



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

16.09.2022 – 22.09.2022



Системный оператор Литвы отложил запланированные испытания работы энергосистемы в изолированном режиме

Литовский системный оператор Litgrid объявил о решении отложить испытания работы энергосистемы в изолированном режиме. Решение о переносе испытаний на 24 сентября текущего года было принято с целью избежать ограничения пропускной способности и, как результат, роста цен для конечных потребителей. Кроме того, Litgrid планирует задействовать в испытаниях систему накопления электроэнергии (СНЭЭ) 200 МВт и недавно введенные в эксплуатацию объекты ВИЭ-генерации. Еще одной причиной является сокращение затрат на проведение испытаний.

Litgrid уже организовал два цикла испытаний: в 2020 г. успешно прошло первое, а в 2021 г. была проведена совместная с польским системным оператором PSE тренировка по аварийному отключению польской энергосистемы и восстановлению энергоснабжения при помощи трансграничного соединения LitPol Link, которое будет использовано для синхронизации прибалтийских энергосистем с континентальной Европой. Также перед синхронизацией все страны Прибалтики должны провести совместные испытания работы в изолированном режиме, в ходе которых Литва, Латвия и Эстония сформируют так называемый «энергетический остров». Для предстоящего тестирования планируется использовать синхронные компенсаторы, чтобы обеспечить стабильность частоты в условиях интеграции ВИЭ и импорта через вставки постоянного тока.

На текущий момент в Литве выполнено более 45% подготовительных работ и реализовано шесть проектов для задач синхронизации, в том числе, расширение трансформаторной ПС Bitėnai 330 кВ, строительство ВЛ Pagėgiai–Bitėnai 110 кВ, реконструкция ВЛ Lietuvos Elektrinė–Vilnius 330 кВ, увеличение пропускной способности LitPol Link и оптимизация сетевой инфраструктуры на северо-востоке страны. Litgrid также осуществил подготовку ИТ-инфраструктуры, провел тренировки диспетчерского персонала, выполнил анализ структуры потребления и проверку действующих генерирующих мощностей. Энергосистемы стран Прибалтики должны будут работать синхронно с ЕЭС России до синхронизации с энергосистемами континентальной Европы в 2025 г.

Официальный сайт Litgrid
<http://www.litgrid.eu>

Австралийский Transgrid применит технологию SmartValve на двух подстанциях в штате Новый Южный Уэльс

Системный оператор австралийского штата Новый Южный Уэльс Transgrid планирует модернизацию ПС Yass 330 кВ и ПС Stockdill 330/132 кВ на базе технологии SmartValve¹, разработанной американской компанией Smart Wires², в рамках проекта

¹ SmartValve – модульный однофазный статический синхронный последовательный компенсатор (Static Synchronous Series Compensator, SSSC), который подключается к ЛЭП и выдает напряжение, опережающее или запаздывающее по фазе относительно тока в линии, что можно рассматривать как индуктивное или емкостное сопротивление, включенное последовательно с ЛЭП. Это позволяет использовать SmartValve для увеличения или уменьшения перетоков по ЛЭП. Устройства SmartValve оснащены встроенными быстродействующими шунтами (байпасами) и могут выдерживать токи короткого замыкания до 63 кА в течение 1 с. Спецификация по ссылке: <https://www.smartwires.com/download/20801/>.

² Smart Wires специализируется в области разработки и применения инновационных технологий управления перетоками электроэнергии (мощности) в электрических сетях.



сооружения электрического соединения между Новым Южным Уэльсом и штатом Виктория.



Transgrid является первым в Австралии крупным пользователем SmartValve³. Девять компенсирующих устройств SmartValve уже введены в эксплуатацию на ПС Stockdill. Еще шесть устройств должны быть установлены на ПС Yass к концу сентября текущего года, их эксплуатация в тестовом режиме запланирована на октябрь, ввод в промышленную эксплуатацию – на конец 2022 г.

Внедрение SmartValve позволит Transgrid на 170 МВт увеличить пропускную способность соединения между Викторией, Новым Южным Уэльсом и Австралийской столичной территорией для облегчения планируемой интеграции ВИЭ-генерации и перераспределения перетоков при пиковых нагрузках.

Выбор компенсаторов SmartValve Transgrid объяснил возможностью отказаться от использования характерных при применении SSSC предыдущих поколений

³ SmartValve – модульный однофазный статический синхронный последовательный компенсатор (Static Synchronous Series Compensator, SSSC), который подключается к ЛЭП и выдает напряжение, опережающее или запаздывающее по фазе относительно тока в линии, что можно рассматривать как индуктивное или емкостное сопротивление, включенное последовательно с ЛЭП. Это позволяет использовать SmartValve для увеличения или уменьшения перетоков по ЛЭП. Устройства SmartValve оснащены встроенными быстродействующими шунтами (байпасами) и могут выдерживать токи короткого замыкания до 63 кА в течение 1 с. Спецификация по ссылке: <https://www.smartwires.com/download/20801/>.



нестандартных конструкций и трансформаторов индивидуального проектирования, сэкономят значительное пространство, которое занимают на ПС компенсирующие устройства, а также тем, что технология SmartValve обеспечит стандартизированное модульное и масштабируемое решение для управления перетоками по ЛЭП.

Информационно-аналитический ресурс Energy Magazine
<http://www.energymagazine.com.au>

Австрийский APG объявил о завершении проекта по усилению высоковольтной сети в Нижней Австрии

Австрийский системный оператор APG объявил об успешном завершении проекта по усилению сетевой инфраструктуры в федеральной земле Нижняя Австрия – состоялся ввод в эксплуатацию новой ЛЭП Weinviertel и подстанции в г. Нойзидль-ан-дер-Цайя, благодаря чему объекты ветрогенерации в Нижней Австрии получают возможность подключения к национальной энергосистеме.

По оценке APG, новая ЛЭП существенно усилит высоковольтную сеть, что, в свою очередь, позволит повысить надежность энергоснабжения не только в Нижней Австрии, и по стране в целом. В перспективе ЛЭП Weinviertel должна обеспечивать поставки до 3 ГВт от ВЭС Нижней Австрии.

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

Румынская Nuclearelectrica планирует строительство АЭС с шестью малыми модульными реакторами

Румынская государственная компания Nuclearelectrica и румынская Nova Power and Gas (филиал румынского холдинга E-Infra) планируют создать совместное предприятие для реализации проекта по строительству АЭС суммарной мощностью 432 МВт, где будут установлены шесть малых модульных реакторов SMR-160 по 72 МВт каждый американской фирмы NuScale, на месте закрытой ТЭС Doicești.

В мае 2022 г. Nuclearelectrica, E-Infra и NuScale договорились о проведении технико-инженерных исследований, технического анализа и лицензирования для готовящегося проекта. Американское агентство торговли и развития (US Trade and Development Agency, USTDA) еще в начале 2021 г. выделило Nuclearelectrica грант на проведение исследования по выявлению и оценке нескольких локаций в Румынии, в том числе мест, где угольные ТЭС могут быть заменены на SMR.

В 2021 г. на долю атомной энергетики в Румынии приходилось 7% установленной мощности и 19% энергобаланса.

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

Администрация президента США объявила о планах по строительству до 15 ГВт глубоководных плавучих шельфовых ВЭС к 2035 г.

Администрация президента США представила планы по внедрению технологий нового поколения в области «экологически чистой» электроэнергетики, в том числе



разработку инновационных плавучих платформ для ветровых турбин для установки на глубокой воде, где не может использоваться технология крепления ВЭС к морскому дну. Развертывание данной технологии должно позволить США довести суммарную установленную мощность плавучих ВЭС к 2035 г. до 15 ГВт в дополнение к ранее опубликованному президентскому плану по внедрению 30 ГВт шельфовой ветровой генерации к 2030 г., что, как ожидается, будет обеспечено преимущественно за счет применения технологии с закрепленным фундаментом.

Согласно исследованию, проведенному Национальной лабораторией по изучению возобновляемой энергии (National Renewable Energy Laboratory, NREL), США имеет потенциал для развертывания 15 ГВт шельфовых ВЭС с закрепленным фундаментом и 28 ГВт плавучих станций. При этом, по данным Администрации президента, в настоящее время ведется разработка только порядка 40 ГВт ветровых установок с фиксированным дном и 0,1 ГВт плавучих.

Министерствам (департаментам) энергетики, внутренних дел, транспорта и торговли США поручена совместная реализация новой программы Floating Offshore Wind Shot, направленной на снижение стоимости электроэнергии, вырабатываемой шельфовыми плавучими ВЭС более чем на 70%, т.е. до \$ 45 долларов за МВт*ч к 2035 г. В рамках программы планируется проведение исследований, разработка и реализация демо-проектов с целью дальнейшего снижения затрат с упором на производство, проектирование и постоянное увеличение установленной мощности шельфовых ВЭС.



Бюро по использованию энергии океана (Bureau of Ocean Energy Management, BOEM) – агентство в составе федерального Департамента (министерства) внутренних дел США – расширит территории в глубоководных районах, которые предоставляются в аренду под строительство ветропарков, начиная с аукциона по распределению территорий в федеральных водах у побережья штата Калифорния, запланированного на конец 2022 г.



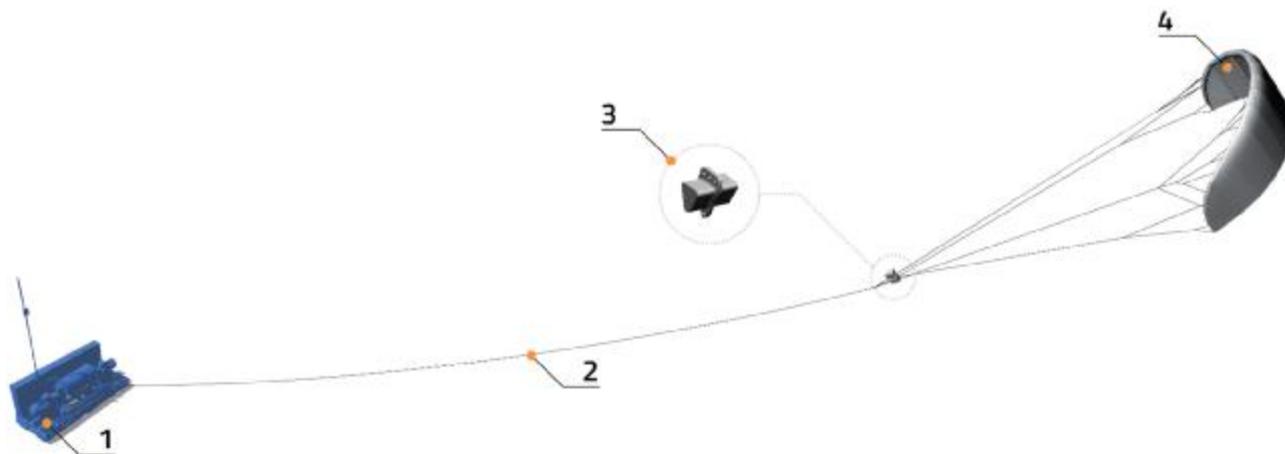
Кроме Калифорнии широкомасштабное внедрение ветровых установок на плавающем фундаменте прогнозируется также у побережья штата Орегон, в заливе Мэн и на иных глубоководных площадках, где не подходит традиционная технология с закрепленным фундаментом.

Дополнительно Министерство энергетики США объявило о выделении на исследования и разработку технологий плавучих ВЭС \$ ≈50 млн, из которых \$ 31 млн предназначен для программы ATLANTIS (Aerodynamic Turbines, Lighter and Afloat, with Nautical Technologies and Integrated Servo-control) по поддержке проектов облегченных и более маневренных аэродинамических турбин с использованием морских технологий и интегрированным сервоуправлением.

Официальный сайт White House
<http://www.whitehouse.gov>

Голландский стартап Kitepower представил первую мобильную ВЭС на основе собственной технологии с использованием воздушного змея

Голландская компания Kitepower⁴ для решения проблемы энергоснабжения европейских островов подготовила собственную одноименную технологию⁵ – использование наземной электростанции (внутри транспортного контейнера), вал генератора которой приводится во вращение парящим воздушным змеем, а генератор, в свою очередь, преобразует тяговую силу ветра в электричество.



1. Наземная электростанция; 2. Трос; 3. Блок управления воздушным змеем; 4. Воздушный змей.

Благодаря компактности устройство способно вырабатывать такой же объем электроэнергии, что и фотоэлектрические панели, занимая меньшую площадь (не более 300 м² в радиусе установки наземной станции).

Решение от Kitepower обеспечивает более высокий КПД (75%) по сравнению с солнечными панелями (12%) и ветряными турбинами (35%), система также может комплектоваться аккумуляторными батареями. При отсутствии ветра воздушный змей способен переходить в режим ступенчатой буксировки. Единственное условие прекращения полета – гроза.

⁴ Зарегистрированная торговая марка голландской компании Enevate B. V., разрабатывающей мобильные воздушные ветроэнергетические системы. Kitepower основана в 2016 г. как университетское подразделение исследовательской группы по ветроэнергетике при Дельфтском технологическом университете.

⁵ Подробности технологии по ссылке: <https://thekitepower.com/product/#components>





Прототип ВЭС в 2021 г. прошел успешные испытания на голландском острове Аруба, и в настоящее время Kitepower намерена активно формировать портфель заказов за счет поставки своего решения для обеспечения электроэнергией островных общин, музыкальных фестивалей, лагерей беженцев и т.п.

Информационно-аналитические ресурсы PEI, Futuro Prossimo
<http://www.powerengineeringint.com>, <http://ru.futuroprossimo.it>

Американский штат Нью-Йорк выделил \$ 16,6 млн на проекты СНЭЭ с длительным рабочим циклом

Власти американского штата Нью-Йорк выделили \$ 16,6 млн для пяти проектов на территории штата по развертыванию СНЭЭ с длительным рабочим циклом (long-duration energy storage, LDES). Кроме этого, губернатор штата сообщила о выделении дополнительных \$ 17 млн на проекты по развитию и внедрению LDES-технологий, финансирование которых будет осуществляться на конкурсной основе.

В число проектов входят СНЭЭ с 6-часовым сроком хранения на базе цинковых аккумуляторов, ГАЭС, которую планируется совместить с шельфовой ВЭС, установка для хранения водорода в составе АЭС, реверсивный водородный топливный элемент и прототип «твердооксидного электролизера» для производства водорода. Проекты будут профинансированы Управлением по исследованиям и разработкам в области энергетики штата Нью-Йорк (New York State Energy Research and Development Authority, NYSERDA) за счет средств специальной программы по поддержке ВИЭ и СНЭЭ (Renewable Optimization and Energy Storage Innovation Program). Программа поддерживает достижения в области интеграции ВИЭ и технологий по сокращению снижения использования ископаемого топлива. Объем финансирования составит:



1. \$12,5 млн для демо-проекта в составе пиковой АЭС Nine Mile Point в зоне системного оператора штата Нью-Йорк NYISO;
2. \$2,7 для проекта строительства двух автономных СНЭЭ на базе цинковых аккумуляторов;
3. \$ 1,2 млн для проекта по разработке морской ГАЭС на 3D-принтере и ее совмещения с шельфовой ВЭС;
4. \$ 100 тыс. на развитие Power-to-Hydrogen (P2H), т.е. технологии обратимых топливных элементов, которые могут производить и хранить водород;
5. \$100 тыс. для проекта по оценке и демонстрации прототипа «твердо-оксидного электролизера» для дальнейшего масштабного производства «чистого» водорода.

Осуществление проектов должно способствовать реализации поставленных штатом амбициозных климатических целей, включая доведение до 70% выработки ВИЭ-генерации и увеличение до 6 ГВт объемов СНЭЭ к 2030 г.

Информационно-аналитический ресурс Energy Storage
<http://www.energy-storage.news>

Еврокомиссия согласовала финансирование хорватских проектов по внедрению систем накопления электроэнергии

Еврокомиссия подтвердила соответствие требованиям законодательства ЕС по оказанию государственной поддержки (State aid) и отсутствие нарушения принципов свободной конкуренции для финансирования правительством Хорватии ряда проектов компании IE-Energy по внедрению СНЭЭ. Государственная субсидия в размере € 19,8 млн покрывает примерно 30% капитальных затрат IE-Energy на серию СНЭЭ.

Количество планируемых IE-Energy и хорватским системным оператором HOPS проектов по строительству систем накопления не раскрывается, при этом в плане развития национальной энергосистемы на 2021-2030 гг., опубликованном в январе 2021 г., назван один крупный проект, который должен быть реализован к 2024 г.

СНЭЭ будут устанавливаться в хорватской энергосистеме, в первую очередь, для участия в оказании услуг по обеспечению надежности. При оценке финансовых планов хорватского правительства Еврокомиссия в числе прочего пришла к выводу, что поддержка со стороны государства необходима и уместна для проектов IE-Energy, чтобы устранить существующий сбой на рынке из-за отсутствия стимулов для услуг по балансированию

HOPS также участвует в проекте SINCRO.GRID, в рамках которого совместно со словенским системным оператором ELES, в том числе, проводит тестирование возможностей аккумуляторных батарей ёмкостью 50 МВт*ч, установленных в энергосистеме Словении, для повышения гибкости управления энергосистем обеих стран. Увеличение объемов децентрализованной и нестабильной ВИЭ-генерации в Хорватии и Словении, как и в других странах ЕС, уже привело к снижению гибкости и уменьшению источников реактивной мощности.

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



Завершено финансовое закрытие проекта строительства гибридного комплекса в американском штате Техас

Энергокомпания Cypress Creek Renewables достигла финансового закрытия проекта сооружения гибридного энергокомплекса Zier в американском штате Техас. Будущий комплекс включает СЭС мощностью 208 МВт и СНЭЭ мощностью 40 МВт и емкостью 80 МВт*ч. Стоимость проекта оценивается в \$ 216 млн, строительные работы начались параллельно с финансовым закрытием.

Портфель проектов Cypress Creek по строительству СЭС на территории Техаса составляет почти 2 ГВт, что обеспечивает компании одну из лидирующих позиций на техасском рынке солнечных установок. Cypress Creek является одним из учредителей так называемого консорциума покупателей солнечной энергии США (US Solar Buyer Consortium), который осуществляет подбор квалифицированных производителей солнечных панелей для долгосрочного сотрудничества по поставкам до 7 ГВт панелей ежегодно, начиная с 2024 г. Целью консорциума является ускорение наращивания национальной производственной базы в области фотоэлектрических систем.

Информационно-аналитический ресурс PV-Tech
<http://www.pv-tech.org>

В Китае началось строительство СЭС установленной мощностью 3 ГВт

В Нинся-Хуэйском автономном районе, на севере центральной части Китая, началось строительство СЭС Ningxia Hui установленной мощностью 3 ГВт. Проект развернут в пустыне Тэнгэр на территории 43 000 км². Выбранный регион идеально подходит для объектов солнечной генерации, поскольку расположен достаточно высоко над уровнем моря и имеет высокий уровень инсоляции. Стоимость проекта оценивается в \$ 2,2 млрд.

СЭС будет подключена к национальной энергосистеме через ЛЭП постоянного тока (HVDC) Нинся–Хунань ±800 кВ, которая должна быть введена в эксплуатацию в 2023 г. Как ожидается, новая станция будет производить до 5,78 млрд кВт*ч в год.

В настоящее время СЭС Ningxia Hui является второй по величине строящейся солнечной станцией в мире после СЭС Changdu установленной мощностью 3,3 ГВт, которая строится в провинции Сычуань, на юге центральной части Китая. Самая крупная действующая китайская СЭС Hainan 2,2 ГВт была введена в эксплуатацию в октябре 2020 г.

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

На Филиппинах будет построена плавучая СЭС установленной мощностью 1,3 ГВт

На филиппинском острове Лусон должен быть развернут проект плавучей СЭС установленной мощностью 1,3 ГВт. Новая станция будет построена на крупнейшем озере в стране – Лагуна-де-Бэй.

Разработчиками проекта выступают паназиатская компания Blueleaf Energy, специализирующаяся в области возобновляемой энергетики, и филиппинская SunAsia, специализирующаяся в области технологий для СЭС.



Государственное Управление по развитию озера Лагуна-де-Бэй (Laguna Lake Development Authority, LLDA) приступило к рассмотрению возможности использования озера для внедрения проектов плавучих СЭС еще в 2016 г. Лагуна-де-Бей является многоцелевым ресурсом с такими приоритетными направлениями, как рыболовство и аквакультура. В этой связи одной из ключевых задач разработчиков на текущий момент выступает получение разрешения на выделение площади для размещения будущей станции.

Стоимость проекта оценивается в \$ ≈1,2 млрд. Завершение строительства СЭС и ее ввод в эксплуатацию запланированы на 2024 г.

Информационно-аналитический ресурс PV Magazine
<http://www.pv-magazine.com>

Американская Pine Gate заключила соглашения о покупке электроэнергии для проектов СЭС суммарной мощностью 1 ГВт

Американская компания Pine Gate Renewables, специализирующаяся в области проектов солнечной генерации, заключила соглашения о покупке электроэнергии (Power Purchase Agreements, PPAs) для проектов по строительству десяти СЭС суммарной мощностью 1 ГВт, расположенных на территории штатов Пенсильвания, Виргиния, Джорджия, Миссисипи и Техас и находящихся на завершающих этапах реализации. СЭС, стоимость строительства которых оценивается в \$ 1 млрд, должны быть введены в эксплуатацию в 2023-2024 гг.

Объявление о сделках последовало спустя несколько месяцев после того, как Pine Gate получила финансирование в размере \$ 500 млн. от инвестиционной компании Generate Capital для расширения бизнеса и усиления позиции на рынке PV технологий. На текущий момент портфель проектов СЭС и СНЭЭ в разработке Pine Gate на территории США составляет 20 ГВт.

Информационно-аналитический ресурс PV-Tech
<http://www.pv-tech.org>

В Африке планируется строительство ГЭС установленной мощностью 350 МВт

В Южной провинции Малави готовится к реализации проект по строительству каскада русловых ГЭС Mpatamanga установленной мощностью 350 МВт на реке Шире. Проект предусматривает сооружение двух станций – для верхней пиковой ГЭС будет построена 45-метровая бетонная каменно-набросная плотина с примыкающим закрытым водосливом на правом устье и резервуаром до 216 млн м³. Станция будет оснащена шестью турбинами Фрэнсиса суммарной мощностью 309 МВт. Нижняя регулирующая ГЭС 41 МВт будет расположена на 6 км ниже по течению.

Для соединения верхней и нижней ГЭС должна быть построена двухцепная ЛЭП 132 кВ. Подключение к энергосистеме будет осуществлено через двухцепную ЛЭП 400 кВ протяженностью 64 км к действующей ПС Phombeya.

Проект реализуется в рамках государственно-частного партнерства, куда войдут малавийская энергокомпания EGENCO, владеющая 30% акций и действующая от имени правительства Малави, Международная финансовая корпорация Всемирного банка (World Bank's International Finance Corporation, IFC) также с 30% и совместное предприятие норвежской компании Scates и французского концерна EDF с 40%.



Стоимость проекта составляет \$ ≈850 млн, ввод ГЭС в эксплуатацию намечен на 2025 г.

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

Samsung совместно с партнерами обеспечивает энергоснабжение проекта H2biscus в Малайзии

Три южнокорейские компании (Samsung Engineering, Lotte Chemical и Posco Holdings) и две малазийские (SEDC Energy и Sarawak Energy Berhad) подписали Меморандум о взаимопонимании (Memorandum of Understanding, MoU), чтобы провести совместное исследование возможности энергоснабжения мощностью порядка 900 МВт от местных ГЭС для проекта H2biscus по производству зеленого водорода (H₂) и аммиака (NH₃) в малазийском штате Саравак.

В рамках исследования компании планируют оценить наличие генерирующих мощностей и сетевой инфраструктуры, необходимых для функционирования проекта. Завершение ТЭО H2biscus ожидается уже в конце 2022 г., ввод в коммерческую эксплуатацию запланирован на конец 2027 г.

По проекту годовой объем производства составит 630 000 тонн зеленого NH₃, 600 000 тонн голубого NH₃, 460 000 тонн зеленого метанола (CH₃OH) и 7 000 тонн зеленого H₂. NH₃ и CH₃OH предполагается импортировать в Южную Корею, в то время как часть зеленого H₂ будет использована в штате Саравак.

Предыдущий MoU по проекту был подписан между Samsung Engineering, Lotte Chemical, Posco Holdings и SEDC Energy в январе 2022 г.

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

