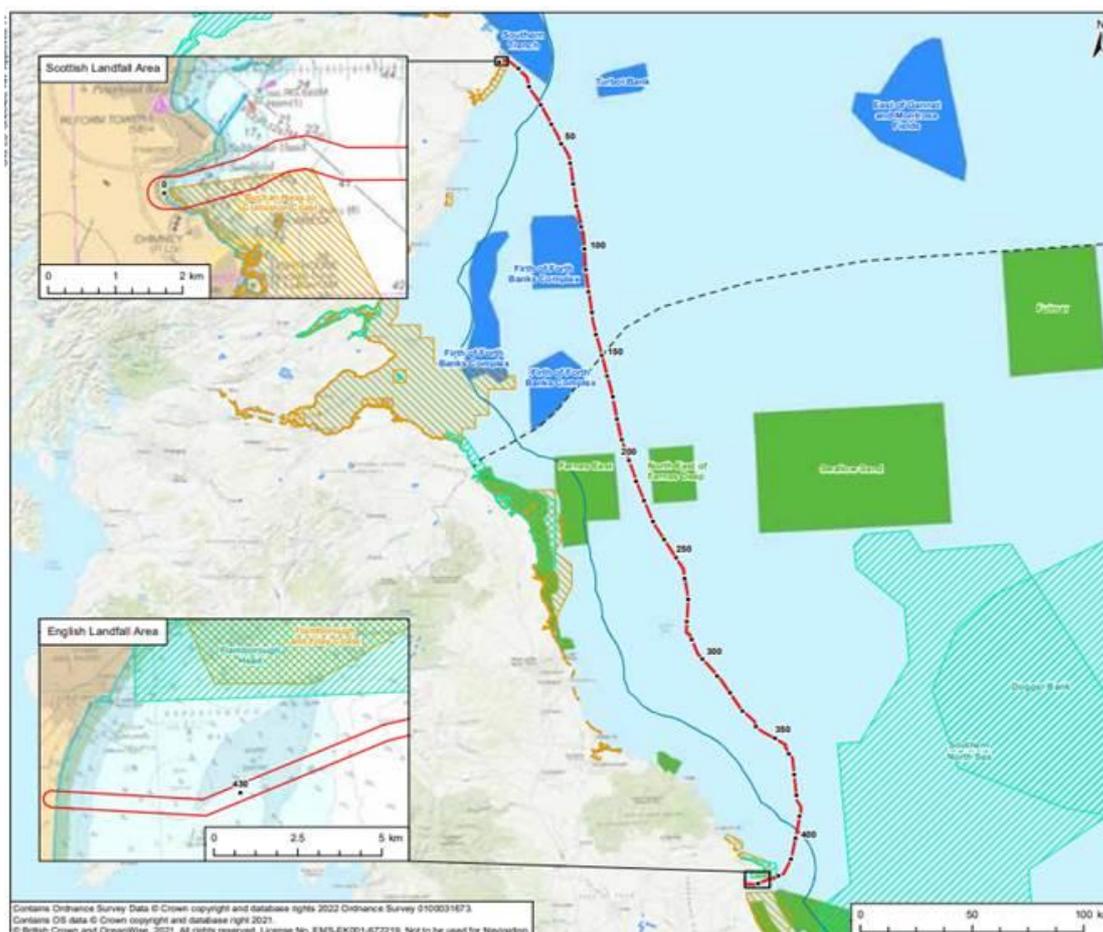
потребителей. Внедрение нового вида договора обусловлено практически 100%-ным отсутствием в настоящее время возможности заключения стандартных договоров для новых энергообъектов вследствие возникновения частых перегрузок в сетях.

СНЭЭ должны будут сыграть важную роль в обеспечении гибкости голландской энергосистемы в условиях осуществления «энергоперехода» и снизить зависимость от электростанций на ископаемом топливе и влияние на балансовую надежность нестабильной выработки ВИЭ-генерации.

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

Начались работы по строительству крупнейшего в Великобритании подводного соединения постоянного тока между Йоркширом и Шотландией

Шотландская SSEN Transmission и английская NGET – компании-собственники сетей в северной Шотландии и Англии – объявили о начале строительных работ по проекту Eastern Green Link 2 (EGL2). Подводное HVDC соединение ± 525 кВ пропускной способностью 2 ГВт и протяженностью ≈ 500 км проходит между Питерхедом на северо-востоке Шотландии и Драксом на восточном побережье Англии.



Большая часть соединения (≈ 436 км) – подводный кабель в Северном море, оставшийся фрагмент (≈ 70 км) – подземный кабель на территории графства Йоркшир. Также запланировано строительство двух ППС. Ввод EGL2 в эксплуатацию намечен на 2029 г. Целью проекта является устранение ограничений пропускной способности



передающей сети Великобритании в условиях роста мощности генерации на базе ВИЭ в обоих регионах.

Информационно-аналитический ресурс Energy Live News
<http://www.energylivenews.com>

Словацкий SEPS модернизирует сетевую инфраструктуру по программе ЕС

При финансовой поддержке специального фонда Евросоюза (Connecting Europe Facility, CEF) системный оператор Словакии SEPS объявил о переходе на новые технологии и модернизации оборудования на ПС Podunajské Biskupice в Братиславе – замене силового трансформатора T402 400/110 кВ мощностью 250 МВА (введен в эксплуатацию в 1977 г.) на новый аналогичной модели мощностью 350 МВА.

Замена осуществляется в рамках международного проекта по строительству «интеллектуальных» электросетей Danube InGrid¹, который входит в число «проектов общего интереса» (PCI) ЕС и финансируется CEF. Основной целью проекта является построение «умной сети» в регионе Центральной и Восточной Европы. Это позволит более широко интегрировать ВИЭ-генерацию, сохраняя при этом высокое качество и безопасность поставок.

Официальный сайт SEPS
<http://www.sepsas.sk>

Бюро по управлению земельными ресурсами США одобрило строительство ЛЭП Greenlink West и энергокомплекса Libra Solar

Бюро по управлению земельными ресурсами США (Bureau of Land Management, BLM) одобрило проекты в штате Невада – по строительству ВЛ Greenlink West 525 кВ, реализуемый компанией NV Energy, и по строительству энергокомплекса Libra Solar в составе СЭС мощностью 700 МВт и СНЭЭ мощностью 700 МВт и энергоемкостью 2,8 ГВт*ч, реализуемый компанией Arevia Power.

NV Energy отвечает за проект по расширению электросетевой инфраструктуры в Неваде Greenlink Nevada, которым предусмотрено строительство двух ВЛ 525 кВ, чтобы связать сети на большей части штата, и модернизация нескольких действующих ВЛ. Целью проекта является обеспечение масштабных поставок от ВИЭ-генерации, расположенной на западе и севере штата.

К строительству ЛЭП Greenlink West пропускной способностью 4 000 МВт и протяженностью около 350-400 миль, от Лас-Вегаса до Йерингтона, недалеко от озера Тахо, планируется приступить в начале 2025 г., ввести в эксплуатацию – в мае 2027 г.

Libra Solar, занимающий ≈5 200 акров, планируется ввести в эксплуатацию к 1 декабря 2027 г. По плану Arevia Power, NV Energy в соответствии с 25-летним контрактом будет покупать электроэнергию, вырабатываемую СЭС, а также мощность СНЭЭ. Цена электроэнергии составит \$ 34,97 за МВт*ч², цена мощности – \$ 13 350 за МВт в месяц. Цены не будут повышаться в течение всего срока действия контракта.

¹ Целью Danube InGrid является укрепление взаимодействия и интеграции между словацким и венгерским рынками электроэнергии. В рамках проекта будут внедряться технологии «умных сетей» как внутри страны, так и на границах. Подробная информация о проекте: <https://danubeingrid.eu/>.

² С учетом затрат на модернизацию электрической сети стоимость электроэнергии составит \$ 93,69 за МВт*ч.





BLM также начало обсуждение строительства Greenlink North и проекта EDF Renewables по строительству СЭС Bonanza Solar 300 МВт, которая должна быть расположена в ≈ 30 милях к северо-западу от Лас-Вегаса. Ввод СЭС в эксплуатацию намечен на конец 2027 г. Впоследствии EDF Renewables планирует дополнить СЭС СНЭЭ мощностью 195 МВт с четырехчасовым циклом разряда.

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

Правительство Индии согласовало \$ $\approx 1,5$ млрд для поддержки строительства гидроэнергетических объектов

Правительство Индии утвердило новую программу с бюджетом ₹ 124,61 млрд (\$ 1,48 млрд) для поддержки строительства гидроэнергетических объектов совокупной мощностью 31,35 ГВт. Программа рассчитана на период с 2024-2025 по 2031-2032 финансовый год и представляет собой модификацию существующей схемы государственной поддержки гидроэнергетических проектов, которая позволит устранить проблемы, препятствующие строительству в отдаленных и холмистых районах, такие как отсутствие соответствующей инфраструктуры для строительства. Одно из ключевых изменений в схеме финансирования предполагает расширение объема государственной поддержки строительства инфраструктуры за пределами площадок, отведенных под сооружение дорог и мостов.

Измененная схема также предусматривает поддержку строительства ЛЭП от электростанций до ближайших точек подключения к электрической сети, канатных дорог, подъездных железнодорожных путей и инфраструктуры связи. Кроме того, финансовую помощь получают проекты модернизации существующих дорог и мостов, ведущих к гидроэнергетическим объектам.



Государственная поддержка в рамках программы распространяется на проекты строительства объектов мощностью более 25 МВт, в том числе проекты с прозрачным финансированием, реализуемые за счет частного капитала. Право на поддержку получают и все проекты ГАЭС, в том числе, частных и коммерческих. Ожидается, что всего в новую программу войдут ГАЭС совокупной мощностью около 15 ГВт.

Лимит бюджета составит ₹ 10 млн (\$ ≈119 000) за МВт для проектов мощностью до 200 МВт, для объектов большей мощности – ₹ 2 млрд (\$ ≈23,82 млн) + ₹ 7,5 млн (\$ ≈90 000) за каждый МВт сверх порогового значения в 200 МВт. В исключительных случаях допустим рост до ₹ 15 млн (\$ ≈178 000) за МВт, если это будет обосновано. Финансирование будет выделено после детальной оценки проекта соответствующими органами.

За счет новой схемы финансирования правительство рассчитывает ускорить развитие гидроэнергетики в отдаленных районах, улучшить местную инфраструктуру, привлечь инвестиции. Одной из инициатив для поддержки гидроэнергетического сектора уже стало заявление правительства в 2019 г., что крупные гидрообъекты относятся к ВИЭ-генерации, и введение обязательств по закупке вырабатываемой ими электроэнергии.

Ранее в текущем году государственная гидроэнергетическая компания Индии NHPC объявила о планах инвестировать ₹ ≈40 млрд (\$ ≈476,43 млн) в проект ГАЭС Куппа 750 МВт в генераторном режиме, которую планируется построить в западном штате Гуджарат.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy
<http://www.nsenergybusiness.com>

Индийская Torrent Power получила письмо о намерениях по вопросу поставок для строящейся в штате Махараштра ГАЭС

Индийская энергокомпания Torrent Power стала победителем торгов и получила письмо о намерениях (Letter of intent, Lol) от компании Maharashtra State Electricity Distribution Co. Limited (MSEDCL) для закупки электроэнергии, вырабатываемой ГАЭС, которую Torrent Power строит в центральном штате Махараштра. После получения согласования от отраслевого регулятора штата – Комиссии по регулированию электроэнергетики – MSEDCL направит Torrent Power письмо о заключении контракта с конкретными предложениями. По условиям тендера Torrent Power предоставит MSEDCL 1,5 ГВт мощности ГАЭС в течение 8 часов в день (из которых до 5 часов в режиме непрерывной работы). При этом поставку электроэнергии для работы ГАЭС в насосном режиме обеспечивает MSEDCL.

Растущая доля СЭС и ВЭС в совокупном производстве электроэнергии в стране создает потребность в накопителях энергии для обеспечения устойчивой, надежной и диспетчируемой работы ВИЭ-генерации. Torrent Power определила площадки, пригодные для строительства ГАЭС во многих индийских штатах. Компания уже объявила, что намерена построить от 5 ГВт до 8 ГВт мощности ГАЭС, что потребует инвестиций от ₹ 250 млрд до ₹ 350 млрд (от \$ 3 млрд до \$ 5,4 млрд). Torrent Power также работает над другими направлениями развития «зеленой» энергетики, такими как производство «зеленого» водорода и «зеленого» аммиака.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy
<http://www.nsenergybusiness.com>



Проект строительства плавучей шельфовой ВЭС проектной мощностью до 560 МВт получил поддержку правительства Великобритании

Инвестиционная компания HitecVision объявила о том, что разрабатываемый ею проект строительства плавучей шельфовой ВЭС Green Volt выиграл контракт на последнем аукционе правительства Великобритании по отбору проектов в области возобновляемой энергетики.



ВЭС Green Volt стоимостью £ 2,5 млрд (\$ 3,28 млрд) проектной мощностью до 560 МВт будет расположена в 80 км от побережья северо-восточной Шотландии и станет крупнейшей в мире плавучей шельфовой станцией, строительство которой поддерживается государством. Вырабатываемая электроэнергия будет поставляться на близлежащие нефтяные и газовые платформы и в материковую энергосистему.

По мнению HitecVision, проект Green Volt станет стимулом для инвестиций в новую портовую инфраструктуру и создание цепочки поставок комплектующих, тем самым помогая ускорить строительство плавучих ВЭС в стране.

Британское правительство заявило, что поддержит в общей сложности 131 проект ветровой, солнечной и приливной генерации суммарной мощностью ≈ 10 ГВт. На ежегодных аукционах отбираются будущие объекты генерации на базе ВИЭ, и с разработчиками проектов заключаются контракты на поставку электроэнергии по гарантированной государством цене.

Информационно-аналитический ресурс World Energy
<http://www.world-energy.org>

Правительство Нидерландов приняло решение разделить участки, выделяемые под строительство шельфовых ВЭС

Голландское Министерство климатической политики объявило о решении разделить два участка – IJmuiden Ver Gamma и Nederwiek I, – которые планируется предложить под строительство шельфовой ветровой генерации на предстоящем аукционе, на четыре площадки под строительство ВЭС меньшей мощности, чтобы снизить финансовые риски для разработчиков проектов.



Выделенный для строительства кластера шельфовой ветрогенерации IJmuiden Ver состоит из трех площадок – Alpha, Beta и Gamma совокупной площадью ≈ 650 км². IJmuiden Ver Gamma (потенциальная мощность будущих ВЭС оценивается в 2 ГВт) будет разделен на Gamma-A и Gamma-B. Площадки расположены примерно в 53 км и 61 км от западного побережья страны соответственно, потенциальная мощность ВЭС для каждой из них оценивается в 1 ГВт.



Nederwiek совокупной площадью ≈ 600 км² является одной из трёх новых зон, выделенных правительством Нидерландов под строительство шельфовых ВЭС еще в 2022 г. Участок Nederwiek I (потенциальная мощность будущих ВЭС оценивается в 2 ГВт) будет разделен на площадки Nederwiek IA и Nederwiek IB, расположенные

примерно в 95 км от западного побережья, потенциальная мощность ВЭС для каждой из них оценивается в 1 ГВт.

На участие в последнем на текущий момент аукционе по распределению площадок под строительство шельфовой ветрогенерации совокупной потенциальной мощностью 2 ГВт было подано несколько заявок, при этом их количество оказалось ниже, чем ожидалось.

Информационно-аналитический ресурс World Energy
<http://www.world-energy.org>

Закупки шельфовой ветрогенерации в Новой Англии составили менее половины от первоначально запрошенного объема

В первом в США региональном тендере по отбору проектов строительства шельфовой ветровой генерации победили проекты ВЭС SouthCoast Wind, ВЭС New England Wind и ВЭС Vineyard Wind 2 проектной мощностью 1 287 МВт, 1 791 МВт и 1 260 МВт соответственно.

На тендере штатам Новой Англии³ впервые была предоставлена возможность совместной закупки энергоресурсов. Планировалось закупить до 6 800 МВт мощности. Массачусетс и Род-Айленд в совокупности закупили 2 878 МВт:

Штат	ВЭС SouthCoast	ВЭС New England	ВЭС Vineyard 2	Всего
Массачусетс	1 087 МВт	791 МВт	800 МВт	2 678 МВт
Род-Айленд	200 МВт	–	–	200 МВт
Всего	1 287 МВт	791 МВт*	800 МВт*	2 878 МВт

* к этой закупке могут присоединиться другие организации

Штат Коннектикут также участвовал в тендере, но не отобрал ни одного проекта.

Далее планируются переговоры о заключении соответствующих контрактов между властями штатов, энергосбытовыми компаниями и разработчиками проектов. Контракты должны быть направлены на утверждение отраслевым регуляторам Массачусетса и Род-Айленда предстоящей зимой.

Ожидается, что строительство ВЭС SouthCoast начнется в 2025 г., первая электроэнергия будет выдана в сеть в 2030 г. Строительство ВЭС New England может начаться также уже в следующем году, ее коммерческая эксплуатация – в 2029 г. О дате реализации проекта ВЭС Vineyard 2 пока не сообщается.

С учетом закупленной Массачусетсом и Род-Айлендом мощности трех ВЭС совокупная мощность шельфовой ветрогенерации в США вырастет более чем на 20% и составит свыше 15 ГВт.

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

³ Новая Англия – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



Американская Fervo Energy провела успешные технические испытания первой скважины ГеоЭС Cape Station

Fervo Energy, компания-разработчик геотермальных систем (ГеоЭС) на основе природного газа (EGS), объявила об успешном завершении 30-дневных испытаний производительности первой скважины своей электростанции Cape Station (15 скважин горизонтального бурения) с установленной мощностью 400 МВт в штате Юта.

На скважине был зафиксирован максимальный расход высокотемпературного пара равный 107 кг/с, что потенциально позволяет достичь 10 МВт установленной мощности и в три раза превышает производительность одной скважины в рамках более раннего проекта Fervo – ГеоЭС Red в Неваде.

Первую очередь ГеоЭС Cape Station мощностью 70 МВт планируется ввести в эксплуатацию в 2026 г., полностью ввести в эксплуатацию – в 2028 г. На сегодняшний день 400 МВт Cape Station законтрактованы, большая часть поставок электроэнергии выкуплена энергокомпанией Southern California Edison.

Еще летом 2023 г. Fervo Energy объявила о прорыве в области геотермальных технологий, применив для добычи геотермальной энергии технологию гидравлического разрыва пласта, используемую при добыче нефти и газа, что позволило сократить сроки бурения и снизить совокупные затраты на строительство ГеоЭС. Fervo Energy считает, что данный подход позволит успешно реализовывать в дальнейшем коммерчески эффективные масштабные проекты строительства геотермальной генерации.

Официальный сайт Fervo Energy
<http://www.utilitydive.com>

