



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

26.08.2022 – 01.09.2022



TerraPraxis предлагает концепцию модернизации угольных электростанций за счет установки малых модульных ядерных реакторов

Компания TerraPraxis¹ предложила модернизировать существующие угольные электростанции за счет установки малых модульных ядерных реакторов (small modular reactors, SMRs), что, по мнению компании, обеспечит снижение выбросов углерода. Ключом к быстрому внедрению SMR являются инновационные цифровые решения, применяемые при проектировании и строительстве.

В мире насчитывается более 2 ТВт угольных мощностей, производящих 12 Гт выбросов CO₂ в год, что составляет примерно треть от общего мирового годового объема выбросов CO₂ (38,8 Гт). В условиях постоянного роста потребления электроэнергии закрытие угольных электростанций по всему миру, срок эксплуатации большинства из которых меньше 14 лет, не является оптимальным решением. Закрытие действующих угольных электростанций в США, Канаде и Европе ведет к сокращению рабочих мест и доходов, а также к рискам нарушения надежности энергоснабжения. При этом действующие угольные электростанции представляют огромную потенциальную ценность благодаря своим сложившимся рынкам электроэнергии, подключению к сетям, доступу к охлаждающей воде и опытному персоналу.

Концепция компании TerraPraxis по модернизации/техническому перевооружению угольных электростанций (Repowering Coal) — это быстрая, недорогая с возможностью многократного повторения стратегия, которая может быть использована для технического переоборудования сотен существующих угольных электростанций, которые в противном случае продолжали бы сжигать уголь, и закрытие которых, вероятно, встретит ожесточенное политическое сопротивление и нанесет экономический ущерб местным сообществам. Концепция позволит обеспечить выработку значительной части «чистой» электроэнергии, необходимой для достижения нулевого уровня вредных выбросов к 2050 г., за счет замены угольных котлов на SMRs, которые могут быть готовы к эксплуатации уже в 2028 г. Предлагаемая система модернизации превращает угольные электростанции в энергетически гибкие и экологически чистые генераторы (flexible clean generators), способствуя внедрению генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Модернизация 5000-7000 угольных электростанций по всему миру в период с 2030 по 2050 гг. (250-350 в год) потребует практического подхода и оптимизированной стратегии, чтобы соответствовать заданным темпам переоборудования станций. Чтобы сделать успешной модель развертывания (deployment model) новых электростанций необходимо снизить риски, связанные со строительными работами. Для реализации проекта создан консорциум, в который входят компании Bryden Wood, Microsoft, KPMG, Массачусетский технологический институт (MIT), Университет Буффало, Министерство энергетики США, а также консорциум международных коммунальных предприятий.

TerraPraxis возглавляет разработку интегрированной облачной платформы, которая позволит радикально сократить временной фактор, объем инвестиций и уменьшить сложность процессов, что необходимо владельцам угольных

¹ Некоммерческая организация, специализирующаяся в разработке и реализации стратегий, использующих научные, технологические и энергетические инновации.



электростанций при планировании, лицензировании и реализации проектов по переоборудованию станций.

Компания Bryden Wood разработала стандартизированную систему строительства (standardised building system) станций на базе подхода «проектирование – производство – сборка» (design-for-manufacture-and-assembly approach), учитывающую также обеспечение сейсмоизоляции (seismic isolation), что позволяет исключить необходимость перепроектирования участка под размещение станции. Стандартизированная система строительства также учитывает требования современных отопительных систем, места расположения и технические требования к строительству электростанций. Система теплоснабжения, разработанная MIT, действует как универсальный «USB-штекер» для целого ряда существующих электростанций.

Новая цифровая инфраструктура позволяет объединить все ключевые заинтересованные стороны, включая регулирующие органы, поставщиков и потребителей, что никогда прежде не наблюдалось в секторе атомной энергетики.

Инструменты алгоритмического проектирования (Algorithmic design tools), созданные Bryden Wood, позволят всего за несколько дней оценить эффективность угольной электростанции для принятия решения по замене котла, создать исходные концепции (initial concepts) с помощью конфигуратора проекта (design configurator) и подготовить детальную проектную документацию.

Стандартизированная система строительства

Вместо тысяч отдельных проектов применяется единый подход, позволяющий упростить проект и сделать его типовым. Консорциум работает над созданием новой системы строительства для стандартизации и оптимизации следующих ключевых элементов:

- все процессы реализации проекта, включая закупки, инвестиции и одобрение;
- конструктивные и инженерные системы; проектирование, производство, монтаж и эксплуатация;
- взаимодействие между различными организациями в цепочке поставок для обеспечения более тесного сотрудничества.

Стандартизированная, но настраиваемая под конкретные условия, система теплоснабжения позволяет новым небольшим атомным установкам «подключаться» к существующей инфраструктуре угольных электростанций, что обеспечивает экономию капитальных затрат на 28-35% (по сравнению с новой атомной станцией) и не требует серьезной корректировки существующей инфраструктуры.

Стандартизация будет учитывать различные требования к широкому спектру SMR, планировке объектов, а также потребности в энергии и тепле. Компонентное проектирование позволяет менять конфигурацию и масштабировать станцию для размещения различного количества SMRs при соблюдении стандартов безопасности и нормативных требований к атомным генераторам четвертого поколения (Generation IV).

Этот упрощенный дизайн может быстро реализовываться широким кругом проектировщиков. Элементы конструкции могут производиться серийно. Большая



часть сборки на месте может быть выполнена без привлечения специалистов в атомной энергетике.

Bryden Wood – создатели этой новой строительной системы – разработали аналогичные решения для ее применения и в других областях, что привело к значительному сокращению времени и затрат на строительство, а также выбросов углерода в производственной цепочке.

Новая цифровая платформа

Новая цифровая инфраструктура позволяет сделать конструкторские знания, системы и инструменты проектирования доступными для всех сторон в режиме реального времени, предоставляя возможность делиться прогрессом и результатами по всем проектам.

Создаются новые инструменты алгоритмического проектирования для:

- оценки эффективности угольных электростанций для установки SMR;
- создания исходных концепций с помощью конфигуратора проекта всего за несколько дней;
- подготовки детальной производственной документации.

Вместе эти инструменты создают совершенно новую, открытую цифровую платформу, содержащую информацию по проектам с открытым доступом, позволяют владельцам угольных электростанций начать предварительный анализ своих активов для оценки финансовых, социальных и экологических выгод от переоборудования станции с высокой степенью определенности в отношении требований к составлению бюджета, планированию, лицензированию и развитию инфраструктуры.

Это, в свою очередь, может превратить существующие угольные электростанции в привлекательные активы, облегчая их владельцам и инвесторам строительство, обслуживание и эксплуатацию в качестве новых экологически чистых энергетических установок на широком спектре энергорынков.

Замена угля на ядерное топливо означает, что широкий круг владельцев угольных электростанций получит доступ к экономичному и быстрому решению для замены угольной генерации, сохраняя при этом свои существующие активы, а широкий круг производителей ядерных реакторов получит доступ к большему количеству клиентов. Крупномасштабные инвестиционные возможности станут доступны компаниям, которые разрабатывают и реализуют составные части проекта. Реконструкция угольных электростанций – привлекательное предложение для сообществ, позволяющее сохранить рабочие места, обеспечить привлечение инвестиций и создать лучшую локальную среду.

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

В норвежской части Северного моря планируется развернуть проект строительства крупномасштабной ветровой электростанции

Норвежские энергетические компании Equinor и Hydro REIN и немецкая RWE Renewables подписали меморандум о взаимопонимании с норвежской компанией Windport AS о разработке проекта строительства крупномасштабной шельфовой



ветровой электростанции (ВЭС) в районе Sørlige Nordsjø II (SN II) в Северном море. Ранее компании подписали соглашение о сотрудничестве для разработки проектов строительства объектов шельфовой ветровой генерации в Норвегии, в соответствии с которым совместно подали заявку на строительство крупномасштабной шельфовой ВЭС в районе SN II в норвежской части Северного моря после того, как Министерство нефти и энергетики Норвегии открыло две шельфовые зоны для использования в целях строительства объектов генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) – Utsira Nord и Sørlige Nordsjø II. Участок SN II, глубина моря в районе которого составляет от 53 м до 70 м, обладает одними из лучших ветроэнергетических ресурсов в мире. Считается, что данный район обладает потенциалом для выработки «значительного количества» возобновляемой энергии для стран, стремящихся преобразовать свой энергетический баланс в соответствии с целями Европейского Союза (ЕС) и Великобритании относительно строительства 300 ГВт и 100 ГВт мощности шельфовой ветровой генерации соответственно к 2050 г., чтобы достичь углеродной нейтральности.

Компания Windsport AS планирует предоставить портовые сооружения, необходимые для разработки и строительства ВЭС. В рамках соглашения стороны планируют обмениваться информацией по технико-экономическим возможностям развития необходимых портовых сооружений.

Правительство Норвегии объявило, что первая часть участка SN II будет выставлена на аукцион в 2023 г. Победитель аукциона получит возможность построить ВЭС мощностью 1,5 ГВт, которая обеспечит электроэнергией материковую часть Норвегии. Вторая фаза освоения SN II предусматривает строительство ВЭС мощностью 1,5 ГВт, электроэнергия, вырабатываемая которой, будет поставляться как в Норвегию, так и в Европу. Строительство крупномасштабных шельфовых ВЭС в акватории SN II способствуют дальнейшему развитию Северного моря в качестве шельфового энергетического хаба, создавая новые промышленные возможности для Норвегии, как страны с развитой энергетической отраслью.

Информационно-аналитические ресурсы PEi, Energy Live
<https://www.powerengineeringint.com>, <https://www.energylivenews.com>

Начались работы по установке шельфовой преобразовательной подстанции DolWin карра в Северном море

Немецкий системный оператор TenneT приступил к работам в Северном море по установке платформенной шельфовой преобразовательной подстанции (ППС) DolWin карра. Строительство платформы для ППС, состоящей из фундамента и надстройки, осуществляла испанская компания Dragados Offshore. Высота надводной части составляет 53 м, а суммарная высота платформы – 82 м.

Установка ППС DolWin карра является важной вехой в реализации проекта строительства высоковольтного соединения постоянного тока (high-voltage direct current, HVDC) DolWin6 напряжением ± 320 кВ, пропускной способностью 900 МВт и общей протяженностью 90 км, целью строительства которого является присоединение к национальной энергосистеме ветропарков Delta Nordsee 1 и 2, Nordsee 2 и Nordsee 3, которые планируется построить в зоне ветровой генерации Nordsee-Cluster 3 в Северном море.



ППС DolWin kappa будет соединена с платформенной ППС DolWin beta с целью эффективного использования уже существующей инфраструктуры, построенной для подключения к национальной энергосистеме HVDC-соединения DolWin 2 пропускной способностью 916 МВт и общей протяженностью 135 км, введенного в эксплуатацию в 2016 г.

Планируется, что HVDC-соединение DolWin6 будет введено в эксплуатацию в 2023 г.

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

Uniper перезапускает угольную электростанцию для обеспечения энергоснабжения потребителей в зимний период

Для обеспечения энергоснабжения потребителей в зимний период немецкая энергетическая компания Uniper намерена возобновить коммерческую эксплуатацию угольной электростанции Heyden 4 в немецком г. Петерсхаген (Petershagen) на период с 29 августа 2022 г. по 30 апреля 2023 г. Коммерческая эксплуатация станции была прекращена в 2020 г., а с 2021 г. станция находится в резерве, не производя электроэнергию для энергорынка. Uniper планировала закрыть электростанцию 8 июля 2021 г., однако в июне 2021 г. немецкий регулятор сертифицировал электростанцию как «системно значимую» и необходимую для надежного энергоснабжения региона.

По мнению компании, станция может работать еще год, при получении законодательного одобрения на продление эксплуатации. Однако эксплуатация Heyden 4 может быть ограничена из-за сложностей с поставками угля на станцию, вызванных загруженностью железной дороги. Для решения проблемы необходимо обеспечить дополнительные транспортные возможности.

Информационно-аналитический ресурс PEI
<https://www.powerengineeringint.com>

Системный оператор Великобритании заключил контракты на оказание услуг по обеспечению балансовой надежности с угольными электростанциями

По просьбе британского Министерства бизнеса, энергетики и промышленной стратегии (Department for Business, Energy and Industrial Strategy, BEIS) системный оператор Великобритании – National Grid System Operator (NGESO) – согласовал с британской и французской энергокомпаниями Drax и EDF соответственно, контракты на случай непредвиденных обстоятельств (contingency contracts) на продление срока эксплуатации угольных электростанций в предстоящий осенне-зимний период в качестве крайней меры и для обеспечения устойчивости и надежности энергоснабжения.

Совокупная доступная мощность угольных станций составляет 1940 МВт, включая:

- 2 энергоблока мощностью по 400 МВт на электростанции West Burton A;
- 2 энергоблока мощностью по 570 МВт на электростанции Drax.



Продолжаются переговоры с третьей электростанцией по возможности подключения к оказанию услуг по обеспечению балансовой надежности пятого угольного энергоблока. Ожидается, что первоначальная стоимость предоставляемых услуг составит от £ 220 млн до £ 420 млн. Стоимость услуг будет определяться количеством участвующих в их оказании энергоблоков и объемом закупленного угля. Планируется, что энергоблоки будут доступны с 1 октября 2022 г. по 31 марта 2023 г. Расходы на обеспечение балансовой надежности будут распределяться равномерно в течение указанного периода и возмещаться через систему Balancing Services Use of System (BSUoS).

Энергоблоки, участвующие в оказании услуг по обеспечению балансовой надежности, не будут представлены на открытом энергорынке и будут учитываться в диспетчерском графике только по запросу NGESO. Эти контракты будут задействованы только тогда, когда все коммерческие варианты в рамках Механизма обеспечения балансовой надежности (Balancing Mechanism) исчерпаны.

Позднее этой осенью NGESO опубликует полный прогноз обеспечения балансовой надежности на осенне-зимний период.

Официальный сайт NGESO
<https://www.nationalgrideso.com/>

Заключено соглашение на строительство 2,8 ГВт мощности шельфовой ветровой генерации в Шотландии

Международная компания Ocean Winds, 50% акций которой принадлежит EDP Renewables, а 50% – Engie, заключила опционное соглашение с ирландскими компаниями Mainstream Renewable Power (Mainstream) и ESB Asset Development, специализирующимися в области использования возобновляемых источников энергии, по трем проектам строительства плавучих шельфовых ветровых электростанций (ВЭС) совокупной мощностью 2,8 ГВт на Шетландских островах (Шотландия).

В соответствии с результатами последнего аукциона по распределению прав на аренду участков под строительство шельфовых ВЭС в Шотландии, организованного Crown Estate Scotland², планируется заключить соглашения на аренду морской акватории совокупной площадью 560 км².

Самый крупный проект – строительство шельфовой ВЭС мощностью 1,8 ГВт к востоку от Шетландских островов – будет реализовывать совместное предприятие, образованное Ocean Winds и Mainstream; а проекты строительства шельфовых ВЭС мощностью 500 МВт каждая – Ocean Winds и ESB Asset Development.

По данным Crown Estate Scotland, компании в общей сложности заплатят правительству Шотландии \$ 66 млн в качестве опционных сборов, \$ 4,7 млн за 1 ГВт генерирующей мощности будут ежегодно выплачивать после начала коммерческой эксплуатации ВЭС, а средний объем инвестиций в экономику Шотландии от реализации проектов составит € 1,4 млрд на каждый ГВт построенных генерирующих мощностей.

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

² Правительственная корпорация Шотландии, ответственная за управление земельными ресурсами и государственным имуществом.



Британская Octopus Energy и системный оператор Великобритании впервые продемонстрировали возможность использования технологии V2G для балансирования национальной энергосистемы

Британская энергокомпания Octopus Energy Group, специализирующаяся в области использования возобновляемых источников энергии, и системный оператор Великобритании – National Grid System Operator (NGESO) – объявили о первом успешном опыте интеграции технологии vehicle-to-grid (V2G) в механизм балансирования (balancing mechanism) – основной инструмент, используемый NGESO для обеспечения балансовой надежности национальной энергосистемы.

Впервые технология V2G продемонстрировала возможность электромобилей (electric vehicles, EVs) участвовать в процессе балансирования энергосистемы по прямому сигналу, полученному от системного оператора. В ходе серии тестовых испытаний, прошедших 3 – 5 августа 2022 г. в период между 17:00 – 05:00, NGESO отправил серию сигналов компании Octopus Energy на зарядку и разрядку аккумуляторов до 20 EVs (в зависимости от потребностей в балансирующей мощности), тем самым обеспечивая их участие в балансировании энергосистемы в режиме в реальном времени³.

По мнению Octopus Energy, когда услуга по балансированию энергосистемы со стороны EVs будет запущена в полном объеме, потребители - владельцы электромобилей смогут сэкономить до £ 840 в год на оплате счетов за электроэнергию за счет участия в механизме балансирования, способствуя при этом снижению суммарных затрат на балансировку энергосистемы, что в итоге поможет снизить затраты на оплату электроэнергии для всех потребителей. Технологическая платформа Kraken, разработанная Octopus Energy Group и предназначенная для управления зарядкой или разрядкой аккумуляторов EVs в зависимости от складывающейся цены на электроэнергию и сигналов системного оператора, позволяет электромобилям участвовать в обеспечении энергетической гибкости.

Несколько крупных автомобильных брендов, включая Hyundai и Volkswagen, взяли на себя обязательство использовать технологию V2G в новых моделях электромобилей, что еще больше подчеркивает потенциал данной технологии. По мнению Octopus Energy, в будущем все потребители с помощью своих электромобилей смогут принимать непосредственное участие в балансировании национальной энергосистемы.

Официальный сайт Octopus energy, информационно-аналитический ресурс SEi
<https://www.octopus.energy>, <https://www.smart-energy.com>

В Португалии дан старт демонстрационному проекту по участию бытовых и коммерческих потребителей в обеспечении гибкости энергосистемы

Португальский оператор распределительных систем (distribution system operators, DSO) E-REDES приступил к реализации демонстрационного проекта EUniversal по обеспечению гибкости энергосистемы с привлечением бытовых и коммерческих потребителей. Проект включает тестирование новых сценариев

³ Потенциально 1 млн электромобилей может поставить в сеть в течение часа такое же количество электроэнергии, как 5500 наземных ветровых турбин.



применения универсального интерфейса – Universal Market Enabling Interface (UMEI) – для активации энергетической гибкости. Интерфейс обеспечивает согласованность операционных потребностей энергосистемы и предложений рынка энергетической гибкости, объединяя операторов, операторов передающих систем и других участников энергорынка в открытой и безопасной среде.

Задача UMEI – сформировать основу для развития новых бизнес-процессов и рыночных решений, обеспечивая при этом механизмы активного участия потребителей в работе энергосистемы. В демонстрационном проекте приняли участие 70 потребителей, дополняющих друг друга с точки зрения тестируемых инструментов и услуг, включая функциональность интеллектуальной сети, управление перегрузками, устойчивость, управление потреблением и схематизация гибкости (flexibility mapping).

В рамках проекта исследуются 4 варианта применения UMEI – управление перегрузками в сетях среднего и низкого напряжения, интегрированное регулирование напряжения в сетях среднего и низкого напряжения в рамках рынка на сутки вперед, а также регулирование напряжения и управление перегрузками на несколько дней/недель вперед в рамках среднесрочного и долгосрочного планирования.

Проект EUniversal, запущенный в феврале 2020 г., реализуется консорциумом из 19 партнеров из восьми стран. Координатором проекта является E-REDES. Окончание проекта ожидается в июле 2023 г. Другие демонстрационные проекты, которые реализуются в Германии компаниями E.ON и Mitnetz Strom, представляют решения для поддержки крупномасштабной интеграции в энергосистему возобновляемых источников энергии. Проект, реализуемый в Польше компанией Energa, представляет инструмент для улучшения мониторинга и управления распределительной сетью.

Ожидается, что основным результатом проекта EUniversal станет набор инструментов для обеспечения энергетической гибкости, определяющий технологии и системы, наиболее подходящие для предоставления услуг по обеспечению гибкости для распределительной сети, а также инструменты оценки гибкости, позволяющие количественно оценивать доступность таких услуг в различных местах электрической сети. Общий бюджет EUniversal составляет € 9,8 млн.

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

В Катаре будут развернуты проекты строительства двух солнечных электростанций суммарной мощностью 875 МВт

В Катаре будут развернуты проекты строительства двух крупномасштабных фотоэлектрических солнечных электростанций (СЭС) суммарной мощностью 875 МВт. СЭС мощностью 417 МВт будет построена в промышленном г. Месаид (Mesaieed Industrial City), а СЭС мощностью 458 МВт – в промышленном г. Рас-Лаффан (Ras Laffan Industrial City). Совокупная площадь, отводимая под строительство СЭС, составит 10 км². За инженерно-конструкторские и строительные работы (engineering, procurement and construction, EPC) в рамках обоих проектов отвечают катарская энергетическая компания Qatar Energy Renewable Solutions и корейский концерн Samsung C&T.



На СЭС будут использоваться высокоэффективные двусторонние фотоэлектрические солнечные модули, установленные на одноосных трекерах. Также на СЭС будут применяться постоянно работающие роботы-очистители в целях доведения до минимума технологических потерь, вызванных загрязнением поверхности модулей.

Стоимость проектов оценивается в \$ 631 млн. Ввод в эксплуатацию СЭС запланирован в 2024 г. Ожидается, что за период эксплуатации СЭС позволят сократить выбросы CO₂ суммарно более чем на 28 млн т.

Реализация проектов строительства СЭС в городах Месаид и Рас-Лаффан позволит довести мощность генерации на базе возобновляемых источников энергии в Катар до 1,675 ГВт к 2024 г.

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

В период до 2030 г. Вьетнаму потребуются инвестиции в размере \$ 8-14 млрд в год для развития электроэнергетики

Согласно заявлению Министерства промышленности и торговли Вьетнама, стране потребуются инвестиции в размере \$ 8-14 млрд в год для строительства новых электростанций и расширения электросетевой инфраструктуры к 2030 г., из которых 75% будет направлено на строительство новых электростанций на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), а 25% – на расширение электросетевой инфраструктуры.

В 2021 г правительство Вьетнама заявило о целях по достижению углеродной нейтральности к 2050 г. Планируется ввести в эксплуатацию до 7 ГВт мощностей шельфовых ветровых электростанций (ВЭС) к 2030 г и до 65 ГВт – к 2045 г. При этом ожидается, что доля угольных электростанций в структуре генерирующих мощностей значительно сократится. Продолжится реализация проектов сооружения угольных электростанций, строительство которых должно быть завершено до 2030 г., реализация новых проектов строительства угольной генерации не планируется.

В июле текущего года Министерство промышленности и торговли Вьетнама вынесло на рассмотрение правительства страны предложение исключить проекты строительства угольных электростанций суммарной установленной мощностью 14,12 ГВт из разрабатываемого Генерального плана развития энергетики (Power Development Plan, PDP).

Согласно последнему проекту PDP, суммарная установленная мощность объектов генерации во Вьетнаме увеличится с 76,6 ГВт до 121 ГВт к 2030 г. и до 284 ГВт к 2045 г.

Информационно-аналитический ресурс Word Energy
<https://www.world-energy.org>

Для электроснабжения потребителей Нью-Йорка от шельфовых ВЭС планируется построить высоковольтное подводное соединение постоянного тока 3,9 ГВт

Американская компания Rise Light & Power сообщила о планах реализации проекта Queensboro Renewable Express (Queensboro), в рамках которого



предусмотрено строительство подводного высоковольтного соединения постоянного тока (high voltage direct current, HVDC) пропускной способностью 3,9 ГВт для передачи электроэнергии, вырабатываемой ветровыми электростанциями (ВЭС), расположенными в шельфовой зоне Атлантического океана, потребителям в районе Квинс (Queens) в Нью-Йорке, что позволит заместить мощности существующей генерации на ископаемом топливе и будет способствовать реализации штатом Нью-Йорк поставленных климатических целей.

Проект Queensboro является вторым, из недавно анонсированных проектов компании (после проекта строительства современного центра генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) на месте угольной тепловой электростанции (ТЭС) Ravenswood в районе Квинс в Нью-Йорке) в рамках корпоративной программы Renewable Ravenswood. Согласно заявлению компании, проект Queensboro, разработка которого ведется уже 2 года, обладает такими преимуществами, как возможность использования существующей сетевой инфраструктуры и размещение площадки ТЭС Ravenswood в прибрежной зоне, что упростит и снизит затраты на реализацию проекта.

Подводное соединение Queensboro пройдет через бухту Аппер-Нью-Йорк-Бей к проливу Ист-Ривер, где будет присоединено к существующей сетевой инфраструктуре ТЭС Ravenswood. Rise Light & Power уже завершила геофизические исследования 410 км морского дна в гавани Нью-Йорка для определения оптимальной и безопасной трассы прокладки подводных HVDC кабелей.

По информации губернатора штата Нью-Йорк, планируется проведение третьего аукциона по распределению прав на аренду территорий в федеральных водах континентального шельфа в Нью-Йоркской бухте для строительства ветропарков, что может обеспечить запуск новых проектов суммарной мощностью не менее 2 ГВт⁴.

Информационный ресурс NS Energy
<https://www.nsenegybusiness.com>

EDF ввела в эксплуатацию энергокомплекс в составе солнечной генерации и системы накопления электроэнергии в американском штате Калифорния

Североамериканское подразделение энергокомпании EDF Renewables сообщило о завершении строительства и вводе в коммерческую эксплуатацию энергокомплекса Palen Solar в округе Риверсайд, в американском штате Калифорния. Комплекс включает 4 солнечные электростанции (СЭС) суммарной мощностью 620 МВт и систему накопления электроэнергии (СНЭЭ) мощностью 50 МВт и энергоемкостью 200 МВт*ч.

Энергокомплекс занимает площадь 3478 акров на территории, находящейся в ведении бюро по управлению земельными ресурсами (Bureau of Land Management, BLM) при Министерстве внутренних дел (Department of Interior, DoI) США, и является

⁴ В рамках президентского плана по доведению суммарной установленной мощности ветровой генерации в стране к 2030 г. до 30 ГВт предусмотрено до 2025 г. организовать до 7 аукционов по распределению прав на аренду территорий под строительство шельфовых ВЭС, включая районы в заливе Мэн, Нью-Йоркской бухте, Центральной Атлантике и Мексиканском заливе, а также на шельфе Каролины, Калифорнии и Орегона. В 2022 г. уже состоялось 2 аукциона, в рамках одного из которых – New York / New Jersey Bight – была зафиксирована рекордная сумма заявок победителей, составившая \$ 4,37 млрд.



приоритетной зоной для развертывания крупномасштабных проектов строительства СЭС ([Solar Energy Zone and Development Focus Area, SEZ](#)).

В состав энергокомплекса Palen Solar входят:

- СЭС Maverick 1 мощностью 173 МВт;
- СЭС Maverick 4 мощностью 137 МВт;
- СЭС Maverick 6 мощностью 131 МВт, совмещенная с СНЭЭ мощностью 50 МВт и энергоемкостью 200 МВт*ч;
- СЭС Maverick 7 мощностью 179 МВт.

В рамках схемы выдачи мощности энергокомплекса Palen Solar была построена одноцепная линия электропередачи (ЛЭП) напряжением 230 кВ и протяженностью около 11 км (7 миль), которая подключена к энергосистеме штата на ПС Red Bluff, управляемой компанией Southern California Edison (SCE). Реализация проекта строительства энергокомплекса Palen Solar, которая осуществлялась в 5 этапов с декабря 2020 г. по август 2022 г., будет способствовать реализации целей штата по сокращению выбросов CO₂ на 40% к 2030 г. относительно показателей 1990 г.

Эксплуатация и техническое обслуживание энергокомплекса Palen Solar в течение всего срока эксплуатации будет осуществляться Группой оптимизации активов EDF Renewables (Asset Optimization Group), которая также обеспечит соответствие нормативным требованиям североамериканской корпорации по обеспечению надежности (NERC) и дистанционный мониторинг и управление нагрузкой энергокомплекса в целях максимизации производства электроэнергии.

Официальный сайт EDF Renewables, информационный ресурс pv-magazine
<https://www.edf-re.com>, <https://www.pv-magazine.com>

В июле текущего года в США зафиксировано три рекордных значения суточной выработки электроэнергии газовой генерацией

По данным Информационного агентства по энергетике (Energy Information Administration, EIA) США, в течение июля 2022 г. отмечено три рекордных значения суточной выработки газовой генерации, максимальное из которых зафиксировано 21 июля и составило 6,37 млн МВт*ч.

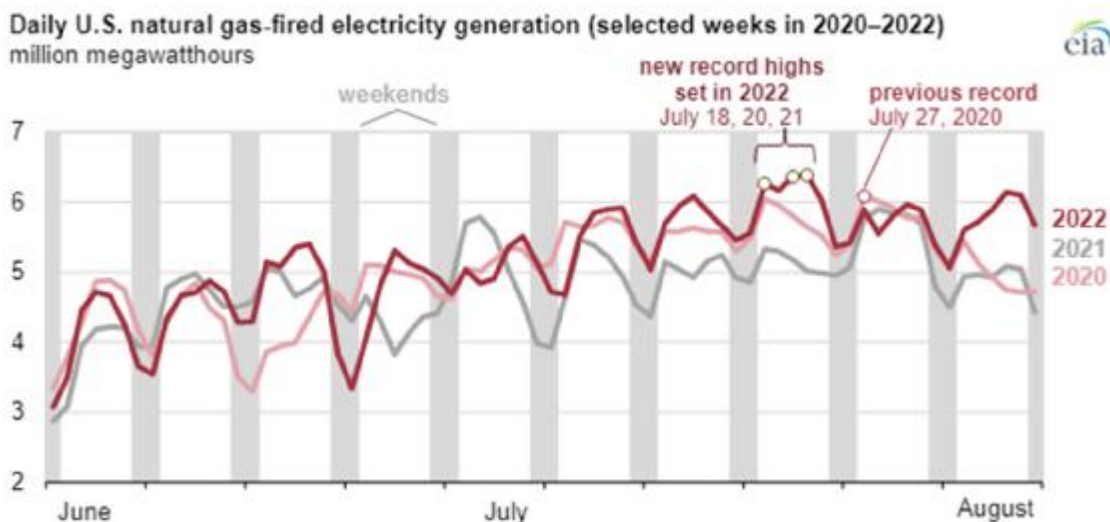
Спрос на природный газ для производства электроэнергии был высоким на протяжении всего июля, несмотря на относительно высокие цены на данный вид топлива. Возросший спрос был обусловлен установившейся жаркой погодой, снижением выработки угольных электростанций и вводами в эксплуатацию дополнительных генерирующих мощностей, работающих на природном газе. Предыдущие рекордные показатели выработки газовой генерации были зафиксированы в июле 2020 г., когда цена природного газа в среднем составляла \$1,77 за млн БТЕ⁵, тогда как в течение июля текущего года цена природного газа примерно в 4 раза превысила значение 2020 г. и составила \$ 7,28 за млн БТЕ. Как правило, более высокие цены на газ снижают его конкурентоспособность на рынке,

⁵ Британская тепловая единица (БТЕ) — единица измерения тепловой энергии в английской системе мер. Широко использовалась в англоязычных странах (в США используется и сейчас), как единица количества теплоты; в других странах её аналогом была калория.



особенно по сравнению с углем. Но летом текущего года выработка угольных электростанций была ниже прошлогодних, что обусловлено продолжающимся закрытием угольных электростанций, относительно высокими ценами на уголь, а также снижением среднего уровня запасов угля на электростанциях. Так, в мае текущего года запасы угля на электростанциях были в среднем на 20% ниже уровня прошлого года.

По мнению аналитика по энергетике из Института экономики энергетики и финансового анализа (Institute for Energy Economics and Financial Analysis) Денниса Вамстеда (Dennis Wamsted), несмотря на высокие показатели выработки газовых электростанций в текущем году, исходя из прогнозов краткосрочного обзора EIA – «Short Term Energy Outlook» – выработка газовой генерации в целом за 2022 г. не превысит показатели 2020 г. Дальнейшее усиление роли природного газа на рынке энергоносителей напрямую зависит от темпов внедрения генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и систем накопления электроэнергии. Как ожидается, сложности в текущих цепочках поставок для объектов генерации на базе ВИЭ будут частично решены, а развертывание новых проектов строительства ВИЭ-генерации увеличится в ближайшие годы, особенно в свете принятия Закона об инфляции⁶, что позволит сдержать рост выработки электроэнергии из природного газа.



Официальные сайты EIA, Utility Dive
<https://www.eia.gov>, <https://www.utilitydive.com>

Может ли искусственный интеллект повысить рентабельность атомной энергетики?

По мнению Аргоннской национальной лаборатории Министерства энергетики США (US Department of Energy's, DOE), использование искусственного интеллекта (artificial intelligence, AI) поможет сэкономить для атомной отрасли более \$ 500 млн в год.

⁶ Inflation Reduction Act (IRA), – бюджетный закон от 16.08.2022 г., предусматривающий, в том числе, выделение \$ 369 млрд на меры по обеспечению энергетической безопасности страны и борьбе с изменениями климата в течение ближайших десяти лет.



Аргоннская лаборатория находится на полпути к завершению трехлетнего проекта общей стоимостью \$ 1 млн, основная задача которого – изучить возможность технологии на базе AI изменить экономику атомной энергетики. В настоящее время затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание энергоблоков атомных электростанций (АЭС) весьма существенны, так как требуют привлечения больших рабочих бригад и интенсивного технического обслуживания. По мнению главного инженера-атомщика Аргоннской лаборатории, автономная эксплуатация может помочь повысить рентабельность АЭС, а также способствовать внедрению передовых концепций ядерных реакторов.

Проект, финансируемый в рамках программы «Технологии, способствующие развитию атомной энергетики» (Nuclear Energy Enabling Technologies programme) Министерства энергетики США, направлен на создание компьютерной архитектуры, которая могла бы обнаруживать проблемы на ранней стадии и рекомендовать соответствующие действия оперативному персоналу АЭС. В частности, программные алгоритмы могли бы использоваться для анализа данных сотен датчиков, отслеживающих параметры функционирования АЭС, и обнаруживать нарушения. Проанализировав информацию, полученную от стационарных датчиков, система искусственного интеллекта затем интерпретирует сигналы от них и рекомендует конкретные действия для оперативного персонала.

В рамках проекта инженеры Аргоннской лаборатории построили цифровой двойник современного ядерного реактора. По словам исследователей, хотя система предназначена для обслуживания новых реакторных технологий, она достаточно гибкая, чтобы ее можно было применять на действующих АЭС. Команда исследователей проверяет разработанную ими AI-технологию на смоделированном ядерном реакторе и уже завершила разработку систем управления и диагностики виртуальных частей реактора. Остальная часть проекта будет сосредоточена на способности системы принимать решения и на том, как она обрабатывает данные. Конечным результатом работы лаборатории станет система, которая объединит несколько алгоритмов воедино.

Информационно-аналитический ресурс PEI
<https://www.powerengineeringint.com>

Американская Riot Blockchain заработала \$ 9,5 млн в рамках механизма управления потреблением

Американская майнинговая компания Riot Blockchain⁷, сообщила о снижении прибыли по итогам июля 2022 года, в связи с сокращением объемов добычи биткоинов⁸ на 21 % (до 318 единиц). Сокращение объема добычи произошло в связи с внутренним перераспределением порядка 12 тыс. единиц оборудования для майнинга. При этом, в рамках механизма управления потреблением за счет добровольного снижения потребляемой мощности компания снизила объемы потребляемой электроэнергии на 11717 МВт*ч, что позволило Riot Blockchain получить дополнительную прибыль в размере \$ 9,5 млн.

⁷ Инвестиционная компания, специализирующаяся на выпуске криптовалют, расположенная в Касл-Рок, штат Колорадо, которая является крупнейшей майнинговой компанией в США.

⁸ Один из видов криптовалюты – электронных денежных единиц, используемых вместо традиционных валют.





Получение Riot Blockchain указанной прибыли обусловлено долгосрочным договором на покупку электроэнергии по фиксированной цене, заключенному с компанией ERCOT⁹, согласно которому Riot Blockchain может продавать непотребленную электроэнергию по клиринговой цене спотового энергорынка.

Таким образом участие в механизме управляемого потребления позволило Riot Blockchain компенсировать неудовлетворительные результаты основной деятельности, а ERCOT обеспечить электроэнергией в среднем около 13121 техасских потребителей в условиях рекордного июльского спроса на электроэнергию.

Официальный сайт BT-Miners, информационный портал Smart Energy International
<https://bt-miners.com>, <https://www.smart-energy.com>

Orion-E и Bolt реализуют проект строительства объектов солнечной генерации совокупной мощностью 500 МВт в нескольких штатах Бразилии

Энергокомпании Orion-E и Bolt заключили соглашение о реализации совместного проекта строительства мелкомасштабных солнечных электростанций (СЭС) суммарной проектной мощностью 500 МВт и общей стоимостью около \$ 627,5 млн в нескольких бразильских штатах, включая штаты Минас-Жерайси и Уго Альбукерке.

В соответствии с соглашением разработку проектов строительства СЭС будет вести Orion-E, а Bolt – реализовывать электроэнергию потребителям. Ожидается, что все СЭС будут введены в эксплуатацию в течение следующих 24 месяцев.

Совокупная мощность принадлежащих Orion-E проектов строительства ветровой и солнечной генерации, находящихся на разных стадиях разработки и строительства, составляет 1,2 ГВт.

Информационное агентство Reuters
<https://www.reuters.com>

⁹ Независимый системный оператор США (ISO), управляющий 90% электрических сетей штата Техас и поставляющий электроэнергию более чем 25 млн потребителей.



Подписано 15-летнее соглашение о поставках электроэнергии для производственных площадок пивоваренной компании Bavaria, выработанной строящейся в Колумбии крупнейшей в Южной Америке солнечной электростанцией

Пивоваренная компания Bavaria AB InBev (Bavaria) заключила 15-летнее соглашение о покупке электроэнергии (power purchase agreement, PPA) с энергокомпанией Enel Colombia, в рамках которого электроснабжение производственных площадок компании, расположенных в разных городах Колумбии, будет осуществляться за счет «чистых» источников энергии.

В соответствии с PPA поставки электроэнергии, выработанной солнечной электростанцией (СЭС) Guaуеро I для обеспечения электроснабжения принадлежащих Bavaria 7 пивоваренных заводов, 2 предприятий по производству солода и 1 завода по производству маркировочной продукции начнутся в 2024 г. Ежегодный объем поставок составит порядка 250 ГВт*ч, что составляет 50% выработки СЭС.

СЭС Guaуеро I установленной мощностью 221 МВт является первой очередью СЭС Guaуеро I&II, работы по строительству которой начались в конце июля текущего года. СЭС Guaуеро I&II, проектная мощность которой составляет 487,6 МВт, станет крупнейшим объектом солнечной генерации на территории Колумбии и всей Южной Америки. На площадке СЭС, расположенной в городе Панедера в департаменте Антантико, будет установлено 820600 солнечных модулей.

На текущий момент крупнейшим проектом строительства СЭС в Колумбии является СЭС La Loma мощностью 187 МВт в департаменте Сесар. Проект строительства СЭС La Loma реализуется также Enel Colombia и, по информации компании, проект находится на этапе 70% готовности.

Официальный сайт IEEFA
<https://ieefa.org>

В австралийском регионе Северная территория будет развернута солнечная электростанция мощностью 2 ГВт для энергоснабжения установки по производству водорода

Проект строительства солнечной электростанции (СЭС) мощностью 2 ГВт будет развернут в Дарвине – столице Северной территории¹⁰ – на участке площадью 4000 га. Целью строительства СЭС является электроснабжение электролизной установки мощностью 1 ГВт с ожидаемым объемом производства свыше 80000 т «зеленого» водорода в год.

Разработчиком проекта, получившим название H2 Hub, выступает французская энергетическая компания Total Eren, которая недавно подписала Меморандум о взаимопонимании (Memorandum of Understanding, MoU) по вопросу реализации проекта строительства СЭС с правительством Северной территории.

Правительство Северной территории выделило финансирование в размере \$ 3,5 млн на ближайшие 4 года для ускоренного развития производства водорода для

¹⁰ Субъект федерации в составе Австралии, на севере материковой части страны со статусом чуть более низким, чем у штата. Граничит с Западной Австралией на западе, Южной Австралией на юге и Квинслендом на востоке, включает в себя Землю Александры.



внутреннего потребления и экспорта. Согласно прогнозам правительства, к 2040 г. объемы экспортируемого «зеленого» водорода могут достигнуть 3 млн т в год.

Проект H2 Hub станет ключевым не только для реализации целей по развитию водородной промышленности на Северной территории, но и по достижению углеродной нейтральности страны в целом.

Информационно-аналитический ресурс PEi
<https://www.powerengineeringint.com>

