



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

**09.09.2022 – 15.09.2022**

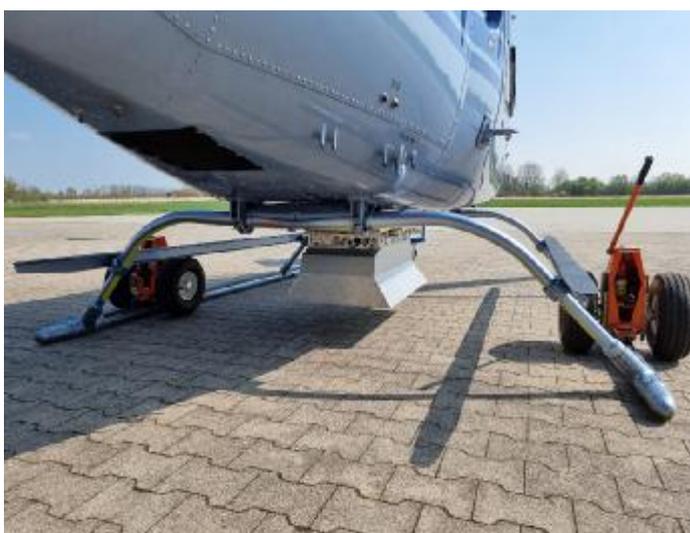


## Норвежская eSmart Systems и литовская AISPECO представят новые технологии на базе искусственного интеллекта для инспекции воздушных ЛЭП

Норвежская ИТ-компания eSmart Systems, предоставляющая услуги и решения в области использования искусственного интеллекта для проверки технического состояния и обслуживания критически важной энергетической инфраструктуры, совместно с литовской компанией AISPECO, специализирующейся на производстве передовых геопространственных платформ, представят новые алгоритмы для улучшения автоматизации процесса получения изображений при инспекции ВЛ.

На текущий момент одной из ключевых проблем использования искусственного интеллекта и дистанционно управляемых БПЛА для инспектирования ВЛ является качество и последовательность получения изображений ВЛ. На этот процесс влияет множество факторов – от разрешения камеры до угла захвата изображения и маршрута полетов. В реальных условиях эти факторы приводят к некачественному захвату элементов ВЛ, поэтому такие проблемы, как неправильные экспозиция, кадрирование и размытость изображений, являются обычным явлением. Иногда операторам приходится совершать дополнительные облеты ВЛ для получения более четких данных, что приводит к снижению эффективности и повышению затрат на инспекцию ВЛ.

Проект Smart Falcon, разрабатываемый eSmart Systems и AISPECO, направлен на устранение указанных проблем за счет получения более четких и качественных изображений при однократном облете инспектируемых энергообъектов.



Целью проекта является разработка программного обеспечения, способного при облете ВЛ определять, когда целевой объект или часть объекта находится в кадре, и автоматически запускать съемку. Smart Falcon во время полета также будет оценивать в режиме реального времени качество изображения на соответствие установленным требованиям и, при необходимости, в автоматическом режиме делать дополнительные снимки без необходимости повторного облета ВЛ.

Для Smart Falcon AISPECO разработает универсальную систему подвеса и управления измерительным оборудованием для установки его на вертолетах, а на более поздних этапах – на самолетах, БПЛА и автомобилях. Преимуществами Smart Falcon являются:

- платформа AISPECO – мощная и при этом миниатюрная система датчиков с роботизированным управлением камерой;



- ПО eSmart Systems на базе искусственного интеллекта, выполняющее анализ полученных данных и моделирует соответствующие параметры;
- увеличенная скорость полета БПЛА при сборе данных;
- повышенная векторная графика для контрольных изображений в цветовой модели RGB;
- повышенная устойчивость к боковому ветру;
- сбор необходимых данных за один облет ВЛ;
- автоматическое наведение камеры на целевые инспектируемые объекты;
- определение недостающих или ненадлежащего качества данных в режиме реального времени в целях организации повторного облета в возможно короткое время.

Проект Smart Falcon финансируется совместно норвежским и литовским правительствами в рамках программы развития малого и среднего бизнеса и инноваций.

*Информационно-аналитический ресурс Smart Energy*  
<https://www.smart-energy.com>

## Немецкий TenneT начал строительство наземной преобразовательной подстанции для высоковольтного соединения постоянного тока BorWin5 в Северном море

Немецкий системный оператор TenneT начал строительство наземной ППС Garrel/Ost, что является важным этапом в реализации проекта строительства высоковольтного соединения постоянного тока BorWin5.



Целью сооружения HVDC-соединения пропускной способностью 900 МВт и протяженностью 230 км (120 км – подводная часть, 110 км – наземная часть) является присоединение к национальной энергосистеме шельфовой ВЭС He Dreiht, которую планируется построить в Северном море.

За строительство подстанции отвечают Siemens Energy и испанская Dragados Offshore S.A.; за прокладку КЛ – датский энергохолдинг NKT, специализирующийся на производстве наземных и подводных силовых кабелей и арматуры.

Подготовительные работы по строительству ППС Garrel/Ost начались в мае 2021 г., первые работы, связанные с прокладкой КЛ в материковой части соединения, – в конце мая текущего года. В июле текущего года началась подготовка к закладке фундамента ППС. Ввод в эксплуатацию BorWin5 запланирован в 2025 г.

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

## **Проект CARMEN по созданию общей «интеллектуальной» сети Румынии и Венгрии получил финансирование ЕС**

Проект по созданию Карпатской модернизированной электрической сети (Carpathian Modernised Energy Network, CARMEN) получил финансирование в рамках программы Евросоюза Connecting Europe Facility (CEF). Проект реализуют румынский системный оператор Transelectrica и оператор распределительных электрических и газовых систем Dveigaz Grid в партнерстве с венгерским системным оператором MAVIR.

CARMEN входит в список «проектов общего интереса» (Projects of Common Interest, PCIs) ЕС. Его общая стоимость составляет около € 120 млн, планируемый срок реализации – с 2023 г. по 2026 г.

Проект направлен на увеличение пропускной способности электрических сетей, что позволит подключить больше децентрализованной генерации, повысить качество услуг потребителям и внедрить обязательные стандарты эффективности для операторов распределительных систем. CARMEN предусматривает модернизацию около 200 км высоковольтных ВЛ, цифровизацию 140 подстанций, внедрение новых информационных и коммуникационных технологий, включая оптоволоконную связь для интеграции подстанций, установку устройств по технологии управляемых систем передачи переменного тока (FACTS) для регулирования напряжения, внедрение интеллектуальных систем учета электроэнергии и разработку технологической платформы для обмена оперативными данными. Его реализация должна повысить эффективность функционирования сетевой инфраструктуры, позволит эффективно координировать действия всех заинтересованных сторон, оборудование которых подключено к сети (потребители, операторы систем накопления электроэнергии и генерирующего оборудования), и создаст условия, позволяющие увеличить долю выработки ВИЭ или распределенной генерации.

Планируется, что помимо Румынии и Венгрии реализация CARMEN будет полезна для всего восточноевропейского региона, в том числе Молдовы, Украины и Болгарии, за счет увеличения трансграничных перетоков и цифровизации сетевой инфраструктуры.

*Информационно-аналитический ресурс Smart Energy*  
<https://www.smart-energy.com>



## Британские компании Low Carbon и Rezolv Energy планируют построить в Румынии одну из крупнейших наземных ВЭС в Европе

Британская инвестиционная компания Low Carbon в партнерстве с британской энергокомпанией Rezolv Energy планируют реализацию проекта строительства наземной ВЭС Vis Viva мощностью 450 МВт в Румынии, недалеко от Бухареста.

ВЭС Vis Viva станет одной из крупнейших наземных ВЭС в Европе. Low Carbon руководит проектом строительства с 2020 г., Rezolv Energy является собственником 51% акций проекта. Финансовое закрытие планируется в первой половине 2023 г. Ожидается, что ВЭС Vis Viva будет производить достаточно «чистой» электроэнергии для обеспечения потребления более 270 тыс. домохозяйств.

*Информационно-аналитический ресурс Renewables Now*  
<https://renewablesnow.com>

## Заключены контракты на строительство шельфовой ветровой электростанции проектной мощностью 1,2 ГВт в Польше

Baltic Power – совместное предприятие польской нефтеперерабатывающей компании ORLEN Group и канадской энергокомпании Northland Power – заключило контракты на строительство двух шельфовых подстанций и сооружение фундаментов для шельфовой ВЭС Baltic Power проектной мощностью 1,2 ГВт., планируемую к строительству в 23 км от побережья Поморского воеводства, на севере Польши.

В акватории ВЭС Baltic Power будут установлены свыше 70 ветровых турбин мощностью не менее 14 МВт каждая. Контракт на инженерно-технические работы, закупку оборудования, монтаж и установку шельфовых ПС заключен с консорциумом Bladt Industries и компанией Semco Maritime.

С немецкой компанией Steelwind Nordenham подписан контракт на поставку монолитных фундаментов для всех элементов ВЭС. По данным Baltic Power, фундаменты турбин будут весить до 2400 тонн каждый и иметь высоту 120 м, для их установки на глубину до 50 м с использованием специализированных судов в морское дно будут забиты стальные сваи. Транспортировка и установка элементов фундаментов будет осуществляться голландской судостроительной компанией Van Oord. Бельгийская производственная компания Smulders будет отвечать за поставку переходных элементов, используемых для соединения фундаментов с ветровыми турбинами.

Ожидается, что к концу текущего года Baltic Power заключит контракты на все основные компоненты инфраструктуры и оказание услуг по проекту, что позволит начать строительство ВЭС, как и планировалось, в 2024 г. Ввод в эксплуатацию запланирован в 2026 г.

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

## Выработка фотоэлектрической солнечной генерации в текущем году в Испании достигла рекордных значений и превысила показатели прошлого года

Согласно данным испанского системного оператора REE, в 2022 г. выработка фотоэлектрической солнечной генерации в Испании достигла 21 001 ГВт\*ч, что на



37,3% выше, чем за аналогичный период 2021 г., и превышает выработку солнечной генерации за весь 2021 г. (20 954 ГВт\*ч).

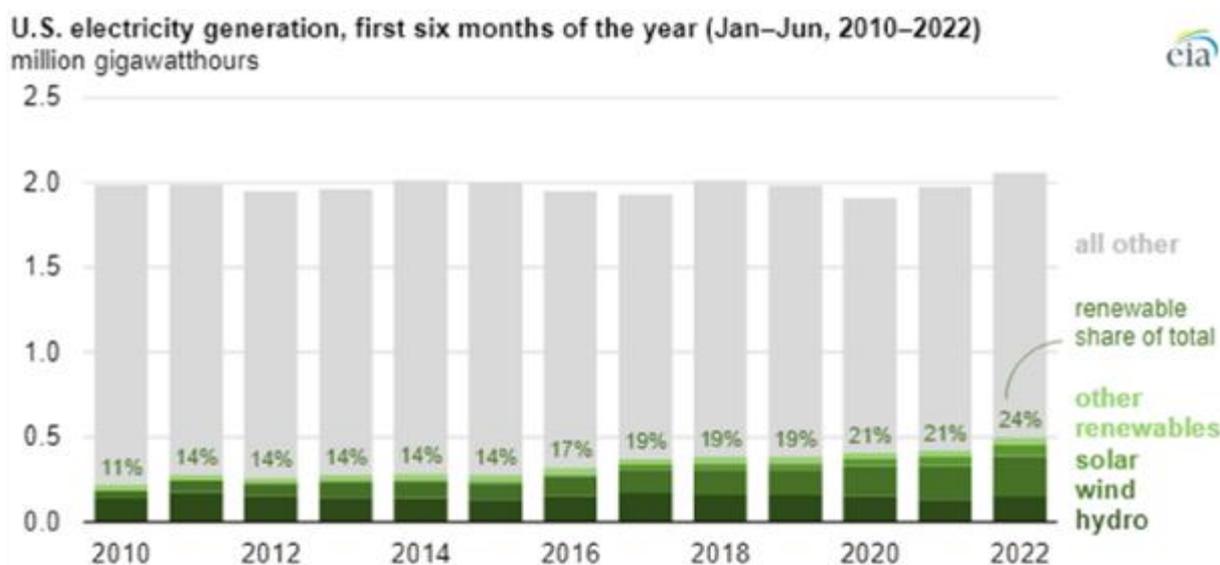
Фотоэлектрическая солнечная генерация является одним из основных игроков в области возобновляемой энергетики Испании. Уже в 2021 г. она выделилась среди технологий производства электроэнергии как наиболее выросшая и по объему производства, и по установленной мощности. На сегодняшний день установленная мощность фотоэлектрической солнечной генерации в стране достигла 16 959 МВт, что составляет 14,6% в совокупном «портфеле» генерирующих мощностей. Более того, ожидается, что до конца года она станет третьей по установленной мощности технологией производства, обогнав гидроэнергетику (14,8%).

Официальный сайт REE  
<http://www.ree.es>

### Доля ВИЭ в структуре генерации США составила 24% в первой половине 2022 г.

Согласно данным Управления энергетической информации (Energy Information Administration, EIA) США, в течение первого полугодия 2022 г. доля ВИЭ в общей структуре генерации США составила 24%, увеличившись на 3% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. ВИЭ-генерация, куда входят гидро-, ветровая, солнечная, геотермальная и генерация на биомассе, является самой быстрорастущей категорией в США.

Выработку «чистой» электроэнергии в стране преимущественно обеспечивают ГЭС, СЭС и ВЭС. Резкий рост генерации на базе ВИЭ произошел, в основном, за счет строительства СЭС и ВЭС.



В 2021 г. введено в эксплуатацию рекордное количество объектов солнечной генерации, и, по предварительным данным, с июня 2021 г. по июнь 2022 г. суммарная мощность введенных в эксплуатацию СЭС составила 17,6 ГВт, что позволило довести суммарную мощность солнечной генерации в США до 65,8 ГВт.

Новые вводы ВЭС за период с июня 2021 г. по июнь 2022 г. составили 14,3 ГВт, что обеспечило увеличение суммарной установленной мощности ветровой генерации на 10% – до 137,6 ГВт. Согласно информации, предоставленной разработчиками проектов строительства объектов солнечной и ветровой энергетики, до конца 2022 г.

планируется ввести в эксплуатацию еще дополнительно 7 ГВт солнечной и 13 ГВт ветровой генерации.

ГЭС и ВЭС, как правило достигают пика производительности в первой половине года, когда больше ветреных дней и сходит зимний снежный покров. Согласно прогнозам, во второй половине текущего года ожидается снижение выработки ГЭС и ВЭС (до 20%) по сравнению с первым полугодием.

Официальный сайт EIA  
<http://www.eia.gov>

## Американский MISO разрешил участие накопителей энергии в оптовых рынках

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга Midcontinent ISO<sup>1</sup> (MISO) официально объявил о ликвидации всех ограничений для допуска на свои оптовые рынки систем накопления электроэнергии (Electric Storages Resources, ESR). Данные меры были реализованы MISO во исполнение приказа Федеральной комиссии по регулированию энергетики (FERC) США от 15 февраля 2018 г. № 841, обязывающий все организации с лицензией независимого системного оператора (Independent System Operator, ISO) или регионального оператора передающей сети (Regional Transmission Organization, RTO) обеспечить участие в своих рынках электроэнергии, мощности и системных услуг устройств накопления электроэнергии, которые размещены в их операционной зоне.

В 2019 г. MISO обращался в FERC с запросом о продлении крайнего срока для выполнения требований приказа № 841 и получил разрешение комиссии сдвинуть сроки на 2022 г. Повторный запрос о продлении до 2025 г. был отклонен комиссией в 2021 г.

Разработка новой модели для участия ESR как отдельного типа энергоресурсов в работе рынков рассматривается в качестве одной из ключевых мер по перестройке рыночных механизмов (Market Redefinition), обозначенных MISO в программном докладе от 2020 г. (MISO Response to the Reliability Imperative), наряду с другими необходимыми мерами для выполнения требований по обеспечению надежности энергосистемы.

По заявлению MISO, обновленные рыночные правила предусматривают в течение 5-10 лет полноценную интеграцию ESR при сохранении стабильной работы энергосистемы на фоне ускорения темпов внедрения объектов генерации на базе ВИЭ и распределенной генерации (Distributed Energy Resources, DER). В настоящее время в подконтрольной MISO зоне зарегистрировано небольшое количество ESR, но очередь заявок на технологическое присоединение насчитывает более 150 проектов строительства ESR совокупной мощностью 13,3 ГВт на разных этапах разработки.

Аналогичные MISO меры по изменению рыночных правил принимают также и другие системные операторы США, в частности, в соседних регионах – управляющий энергосистемами штатов Восточного побережья PJM Interconnection и действующая на Среднем Западе корпорация Southwest Power Pool (SPP).

Официальный сайт MISO  
<http://www.misoenergy.org>

---

<sup>1</sup> Операционная зона включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.



## Американская GreenHat Energy по соглашению с FERC заплатит за невыполненные обязательства на рынке PJM Interconnection

Американская трейдинговая компания GreenHat Energy, а также ее основатели как физические лица, по соглашению с FERC выплатят суммарно \$ 181 млн для урегулирования обвинений в манипулировании рынком системного оператора штатов Восточного побережья PJM Interconnection<sup>2</sup>. Из общей суммы, назначенной FERC для возмещения, системный оператор получит \$ 179,6 млн для покрытия убытков, которые понесли участники рынка в результате невыполнения GreenHat Energy своих обязательств перед PJM.

В соответствии с соглашением физические лица-основатели GreenHat Energy возвратят в совокупности \$ 1,4 млн полученной прибыли, что заметно меньше суммы, рекомендованной FERC в качестве штрафа первоначально – \$ 68,1 млн, – так как было доказано, что они не имеют финансовой возможности ее выплатить. Кроме того, им запрещено участвовать в рынках PJM или любых других, подотчетных FERC, в течение десяти лет.

За 2015-2018 гг. GreenHat Energy приобрела очень крупный пакет финансовых прав<sup>3</sup> и в 2018 г. не выполнила платежные обязательства по всему пакету, вынудив тем самым других участников рынка PJM покрывать убытки в размере \$ ≈179 млн. По мнению FERC, трейдер манипулировал опционами FTR, которые используются для хеджирования расходов энергокомпаний на сетевые ограничения и часто являются объектами спекуляций. Приобретение GreenHat Energy портфеля FTR, состоящего, в основном, из долгосрочных обязательств, почти не предусматривало наличие какого-либо дополнительного авансированного капитала, поскольку трейдер не планировал возмещать возможные убытки при расчетах и готовился к получению прибыли за счет продажи выгодных FTR третьим сторонам со скидками. Как указано в соглашении с FERC, GreenHat Energy не признала и не опровергла обвинения комиссии.

Соглашение об урегулировании претензий и финансового спора стало одним из последних этапов разбирательства FERC, которое, в том числе, заставило PJM и других американских системных операторов ужесточить свою кредитную политику в отношении участников рынка. Комиссия также выступила с предложением разрешить всем системным операторам обмениваться между собой кредитной информацией.

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

## По прогнозам аналитиков, Канада не реализует свои климатические цели к 2035 г.

По данным GlobalData – одной из ведущих компаний по обработке данных и аналитике, – Канада не достигнет заявленных целевых показателей по доведению объема выбросов парниковых газов в энергетическом секторе до нуля к 2035 г.

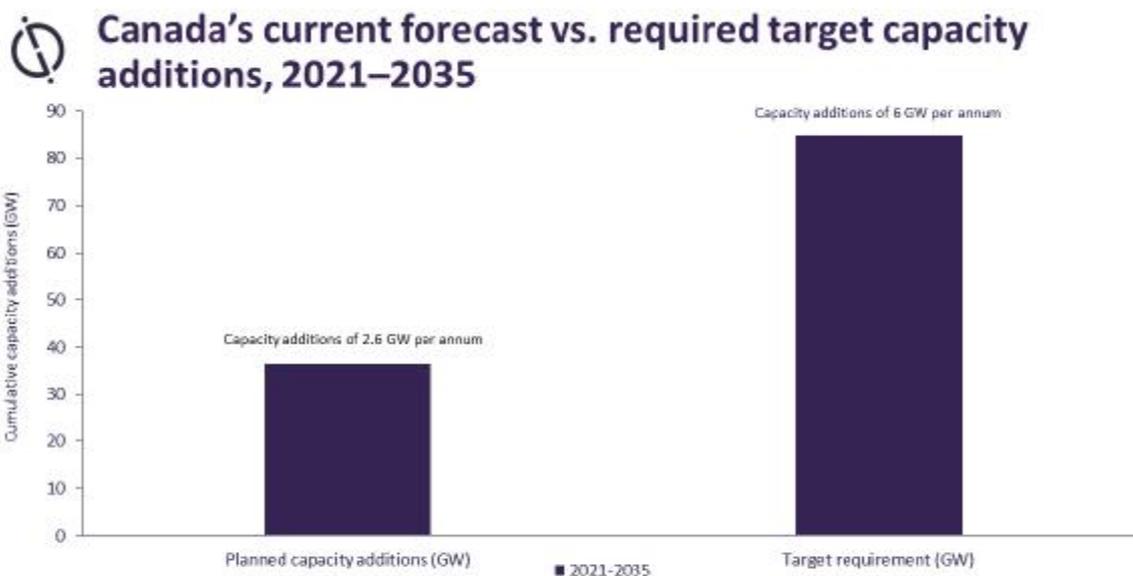
---

<sup>2</sup> Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния и округ Колумбия.

<sup>3</sup> При приобретении «финансовых прав на передачу» (Financial Transmission Rights, FTR) пропускная способность ограниченных сечений «возвращается» на рынок, а владельцы опционов FTR имеют возможность получить компенсацию, равную положительной разнице в ценах на электроэнергию в точке ее поставки и в точке приема, в соответствии с количеством приобретенных опционов. Использование FTR, как считается, повышает ликвидность и прозрачность рынка.



Данные выводы сделаны на основании анализа текущих процессов в стране в области развертывания генерации на базе ВИЭ: ежегодный объем новых вводов в среднем составляет лишь 2,6 ГВт, что формирует совокупный дефицит мощности ВИЭ-генерации, необходимой для достижения поставленных климатических целей, в объеме 48,4 ГВт. По мнению аналитиков, существующих мер государственной поддержки энергетического сектора недостаточно, нужно увеличить установленную мощность и эффективность работы объектов ВИЭ-генерации, а также обеспечить реализацию комплекса мер как на федеральном уровне, так и на уровне провинций. Также необходимо повышать осведомленность местных сообществ и предприятий о преимуществах, которые будут обеспечены за счет внедрения объектов ВИЭ.



GlobalData Power Intelligence Center

GlobalData.

С учетом наличия доступных территорий с потенциалом для строительства ВИЭ-генерации Канада может реализовать свои цели при ежегодном развертывании порядка 6 ГВт (преимущественно ВЭС и СЭС) до 2035 г. Тем не менее, в связи со значительными запасами нефти и газа на территории страны Канада планирует увеличить установленную мощность газовых станций, на которые приходится базовая часть графика нагрузки энергосистемы, – с 24,1 ГВт в 2021 г. до 31,5 ГВт к 2035 г., что является серьезным препятствием для достижения нулевого уровня выбросов к обозначенному сроку.

Кроме этого, по мере продвижения программ в области «чистых» технологий на федеральном уровне, например, инициатив по внедрению интеллектуальных сетей или систем накопления электроэнергии, препятствия возникают на уровне провинций. В провинции Альберта программа по стимулированию развития ВИЭ-генерации до 2030 г., запущенная в 2016 г., была закрыта после смены правительства в 2019 г. в целях защиты местной нефтегазовой промышленности. До конца 2018 г. в рамках данной программы было проведено три раунда закупочных процедур по отбору заявок на реализацию проектов строительства ВИЭ-генерации на территории провинции. Таким образом, отраслевая политики провинций может не совпадать с федеральной.

Еще одно решение поставленных задач аналитики видят в реализации программы преобразования действующих ТЭС в объекты «зеленой» генерации и



разработке дорожной карты для отдельных провинций по полному выводу ТЭС из эксплуатации.

Официальный сайт GlobalData  
<http://www.globaldata.com>

## **В Таиланде введена в эксплуатацию парогазовая электростанция Bang Pakong мощностью 1,4 ГВт**

В Таиланде введена в эксплуатацию ПГЭС Bang Pakong мощностью 1,4 ГВт, расположенная в провинции Чаченгсау, примерно в 60 км к югу от Бангкока.

ПГЭС Bang Pakong состоит из двух энергоблоков по 700 МВт каждый. Основное силовое оборудование каждого блока включает газовую турбину GE 9HA.02, паровую турбину STF-A650, генератор W86 и котел-утилизатор. Оба блока будут оборудованы системой управления производства GE.

За разработку проекта, строительство и последующую эксплуатацию ПГЭС отвечают GE и таиландский независимый производитель электроэнергии Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT).

ПГЭС построена для замещения мощности выведенной из эксплуатации угольной ТЭС Bang Pakong, построенной в 1977 г. Проект строительства реализован в рамках правительственной программы, направленной на замену угольных станций новыми высокоэффективными ПГЭС для сокращения выбросов CO<sub>2</sub>, повышения надежности и обеспечения гибкости энергосистемы Таиланда.

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

## **В Индонезии введена в эксплуатацию крупнейшая в Юго-Восточной Азии угольная электростанция Batang мощностью 2 ГВт**

На индонезийском острове Ява введена в эксплуатацию крупнейшая в Юго-Восточной Азии угольная ТЭС Batang мощностью 2 ГВт. ТЭС расположена на участке 226 га и состоит из двух угольных блоков по 1 ГВт каждый (котел на сверхкритические параметры пара, паровая турбина и генератор производства Mitsubishi Hitachi). К национальной энергосистеме станция подключена ЛЭП 500 кВ протяженностью 63 км.

ТЭС Batang представляет собой первый проект в Индонезии, реализуемый государственно-частным партнерством в составе японской энергокомпании J-Power, Министерства финансов Индонезии и контролируемого Министерством финансов Индонезийского гарантийного фонда инфраструктуры (Indonesian Infrastructure Guarantee Fund, IIGF). Стоимость проекта составляет \$ 4,2 млрд. Строительство ТЭС началось в декабре 2017 г.

В 2021 г в структуре генерации Индонезии преобладала угольная генерация. Суммарная установленная мощность угольных станций в стране составила 39,5 ГВт (50%), выработка электроэнергии – 190 ТВт\*ч (62%). Страна также является первым в мире экспортером и третьим по величине производителем (592 млн т в 2021 г.) угля.

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



## Австралийский штат Новый Южный Уэльс выделит \$ 29,9 млн на развитие проектов по строительству ГАЭС

Правительство австралийского штата Новый Южный Уэльс готовится выделить финансирование в размере \$ 29,9 млн в рамках программы Pumped Hydro Recoverable Grants на реализацию проектов по строительству в штате пяти ГАЭС суммарной установленной мощностью 1,75 ГВт (при продолжительности выработки до 60 ч).

ГАЭС планируется построить в разных регионах штата – Новой Англии, Хантер Вэлли, Центральном плато, Южном нагорье и Южном побережье. Ожидается, что выделяемое финансирование будет направлено, в основном, на реализацию начальных этапов проектов, в том числе на подготовку ТЭО и проведение оценки воздействия на окружающую среду. Если проект достигнет стадии финансового закрытия, полученное финансирование может быть возвращено в бюджет штата и будет реинвестировано в следующие проекты, поддерживаемые правительством.

Строительство ГАЭС является одним из приоритетных направлений развития генерации на базе ВИЭ в штате. В период с 2023 по 2035 гг. в Новом Южном Уэльсе планируется вывести из эксплуатации четыре из пяти действующих угольных ТЭС, которые, согласно планам правительства, будут замещены 2 ГВт мощности ГАЭС. Для ускорения реализации поставленных целей уже выделено \$ 67 млн.

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

