



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

20.08.2021 – 26.08.2021



Состоялось торжественное открытие третьего трансграничного соединения между энергосистемами Эстонии и Латвии

Премьер-министр Латвии Кришьянис Кариньш и премьер-министр Эстонии Кая Каллас провели церемонию торжественного открытия третьего трансграничного соединения между энергосистемами Эстонии и Латвии.

Работы по строительству сооружения выполнялись латвийским системным оператором Augstsprieguma tīkls (AST) и эстонским системным оператором Elering.

По истечении тестового периода, длившегося с января текущего года, соединение введено в эксплуатацию в полном объеме. Пропускная способность электрических связей между двумя странами увеличилась на 600 МВт. Соединение повысило надежность энергоснабжения потребителей в обеих странах и способствует увеличению объема трансграничной торговли электроэнергией.

На территории Эстонии в состав соединения входят ВЛ 330/110 кВ Харку – Лихула – Синди и участок ВЛ 330 кВ Килинги – Нымме – Рига (до эстонско-латвийской границы). ВЛ 330/110 кВ Харку – Лихула – Синди была подключена к электрической сети 15 декабря 2020 г., а ВЛ 330 кВ ПС Килинги – Нымме – ПС Рижская ТЭЦ-2 была подключена 17 декабря 2020 г. в сотрудничестве с AST.

Соединение станет ключевым для интеграции ВИЭ-генерации в национальные энергосистемы обеих стран в рамках осуществления энергоперехода.

Строительство сооружения осуществлялось при финансовой поддержке ЕС в объеме 65% от общих инвестиционных расходов. Остальная часть расходов была покрыта за счет доходов от аукционов по продаже пропускной способности трансграничных связей между Эстонией и Латвией. Общая стоимость строительства составила около € 170 млн., из которых € 112 млн – софинансирование со стороны Евросоюза.

Официальные сайты Elering, AST
<http://www.elering.ee>, <http://www.ast.lv>

Американская NERC оценила надежность работы энергосистем в 2020 г.

Североамериканская корпорация по надежности (North American Electric Reliability Corporation, NERC) опубликовала очередной ежегодный отчет (2021 State of Reliability, SOR) о работе энергосистем и обеспечении надежности в 2020 г. В отчете представлены краткая характеристика условий функционирования энергосистем и возникавших угроз надежности в течение прошлого года, оценка мер, принимавшихся для смягчения этих угроз, и относительного уровня безопасности энергоснабжения по регионам страны.

Основные выводы NERC по итогам 2020 г. заключаются в следующем:

1. несмотря на беспрецедентно тяжелые условия, была обеспечена надежная работа энергосистем;
2. в Техасе и в отдельных регионах так называемой Западной объединенной зоны (Western Interconnection)¹ имел место дефицит доступных ресурсов и поставок, что обострило ситуацию с обеспечением балансовой надежности,

¹ В США в состав Western Interconnection входят полностью штаты Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично штаты Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.



соответственно, сохраняется зависимость некоторых штатов от местной генерации, способной осуществлять гарантированные поставки;

3. сохраняется серьезная угроза уязвимости информационных систем и кибератак на энергокомпании;
4. при восстановлении нормального режима работы энергосистем после экстремальных погодных явлений были внедрены новые методы анализа живучести энергосистемы в сложных погодных условиях;
5. по-прежнему снижается количество ошибок срабатывания систем РЗА и противоаварийной автоматики;
6. из-за экстремальных погодных условий прошедший год стал рекордным по количеству отказов цепей переменного тока за пятилетний отчетный период;
7. в прошедшем году зафиксирован самый высокий показатель по количеству не связанных с экстремальными погодными условиями происшествий на магистральных ЛЭП, которые привели к потере нагрузки, за пятилетний отчетный период.

На основе сделанных выводов NERC рекомендовала своим подразделениям, энергокомпаниям и иным отраслевым организациям, в первую очередь, продолжить совместную работу над совершенствованием мер по проектированию, планированию и эксплуатации энергосистем таким образом, чтобы максимально эффективно учесть значительные изменения в общем энергобалансе последних лет.

Кроме того, в настоящее время NERC совместно с Федеральной комиссией по регулированию энергетики (FERC) США продолжает расследование обстоятельств массовых отключений потребителей в условиях экстремальных холодов в период с 14 по 19 февраля 2021 г. в ряде штатов Среднего Запада и Юга, особенно в Техасе. Результаты расследования войдут в следующий SOR в 2022 г.

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

Американская Vistra завершила второй этап проекта по строительству крупнейшей в мире СНЭЭ

Американская энергокомпания Vistra объявила о завершении работ второго этапа проекта Vistra Moss Landing Energy Storage Facility – строительство гигантской системы накопления электроэнергии (СНЭЭ) на базе литий-ионных батарей на площадке газовой ТЭС Moss Landing в округе Монтерей штата Калифорния.

На первом этапе в декабре 2020 г. состоялся ввод в эксплуатацию накопителя установленной мощностью 300 МВт и энергоемкостью 1 200 МВт*ч, рассчитанного на четыре часа непрерывной работы. По итогам второго этапа добавлено еще 100 МВт мощности и 400 МВт*ч емкости. Vistra запланированы еще два этапа по расширению комплекса Moss Landing – на 350 МВт / 1 400 МВт*ч и на 750 МВт / 3 000 МВт*ч.

Между Vistra и компанией Pacific Gas & Electric (PG&E) заключено соглашение об использовании второго накопителя (resource adequacy agreement) на десять лет. Первое аналогичное соглашение с PG&E было подписано на двадцатилетний срок.



СНЭЭ предполагается использовать во время максимумов нагрузки в регионе, тем самым освобождая мощности пиковых электростанций на природном газе, которые в настоящее время работают в часы максимума. По расчетам PG&E, только за счет первого из соглашений по СНЭЭ удастся сэкономить до \$ 100 млн в течение 20 лет эксплуатации объекта.

Официальный сайт Monterey Herald
<https://www.montereyherald.com>

Eskom выведет из эксплуатации до 12 ГВт установленной мощности угольных ТЭС к 2031 г.

Южноафриканский холдинг Eskom, выполняющий, в том числе, функции национального системного оператора, сообщил о планах по выводу из эксплуатации угольных ТЭС совокупной установленной мощностью от 8 до 12 ГВт в ближайшие 10 лет.

Эти планы являются частью программы Just Energy Transition (JET), направленной на ускорение перепрофилирования и переоборудования угольных ТЭС и активного внедрения ВИЭ-генерации.

Программа JET разработана в соответствии с программой «Комплексное планирование ресурсов Южной Африки» на 2019 г. (Integrated Resource Plan, IRP 2019), целью которой является переход на «чистую» энергию.

По данным Eskom, средний возраст угольных ТЭС, за исключением ТЭС Медупи (Medupi) 4,76 ГВт и ТЭС Кусиле (Kusile) 4,8 ГВт, составляет 41 год.

В рамках программы JET первой переоборудованной электростанцией станет ТЭС Комати (Komati) установленной мощностью 1 ГВт в провинции Мпумаланге (Mpumalanga), введенная в эксплуатацию в 1961 г. К октябрю 2022 г. рядом с ней будет установлена СЭС, совмещенная с накопителем электроэнергии емкостью 244 МВт*ч.

Опыт переоборудования ТЭС Комати будет использован для последующего переоборудования ТЭС Грутвлей (Grootvlei) 1,2 ГВт, ТЭС Хендрина (Hendrina) 2 ГВт и ТЭС Камден (Camden) 1,56 ГВт, которые должны быть выведены из эксплуатации к 2025 г.

Ожидается, что после вывода из эксплуатации всех запланированных угольных ТЭС, производство электроэнергии в ЮАР сократится до 30%.

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

Сербия планирует инвестировать €17 млрд в строительство новых объектов ВИЭ-генерации

Министерство горнодобывающей промышленности и энергетики (Ministry of Mining and Energy) Сербии планирует инвестировать €17 млрд в строительство новых объектов ВИЭ-генерации, в числе которых – ГАЭС Джердап 3 (Đerdap 3) проектной мощностью 2,4 ГВт и ГАЭС Бистрица (Bistrica) проектной мощностью 680 МВт.



Стоимость проекта ГАЭС Джердап 3, по оценкам экспертов, составит €4-6 млрд, проекта ГАЭС Бистрица ≈ €600 млн. Остальные средства будут распределены на строительство ВЭС и СЭС.

В ГАЭС Бистрица в качестве верхнего резервуара будет использоваться естественный водоем, создание необходимой инженерно-технической инфраструктуры не потребует существенных финансовых затрат.

В ГАЭС Джердап 3 на берегу Дуная в качестве нижнего резервуара будет использоваться искусственное озеро Джердап, расположенное на уровне 68 м над уровнем моря, в качестве верхних резервуаров – водохранилища Песача (Pesača) и Бродица (Brodica).

Объем воды в водохранилищах Песача и Бродица составляет 578 млн м³, что позволит ГАЭС достичь планового значения выработки электроэнергии порядка 484 ГВт*ч в год.

Проекты ГАЭС рассматриваются правительством страны как ключевые в рамках «энергетического перехода» Сербии и призваны способствовать интеграции солнечной и ветрогенерации в национальную энергосистему, обеспечивая стабильное и надежное энергоснабжение в стране.

Реализация проектов начнется в 2022 г. сербской государственной энергокомпанией Elektroprivreda Srbije (EPS).

Информационно-аналитический ресурс Balkan Green Energy News
<https://www.balkangreenenergynews.com>

RWE построит две системы накопления электроэнергии суммарной мощностью 117 МВт в Германии

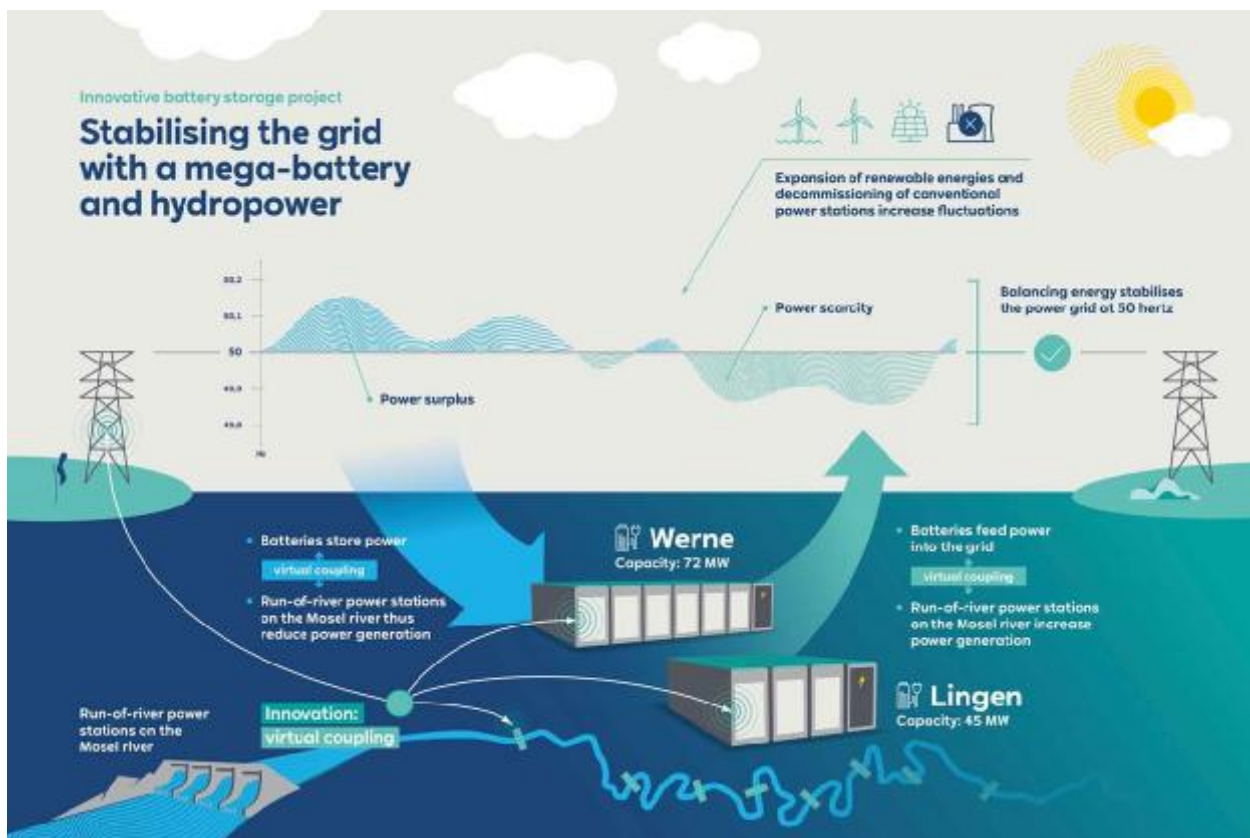
Немецкая компания RWE² приступает к строительству двух крупномасштабных систем накопления электроэнергии (СНЭЭ) суммарной мощностью 117 МВт в городах Линген (45 МВт) и Верне³ (72 МВт). Проект Megabattery117plus, совокупные затраты на реализацию которого оцениваются в €50 млн, нацелен на повышение надежности электроснабжения и экологической устойчивости. На объектах планируется установка в общей сложности 420 литий-ионных батарей, размещенных в 47 морских контейнерах.

После завершения строительства, запланированного на 2022 г., накопители будут виртуально соединены с двумя русловыми ГЭС на реке Мозель, находящимися в управлении RWE, что обеспечит дополнительные 15% суммарной мощности СНЭЭ. Регулирование пропускной способности ГЭС обеспечит дополнительную мощность, в том числе, для целей оказания услуг по балансированию. Таким образом, взаимодействуя друг с другом, СНЭЭ и ГЭС обеспечат поддержание стабильной частоты в энергосистеме.

² Энергетическая компания в Германии; штаб-квартира расположена в городе Эссене (федеральная земля Северный Рейн-Вестфалия). Основные направления деятельности — добыча бурого угля, выработка и продажа электроэнергии на тепловых, атомных и ВИЭ-электростанциях, торговля и снабжение потребителей природным газом.

³ Подробная информация о проекте также доступна по ссылке: <https://www.rwe.com/en/our-portfolio/innovation-and-technology/project-proposals/mega-battery-plus-hydropower>





Ввод новых СНЭЭ необходим для обеспечения балансовой надежности в ситуации роста доли ВИЭ-генерации. Проект RWE устанавливает новые стандарты и демонстрирует, что за счет СНЭЭ с русловыми ГЭС может быть достигнут качественно новый уровень гибкости энергосистемы.

Официальный сайт RWE
<https://www.rwe.com>

Запущена первая очередь пятой фазы СЭС Аль Мактум в ОАЭ

В ОАЭ запущена в эксплуатацию первая очередь (300 МВт) пятой фазы (900 МВт) СЭС Мохаммед бин Рашид Аль Мактум (Mohammed bin Rashid Al Maktoum). Комплекс расположен в Сайх Аль-Дахал (Saih Al-Dahal), в 50 км к югу от Дубая.

Реализация проекта на основе модели независимого производителя энергии (independent power producers, IPP) осуществляется управлением по электричеству и водоснабжению г. Дубай (Dubai Electricity & Water Authority, DEWA). Основными партнерами проекта выступают саудовская компания ACWA Power и кувейтская инвестиционная компания Gulf Investment Corporation (GIC). DEWA в 2019 г. утвердила консорциум в составе ACWA Power и GIC в качестве подрядчика и управляющей компании для СЭС Аль Мактум.

Ожидается, что пятая фаза СЭС Аль Мактум обеспечит энергией более 270 тыс. жилых домов в Дубае и позволит сократить на 1,18 млн т объем выбросов CO₂ ежегодно. Строительство СЭС ведется поэтапно⁴:

⁴ <https://www.dewa.gov.ae/en/about-us/media-publications/latest-news/2019/03/mohammed-bin-rashid-al-maktoum-solar-park>



Наименование этапа	Установленная мощность, МВт	Срок ввода в эксплуатацию
Фаза 1	13	2013 г.
Фаза 2	200	2017 г.
Фаза 3	800	2020 г.
Фаза 4	950	2022 г.
Фаза 5	900	2030 г.

Планируется, что СЭС Мохаммед бин Рашид Аль Мактум, установленная мощность которой на конец 2020 г. составляла 1 013 МВт, после завершения строительства к 2030 г. станет крупнейшим автономным энергообъектом данного типа с проектной суммарной установленной мощностью 5 ГВт.



СЭС внесет существенный вклад в реализацию Стратегии чистой энергии эмирата Дубай (Clean Energy Strategy) последовательным достижением 25% общей выработки электроэнергии в Дубае за счет чистой энергии к 2030 г и 75% к 2050 г.

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

EDF и Nissan запускают новую услугу (V2G) для организаций, владеющих электромобилями в Великобритании

Французский холдинг EDF через дочернюю компанию EDF Group DREEV в партнерстве с компанией Nissan запустил в Великобритании новую коммерческую услугу по зарядке электромобилей с использованием технологии V2G⁵ (vehicle-to-grid).

⁵ Подробная информация о работе технологии V2G также представлена по ссылке:
<https://www.youtube.com/watch?v=WWBnj87of90>





Технология V2G, разработанная DREEV⁶ позволяет осуществлять заряд аккумулятора электромобиля в периоды низких цен на электричество и продавать избыточную электроэнергию энергокомпаниям в случае необходимости.

Предложение EDF доступно для владельцев Nissan LEAF и e-NV200, что позволит им ежегодно экономить около £350 в процессе заряда электромобиля (эквивалентно увеличению запаса хода на ≈ 9000 миль в год).

Бизнес-решение EDF V2G включает в себя:

- Установку компактного зарядного устройства мощностью 11 кВт с двусторонним подключением и временем полного заряда аккумулятора ≈ 3 ч 30 мин (в зависимости от модели аккумулятора электромобиля).
- Приложение для смартфонов, предназначенное для определения энергетических потребностей транспортных средств, отслеживания состояния их заряда в режиме реального времени и управления процессом заряда.

Nissan LEAF – единственная модель, позволяющая осуществлять двустороннюю зарядку V2G, что предоставляет новые экономические возможности для бизнеса.

Официальный сайт EDF
<https://www.edfenergy.com>

Alectra Utilities предоставляет клиентам блокчейн-платформу для транзактивной энергетики GridExchange

Муниципальная коммунальная компания канадской провинции Онтарио Alectra Utilities⁷ запустила рынок электроэнергии для потребителей на базе своей блокчейн-платформы GridExchange⁸. В пилотном проекте длительностью 3 месяца участвует 21

⁶ Совместное предприятие EDF и американской компании Nuvve.

⁷ Alectra является крупнейшей муниципальной электроэнергетической компанией в Канаде по количеству потребителей, обслуживающей более миллиона домов и предприятий в районе Greater Golden Horseshoe в южной части Онтарио.

⁸ Подробное описание платформы доступно по ссылке:

https://www.alectra.com/sites/default/files/assets/pdf/Alectra_GREATCentre_GridExchange_2020-07-22.pdf



домохозяйство, обладающее распределенными энергетическими ресурсами (DER): солнечными панелями, аккумуляторными батареями и/или электромобилями (EV).

GridExchange разработана для обмена электроэнергией между потребителями и энергосистемой. За продажу электроэнергии участники проекта получают вознаграждение наличными и купонами GxRewards, которые можно реализовать в организациях, участвующих в пилотном проекте.



На начальном этапе обмен электроэнергией осуществляется в рамках трех направлений: балансирование энергосистемы, управление зарядными устройствами электромобилей, сокращение выбросов парниковых газов. GridExchange в формате мобильного и веб-приложений записывает и предоставляет в режиме реального времени информацию о доступных энергетических ресурсах клиентов, истории поставок электроэнергии от энергообъектов клиентов, спросе на электроэнергию в энергосистеме, обеспечивает безопасный и прослеживаемый обмен электроэнергией.

Инициатива финансируется канадским Министерством природных ресурсов (Natural Resources Canada) и реализуется в партнерстве с поставщиком облачных платформ и ПО для VPP компанией Sunverge, поставщиком ПО для энергетического сектора компанией Savage Data Systems (SDS) и поставщиком инфраструктуры электромобилей компанией FLO.

Информационно-аналитический ресурс SEI
<https://www.smart-energyq.com>

Австралийская United Energy тестирует накопители энергии для управления пиком спроса в распределительной сети

Австралийское агентство по возобновляемым источникам энергии (ARENA) объявило о выделении \$4 млн на проведение испытаний накопителей энергии,



устанавливаемых на столбах ЛЭП (pole-mounted batteries) компанией United Energy⁹. Накопители предназначены для поддержки владельцев фотоэлектрических СЭС, установленных на крышах, и управления пиком спроса в распределительной сети низкого напряжения на юге Восточного Мельбурна, пригорода г. Мельбурн, и на полуострове Морнингтон.

Проект общей стоимостью \$10,98 млн предполагает изготовление сорока накопителей энергии мощностью 30 кВт и временем разряда ≈ 2 часа на заводе Thycon¹⁰, с их последующей установкой на опорах распределительной сети United Energy. Накопители будут объединены в виртуальную электростанцию (virtual power plant, VPP) с целью предоставления услуг по управлению спросом (demand management services), снижения нагрузки на распределительные трансформаторы, обеспечения клиентам United Energy ресурсов для увеличения установленной мощности их СЭС, в том числе, за счет увеличения количества PV-панелей.

Для размещения аппаратной части накопителей производитель по согласованию с заказчиком использует стандартный бокс (шкаф) для распределительного оборудования.



United Energy подписала соглашение с энергокомпанией Simply Energy¹¹ о правах на рыночную торговлю электроэнергией от VPP, согласно которому Simply Energy может использовать накопители энергии для предоставления оказания услуг по регулированию частоты и мощности по оптовым ценам в периоды, когда United Energy их не использует. Руководство компаний рассматривает данное соглашение как пример успешного взаимодействия между электросетевым и энергосбытовым предприятиями с целью предоставления выгоды клиентам и энергосистеме в целом.

Официальный сайт ARENA
<https://arena.gov.au>

⁹ Электросетевая компания штата Виктория, обслуживает порядка 640 000 конечных потребителей.

¹⁰ Ведущий австралийский производитель решений для обеспечения качества электроэнергии и преобразования для промышленного, ресурсного и коммерческого секторов.

¹¹ Австралийская энергосбытовая компания, поставляющая электроэнергию и газ более чем 700 000 клиентов штатах в Виктория, Южная Австралия, Новый Южный Уэльс, Квинсленд и Западная Австралия.



Китайская MingYang Smart Energy представила крупнейшую в мире оффшорную ветряную турбину с гибридным приводом

Компания MingYang Smart Energy разработала новую ветряную турбину с гибридным приводом MySE 16.0-242, предназначенную для размещения в морских ветропарках на больших глубинах.



Новая модель рассчитана на работу в условиях сильных ветров и тайфунов (по классификации МЭК: IEC IB, IEC TC). MySE 16.0-242 обладает установленной мощностью 16 МВт, ротором диаметром 242 м, лопастями длиной 118 м каждая, удельным весом гондолы 37 т/МВт и ометаемой площадью 46000 м². По мнению разработчиков, указанные параметры позволяют существенно расширить границы применения шельфовых ВЭС.

Относительно небольшая масса герметичной и охлаждаемой гондолы позволяет более эффективно использовать конструкцию башни и фундамента, сокращая затраты на материалы и технические средства. Также в целях облегчения обслуживания в гондole турбины размещены силовая электроника и трансформатор среднего напряжения. В гибридном приводе MySE 16.0-242 использован среднескоростной планетарный редуктор с распределением нагрузки и принудительной высокоточной смазкой основных подшипников.

Установка и ввод в эксплуатацию прототипа MySE 16.0-242 планируется в 2022 г, серийное производство и продажи в первой половине 2024 г. До сегодняшнего дня крупнейшей ветряной турбиной являлась модель V236 установленной мощностью 15 МВт от Vestas.

MingYang Smart Energy в будущем планирует расширить портфель вариантов исполнения модели и их адаптацию к различным условиям размещения на морском шельфе, от подверженного тайфунам Южно-Китайского моря до обладающего устойчивыми ветрами Северного моря. Китайская компания, производитель ветряных турбин и поставщик интегрированных решений в области экологически чистой энергии, активно инвестирует в строительство ВЭС, управляет более чем 400 ВЭС на условиях партнерства в различных регионах мира.

Официальный сайт MingYang Smart Energy
<http://www.myse.com.cn>

