



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

22.09.2023 – 28.09.2023



FERC и NERC провели открытое заседание по обсуждению результатов анализа функционирования национальной энергосистемы во время зимнего шторма «Эллиот» в конце декабря прошлого года

Федеральная энергетическая комиссия (FERC) США совместно с Североамериканской корпорацией по надежности электроснабжения (NERC) провели открытое заседание для заслушивания доклада о результатах анализа функционирования национальной энергосистемы в период прохождения над центральной и восточной частями США фронта холодного воздуха, получившего название зимний шторм «Эллиот» (23-25 декабря 2022 г.), и рекомендаций по дальнейшим мерам для поддержания надежности электроснабжения в случае экстремальных холодов.

Зимний шторм «Эллиот» сопровождался низкими температурами наружного воздуха и сильным холодным ветром на большей части Центра и Востока США. Это стало причиной масштабных неплановых отключений электростанций, работающих на ископаемом топливе, что на фоне рекордного спроса на электроэнергию в итоге привело к веерным отключениям потребителей с одновременным резким ростом цен на электроэнергию во многих регионах страны. Причиной большинства неплановых отключений стал отказ оборудования из-за замерзания, механические и электрические повреждения изоляции, а также перебои с поставками природного газа.

Увеличение перетоков электроэнергии в определенных направлениях привело к перегрузкам электрической сети, ликвидированным благодаря мерам, предпринятым рядом системных операторов – PJM¹, MISO², Tennessee Valley Authority (TVA)³, SPP⁴, которые использовали перераспределение нагрузки объектов генерации и задействовали технологические процессы ликвидации аварийных ситуаций. Так, 23 декабря PJM приостановил поставки электроэнергии в операционную зону TVA, а MISO объявил о 2-х локальных аварийных ситуациях (Local Transmission Emergencies, LTE), одна из которых была объявлена для активизации дополнительных генерирующих мощностей (ГЭС), что позволило избежать отключений потребителей и перегрузок межсистемных связей (Interconnection Reliability Operating Limits, IROL).

Хотя финальный отчет по результатам анализа будет опубликован позднее, уже можно выделить несколько ключевых факторов, характеризующих функционирование энергосистемы во время зимнего шторма «Эллиот», в том числе:

- Беспрецедентные неплановые отключения генерации (≈90 ГВт).
- Почти 80% генерирующего оборудования не работало при температурах ниже установленных для него минимальных рабочих температур.

¹ В операционную зону PJM входят полностью или частично округ Колумбия и штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния.

² В операционную зону MISO входят полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.

³ Tennessee Valley Authority (TVA) – находящаяся в федеральной собственности электроэнергетическая корпорация. В операционную зону TVA входит полностью штат Теннесси, а также части штатов Алабама, Миссисипи и Кентукки и небольшие районы на территории штатов Джорджия, Северная Каролина и Вирджиния.

⁴ В операционную зону SPP входят полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

- Ряд системных операторов были вынуждены отключать базовую нагрузку для поддержания устойчивости энергосистемы.
- Снижение давления в газопроводах, которое в значительной степени было связано с падением добычи сланцевого газа на месторождениях Марселлус (23%) и Ютика (54%) в результате замерзания оборудования, а также из-за других проблем, связанными с обледенением газовой инфраструктуры. Все ранее подготовленные отчеты об исследованиях добычи природного газа указывают на снижение объемов добычи (в некоторых случаях до 70%) в холодное время года.
- Энергокомпания Consolidated Edison Inc., обслуживающая значительную часть г. Нью-Йорк, столкнулась с угрожающе низким давлением в газопроводах, в связи с чем компания объявила о чрезвычайной ситуации и задействовала собственные мощности по производству сжиженного природного газа для поддержания работоспособности газопроводного оборудования.

Как отмечается в докладе, в энергетическом секторе США произошли значительные изменения по сравнению с 1990-ми годами, когда только 10% в структуре генерации приходилось на долю электростанций на природном газе, которые использовались для покрытия пиковых нагрузок. В настоящее время доля газовой генерации в структуре генерирующих мощностей составляет 50%, и большая ее часть работает в базовой части графика нагрузки.

По мнению FERC и NERC, пять крупнейших климатических катаклизмов в зимний период, имевших место на территории США за последние 9 лет (с 2014 г.), имеют общие черты: масштабные отключения генерирующего оборудования, снижение объемов добычи природного газа и неспособность ряда системных операторов точно прогнозировать пиковую нагрузку

Ниже перечислены факторы, характерные для ситуаций с экстремально холодными температурами наружного воздуха, имевших место в период с 2011 г. по 2022 г.

	2011	2014	2018	2021	2022
Масштабные неплановые отключения генерирующего оборудования, основными причинами которого являются механические/электрические повреждения изоляции, замерзание и проблемы с подачей топлива	+	+	+	+	+
Значительное сокращение добычи природного газа, особенно заметное в некоторых регионах	+			+	+
Краткосрочные прогнозы пикового спроса на электроэнергию в операционных зонах некоторых организаций, ответственных за поддержание баланса (BA's) оказались ниже фактического спроса	+		+	+	+
Значительные перебои с поставками природного газа	+				+

В докладе, заслушанном на открытом заседании FERC и NERC, содержится 11 рекомендаций по предотвращению такого неблагоприятного развития ситуации в случае экстремально низких температур наружного воздуха, как, например, во время зимнего шторма «Ури» в 2021 г., когда большая часть Техаса в течение нескольких дней оставалась без электричества и погибли сотни людей.

Повышение надежности работы генерирующего оборудования в холодную погоду:

1. Выводы доклада подтверждают: (а) необходимость оперативной разработки и внедрения NERC оставшихся нереализованными рекомендованных изменений в стандарты по обеспечению надежности с целью повышения способности генерирующего оборудования оставаться в рабочем состоянии в экстремально холодную погоду; (б) необходимость тщательного мониторинга ERO Enterprise (ERO)⁵ выполнения действующих и утвержденных стандартов по обеспечению надежности в холодную погоду с целью выявления рисков для системной надежности.

Действия в ближайшей перспективе: NERC необходимо определить генерирующее оборудование, подверженное наибольшему риску, и провести проверку его работоспособности в холодную погоду:

2. NERC должна инициировать независимой группой экспертов технический анализ причин отключения генерирующего оборудования (механические/электрические повреждения) в холодное время года в целях определения профилактических мер и необходимости разработки дополнительных стандартов.
3. NERC и входящие в ее состав региональные организации при участии FERC должны инициировать исследование (по примеру исследования, проведенного в 2021 г.⁶) о готовности объектов генерации к «пуску с нуля», для оценки готовности объектов генерации к «пуску с нуля» в холодное время года, включая рекомендуемые действия по повышению готовности (при необходимости).

В отношении инфраструктуры природного газа:

4. Необходимо принятие соответствующего законопроекта на федеральном уровне и на уровне законодательных органов штатов (и/или постановление органов, в компетенцию которых входит обеспечение надежности газовой инфраструктуры) с целью внедрения правил по обеспечению надежности газовой инфраструктуры и работы местных газораспределительных компаний.

В отношении оптимизации взаимодействия между операторами систем газо- и электроснабжения:

5. FERC должна рассмотреть возможность получения от газовых компаний, находящихся под ее юрисдикцией, единовременного отчета о уязвимости к экстремальным холодам и способах минимизировать данного рода уязвимость.
6. Североамериканский совет по стандартизации в области энергетики (NAESB) должен провести совещание с участием операторов газовых и электрических сетей по вопросам оптимизации коммуникаций во время экстремальных холодов с целью повышения ситуационной осведомленности всех участников цепочки поставок природного газа.
7. Необходимо инициировать исследование(-я) силами независимой исследовательской группы с целью выявления необходимости

⁵ Организация по обеспечению надежности электроснабжения, в состав которой входят NERC и 6 региональных организаций по обеспечению надежности электроснабжения -- Midwest Reliability Organization (MRO), Northeast Power Coordinating Council (NPCC), ReliabilityFirst (RF), SERC Reliability Corporation (SERC), Texas Reliability Entity (Texas RE) и WECC. В задачи ERO входит обеспечение надежности, устойчивости и безопасности Североамериканской энергосистемы (North American bulk power system, BPS).

⁶ Rec. 26/ERCOT.

строительства дополнительной инфраструктуры по передаче и хранению природного газа, включая межсистемные газопроводы и газохранилища, с расчетом стоимости данной модернизации системы транспортировки и хранения природного газа.

В отношении повышения надежности работы электрических сетей в холодное время года:

8. Организации, ответственные за поддержание энергобаланса (BA's), должны повысить точность краткосрочных прогнозов электрической нагрузки на периоды экстремальных холодов за счет внедрения описанных в докладе эффективных методов прогнозирования и дальнейшего обмена опытом с коллегами.
9. BA's должны проанализировать необходимость внедрения новых технологических процессов или изменения существующих (например, проведение оценки рисков для балансовой надежности на долгосрочную перспективу, формирование краткосрочных или долгосрочных требований по обеспечению балансовой надежности) для ликвидации прогнозируемого дефицита мощности или рисков для балансовой надежности, связанных отказоустойчивостью передающей сети во время прогнозируемых экстремальных холодов.
10. Организации, ответственные за планирование достаточности энергоресурсов, и коммунальные компании должны выступать спонсорами проведения совместных региональных мероприятий по оценке состояния надежности электрических сетей в периоды экстремальных холодов. Полученные сведения могут быть использованы при планировании электроснабжения потребителей с целью снижения рисков отключения базовой нагрузки.
11. NERC должна (силами независимой экспертной группы) инициировать проведение исследования потенциальных рисков для надежности электроснабжения, имевших место 23-24 декабря прошлого года (во время прохождения зимнего шторма «Эллиот»), в периоды снижения частоты и ограниченных объемов оперативных резервов мощности в целях совершенствования инструментов для операторов передающей системы, направленных на обеспечение ситуационной осведомленности и снижения рисков для надежности энергосистемы.

Официальный сайт FERC
<https://ferc.gov>

В рамках пятого этапа британской программы «Контракты на разницу цен» государственное финансирование получило рекордное число проектов в области возобновляемой энергетики

В Великобритании рекордное количество проектов в области «чистой» энергетики получило финансирование в рамках ведущей правительственной программы в области возобновляемых источников энергии, получившей название «Контракты на разницу цен» (Contracts for Difference, CfD), направленной на развитие британской экономики, достижение углеродной нейтральности, защиту населения и предприятий от колебаний мировых цен на газ и укрепление энергетической безопасности. Запущенная в 2014 г. программа CfD позволяет строящимся энергообъектам на базе ВИЭ получать от правительства гарантированную цену на



поставляемую ими после ввода в эксплуатацию электроэнергию, что дает компаниям-разработчикам уверенность и доверие к инвестициям в британскую возобновляемую энергетику. Для отбора проектов, с которыми заключаются «контракты на разницу цен», проводится серия аукционов, в которых побеждают заявки с наименьшей ценой на вырабатываемую энергообъектом электроэнергию, что обеспечивает в том числе защиту потребителей от высоких цен на электроэнергию. В этом году конкурсный отбор проектов был разделен таким образом, чтобы новым, менее популярным технологиям производства возобновляемой электроэнергии не приходилось конкурировать за бюджетное финансирование с давно существующими технологиями, что обеспечивает поддержку новых технологий и позволяет Великобритании оставаться на передовых позициях в области возобновляемой энергетики.

На пятом этапе программы CfD, на реализацию которого было выделено бюджетное финансирование в размере £227 млн, был проведен первый ежегодный аукцион, в рамках которого отобрано 95 проектов в области экологически чистой энергетики (на предыдущем этапе программы CfD было отобрано 93 проекта), что позволит обеспечить «чистой» электроэнергией 2 млн домохозяйств. В рамках очередного этапа программы CfD бюджетное финансирование получило значительное число проектов строительства СЭС и наземных ВЭС, а также рекордное число проектов строительства приливных электростанций. Впервые были успешно реализованы проекты в области геотермальной энергетики. Половину от совокупной мощности проектов, с которыми были заключены «контракты на разницу цен» в этом году, составляют проекты в области солнечной энергетики, а суммарная мощность 24-х отобранных проектов строительства наземных ВЭС составила почти 1,5 ГВт (в прошлом году было отобрано 10 таких проектов). В рамках пятого этапа программы CfD благодаря выделению £10 млн. на развитие приливной энергетики было отобрано 11 проектов мощностью свыше 50 МВт, что является рекордными показателями как в количественном отношении, так и по мощности приливных электростанций. Кроме того, впервые за всю историю программы были отобраны три проекта в области геотермальной энергетики суммарной мощностью 12 МВт.

Правительство Великобритании намерено к 2030 г. довести до 50 ГВт суммарную мощность шельфовой и до 5 ГВт суммарную мощность плавучей ветровой генерации. В Великобритании расположены четыре крупнейших в мире действующих ветропарка. Только в прошлом году в стране было установлено 300 новых шельфовых ветровых турбин, причем «контракты на разницу цен» внесли свой вклад в то, что суммарная мощность шельфовой ветровой генерации в стране составила 29 ГВт, что позволило обеспечить «чистой» электроэнергией около 24 млн британских домохозяйств. Чтобы еще больше поддержать отрасль, правительство пересматривает свой подход к бюджетному финансированию перед каждым этапом программы CfD. Введение системы ежегодных аукционов предоставляет больше возможностей для участия в них разработчикам проектов в области возобновляемой энергетики, в том числе в области шельфовой ветроэнергетики, а правительству позволяет более оперативно реагировать на текущую ситуацию, чтобы обеспечить дальнейшую поддержку возобновляемой энергетике.

Правительство Великобритании уже готовится к шестому этапу программы CfD, в рамках которого в 2024 г. состоится второй ежегодный аукцион, и надеется на участие в нем проектов строительства шельфовых и плавучих ВЭС. Кроме того, ожидается, что около £100 млрд частных инвестиций будет направлено на реализацию энергоперехода в Великобритании, что, как ожидается, обеспечит до 480



тыс. рабочих мест к 2030 г., включая 90 тыс. рабочих мест в области шельфовой ветроэнергетики.

Введение «контрактов на разницу цен» стало важным фактором, способствующим расширению использования новых экологически чистых источников энергии при одновременном снижении затрат. Они обеспечили необходимый уровень определенности для разработчиков проектов, которые берут огромные долгосрочные инвестиционные обязательства, в то время как их доходы зависят от будущих цен на электроэнергию. Правительству необходимо обеспечить, чтобы будущие аукционы в рамках программы CfD учитывали возросшие затраты на разработку и строительство важнейших объектов инфраструктуры в нынешних экономических и политических условиях, а также в рамках бюджетной политики в предстоящий осенний период подготовить надежный ответ на растущую глобальную конкуренцию в области экологически чистой энергетики со стороны США и ЕС.

Официальный сайт GOV. UK
<http://www.gov.uk>

Британский регулятор опубликовал открытое письмо с предложениями по реформированию тарифов на передачу электроэнергии

Британский регулятор в энергетике Ofgem опубликовал открытое письмо, посвященное реформированию системы тарифов за пользование электросетевой инфраструктурой. По мнению Ofgem, энергетическая система претерпевает значительные изменения по мере увеличения подключаемых к ней новых мощностей и изменения способов использования электросетевой инфраструктуры, что привело к необходимости рассмотреть предложения по реформированию рынка электроэнергии, а также предстоящие изменения в стратегическом планировании развития сетевой инфраструктуры.

В письме излагаются предварительные соображения относительно будущей роли и структуры тарифов на передачу электроэнергии, а также причины, по которым может потребоваться реформа тарификации. Данные вопросы рассматриваются в контексте фундаментальных системных изменений и политических реформ, которые легли в основу правительственного документа «Обзор механизмов функционирования рынка электроэнергии» (Review of Electricity Market Arrangements, REMA). Ofgem приглашает все заинтересованные стороны принять участие в обсуждении представленных в открытом письме идей. Обсуждение предложений Ofgem продлится до 15 ноября 2023 г.

Тариф на передачу электроэнергии предусматривает возмещение затрат сетевых компаний на оказание услуг по передаче электроэнергии, обслуживание и развитие электросетевой инфраструктуры. Система тарифов играет важную роль в процессе создания эффективной безуглеродной энергосистемы, так как стимулирует потребителей услуг по передаче электроэнергии инвестировать в новые энергетические активы и определяет выбор их местоположения.

Координация инвестиций в генерирующие и сетевые активы для поддержания надежности энергосистемы и минимизации затрат потребителей в ходе ее трансформации является сложной задачей. Для решения этой задачи важно, чтобы новые энергетические активы (объекты генерации, потребления и накопители энергии) подключались к энергосистеме в местах, обеспечивающих совокупную

выгоду для потребителей (когда это отвечает их интересам в целом), а существующие и новые активы максимально эффективно использовали имеющуюся пропускную способность электрической сети. В совокупности это может способствовать наиболее эффективному использованию передающих сетей, обеспечивая соответствующее фактическим потребностям расширение электрической сети с меньшими затратами.

Тарифы на передачу электроэнергии являются одним из инструментов политики и ценовых сигналов, определяющих инвестиционные решения для пользователей электрических сетей. Локальные ценовые сигналы, наилучшим образом отражающие физические реалии и способствующие оптимальному развитию сети, могут быть получены путем сочетания потенциальных реформ оптовых энергорынков, прав доступа к передающей сети, схем стимулирования инвестиций (таких как реформа «контрактов на разницу цен») и платы за пользование магистральными и распределительными сетями. В конечном итоге будущие тарифы на передачу электроэнергии должны согласованно работать с более широким набором рыночных инструментов и сигналов и механизмами системного планирования.

В открытом письме Ofgem также рассматривает обоснование необходимости взимания платы за передачу электроэнергии, являющейся, по мнению отраслевого регулятора, операционным и инвестиционным сигналом, и описывает основные структурные элементы, из которых формируется полезный инвестиционный сигнал.

Эффективные операционные сигналы призваны способствовать оптимальному использованию существующих сетевых активов, а также эффективному строительству и использованию будущих активов для снижения общесистемных затрат, включая затраты на поддержание энергобаланса в режиме реального времени. На практике это означает максимально эффективное использование существующей пропускной способности электрической сети путем влияния на режимы работы генерирующих, аккумулирующих и потребляющих электроэнергию объектов в соответствии с условиями работы энергосистемы, которые меняются в зависимости от текущего времени и местоположения активов.

Инвестиционные сигналы указывают куда и во что инвестировать. По мнению Ofgem, плата за передачу электроэнергии, взимаемая как за подключение, так и за пользование электрической сетью, может эффективно влиять на инвестиции, сигнализируя о долгосрочных затратах, связанных с определенными активами в конкретных местах сети. Этот сигнал может повлиять как на новые инвестиции, так и на решения о выводе из эксплуатации и перепрофилировании существующих активов.

Для того, чтобы ценовые сигналы были действенными, плата за пользование передающей сетью должна эффективно работать как часть целостного комплекса более широких стимулов и сигналов. В настоящее время ведется работа по решению в ближайшей перспективе проблем, связанных с существующей системой тарификации. Однако необходимы более широкие системные изменения, включая усиление координации строительства электросетевой инфраструктуры и возможное реформирование роли ценовых сигналов, подаваемых через государственные схемы поддержки инвестиций и оптовые энергорынки, которые требуют рассмотрения в более долгосрочной перспективе.

Официальный сайт Ofgem
<http://www.ofgem.gov.uk>

Немецкий 50Hertz завершил ввод в эксплуатацию четырех фазоворотных трансформаторов на ПС Hamburg Ost

Немецкий системный оператор 50Hertz завершил работы по вводу в эксплуатацию 4-х фазоворотных трансформаторов (ФПТ) на ПС Hamburg Ost в Гамбурге. Масса каждого ФПТ составляет 800 т, высота – около 13 м, длина – 25 м и ширина – 12 м.

ПС Hamburg Ost является одним из ключевых объектов электросетевой инфраструктуры, т.к. является точкой подключения к энергосистеме Германии нескольких электрических соединений. Кроме того, в будущем ПС будет играть ключевую роль в передаче электроэнергии, вырабатываемой кластерами ветровой генерации на севере Германии, в промышленные районы с высоким потреблением на юге страны.

Ввод в эксплуатацию ФПТ осуществлялся в два этапа. Первые два ФПТ были введены в эксплуатацию в ноябре 2022 г., остальные два ФПТ до ввода в эксплуатацию работали в тестовом режиме (с июня текущего года). За последние 3 месяца ФПТ обеспечили дополнительные перетоки электроэнергии совокупным объемом 450 ГВт*ч. Ожидается, что полностью потенциал данной технологии за счет увеличения передачи электроэнергии, выработанной ветровой генерацией, будет раскрыт в предстоящий осенне-зимний период.

Планы по модернизации ПС Hamburg Ost с установкой на площадке станции 4-х ФПТ были утверждены Федеральным сетевым агентством (Bundesnetzagentur, BNetzA) в 2017 г. Работы по оснащению ПС Hamburg Ost ФПТ проводились без вывода ПС из работы.

Официальный сайт 50Hertz
<http://www.50hertz.com>

В рамках использования технологии Power-to-Heat подключена к системе централизованного теплоснабжения электрическая котельная 20 МВт в Росток

Немецкий системный оператор 50Hertz и коммунальное предприятие Stadtwerke Rostock в рамках использования технологии Power-to-Heat (PtH или P2H) ввели в эксплуатацию электрическую котельную, подключенную к системе централизованного теплоснабжения. Электрическая мощность новой котельной, расположенной в г Росток (федеральная земля Мекленбург-Передняя Померания), составляет 20 МВт.

Технология PtH предусматривает использование электроэнергии, выработанной наземными и шельфовыми ВЭС на севере Германии, которую невозможно передать в центры потребления на юге страны из-за перегруженности передающей сети, для питания электрических котельных, подключенных к системе централизованного теплоснабжения. На время работы электрических котельных останавливаются котельные, работающие на природном газе. Таким образом, применение технологии PtH позволяет использовать невостребованную электроэнергию, выработанную ВЭС, на нужды отопления.

Основой решения 50Hertz развивать технологии PtH и «экологически чистое» теплоснабжение является Федеральный закон об энергетической промышленности (Energiewirtschaftsgesetz, EnWG), который требует не ограничивать избыточную



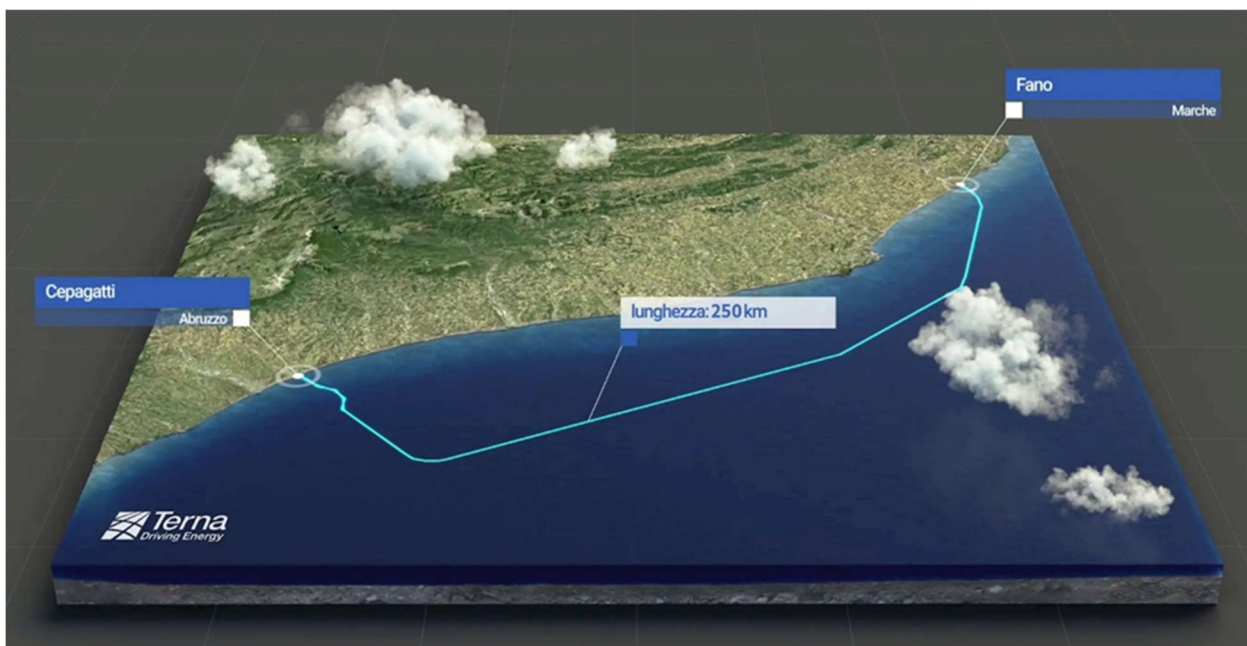
выработку электроэнергии ветропарками, а использовать ее для теплоснабжения. Пока пропускная способность передающей сети не позволяет обеспечить передачу электроэнергии, которую в состоянии выработать ВЭС, круглогодично и в полном объеме, т.к. это привело бы к перегрузкам в энергосистеме, ветровые турбины периодически останавливаются. Чтобы избежать этого, системные операторы с 2017 г. получили возможность заключать договоры о строительстве и эксплуатации энергоблоков, работающих по технологии PtH, на ТЭЦ. Территория, на которой применяется данное положение EnWG, включает север Нижней Саксонии, Бремен, Шлезвиг-Гольштейн, Гамбург и Мекленбург-Переднюю Померию.

Стоимость электростанции в Росток, финансирование которой осуществлялось 50Hertz, оценивается в €20 млн. Системный оператор в соответствии с EnWG может использовать новую котельную в рамках оказания услуг по устранению перегрузок в передающей сети.

Официальный сайт 50Hertz
<http://www.50hertz.com>

Итальянский системный оператор Terna заключил контракт с компанией Prysmian на поставку подводных и подземных кабелей для HVDC соединения Adriatic Link

Итальянский системный оператор Terna заключил с итальянской компанией Prysmian – ведущим поставщиком кабельных систем для энергетики и телекоммуникаций – контракт на изготовление, поставку и прокладку подводных и подземных силовых кабелей для подводного HVDC соединения Adriatic Link, которое свяжет энергосистемы итальянских регионов Абруццо и Марке.



HVDC соединение Adriatic Link является передовым технологическим и экологическим проектом. Реализация проекта имеет стратегическое значение для интеграции ВИЭ-генерации, способствуя тем самым декарбонизации итальянской энергосистемы. В реализацию проекта Adriatic Link Terna планирует инвестировать около €1,3 млрд. Общая протяженность HVDC соединения Adriatic Link, пропускной способностью 1000 МВт, составит около 250 км. Проектом строительства Adriatic Link

предусмотрены прокладка двух подводных кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена протяженностью около 210 км каждый и двух подземных кабелей протяженностью около 40 км каждый, а также сооружение двух преобразовательных ПС, которые планируется построить рядом с действующими трансформаторными ПС Чепатти (провинция Пескара в регионе Абруццо) и ПС Фано (провинция Пезаро-Урбино в регионе Марке). Максимальная глубина прокладки подводной части Adriatic Link составит 100 м. В местах выхода подводного кабеля на берег планируется использовать технологию горизонтально-направленного бурения, позволяющую ограничить неблагоприятное воздействие на береговую линию и гарантирующую защиту кабеля от возможной эрозии почвы. Подземная часть соединения в основном проходит вдоль существующих транспортных магистралей. В рамках подготовительных работ по проекту было обследовано около 700 км² в акватории Адриатического моря.

Ввод в эксплуатацию соединения Adriatic Link позволит на 1000 МВт увеличить пропускную способность электрических связей между центрально-южным и центрально-северными регионами страны, тем самым повысив надежность, эффективность и устойчивость национальной энергосистемы. Adriatic Link также будет играть важную роль в развитии и интеграции в энергосистему многочисленных ветровых и солнечных установок на юге Италии, а также передаче вырабатываемой ими электроэнергии в энергоемкие центры потребления на севере страны, укрепляя роль Италии как центра электроснабжения в Европе и во всем Средиземноморском регионе.

Официальный сайт Terna
<https://www.terna.it>

Компания Masdar подписала соглашение стоимостью \$1,5 млрд на разработку проекта, строительство и последующую эксплуатацию шестой очереди солнечного парка мощностью 1,8 ГВт в Дубае

Базирующаяся в Абу-Даби (Объединенные Арабские Эмираты) государственная компания Masdar, специализирующаяся в области возобновляемых источников энергии, подписала соглашение на сумму \$1,5 млрд с Управлением электро- и водоснабжения Дубая DEWA на разработку проекта, строительство и последующую эксплуатацию шестой очереди солнечного парка имени Мохаммеда бен Рашида Аль Мактума (MBR) мощностью 1,8 ГВт в Дубае. Из 23 поданных ценовых заявок DEWA выбрала заявку Masdar с нормированной стоимостью электроэнергии в \$0,0162 за кВт*ч.

Ожидается, что установленная мощность солнечного парка MBR, совокупный объем инвестиций в строительство которого оценивается в \$13,61 млрд, к 2030 г. достигнет 5 ГВт. Ввод в эксплуатацию шестой очереди позволит довести установленную мощность солнечного парка MBR до 4,66 ГВт, обеспечить экологически чистой электроэнергией 540 тыс. домохозяйств и сократить выбросы углекислого газа на 2,36 млн тонн в год. Ввод в эксплуатацию шестой очереди солнечного парка MBR планируется осуществлять поэтапно, начиная с четвертого квартала 2024 г. По данным DEWA, солнечный парк MBR является крупнейшим в мире солнечным парком, построенным по модели независимого производителя электроэнергии. Установленная мощность первой, второй, третьей, четвертой и пятой очереди солнечного парка MBR составляет 13 МВт, 200 МВт, 800 МВт, 950 МВт и 900

МВт соответственно. Ранее Masdar в составе консорциума Shuaa Energy 2, участниками которого помимо Masdar являются компания EDF Renewables и DEWA, участвовала в реализации проекта строительства третьей очереди солнечного парка MBR.

Официальный сайт NS Energy
<https://www.nsenegybusiness.com>

Шельфовая ВЭС Formosa 2 мощностью 376 МВт введена в коммерческую эксплуатацию на Тайване

Шельфовая ВЭС Formosa 2 мощностью 376 МВт, размещенная на расстоянии от 4 до 10 км от побережья округа Миаоли (северо-запад Тайваня), введена в коммерческую эксплуатацию.

В акватории шельфовой ВЭС Formosa 2 установлено 47 ветровых турбин мощностью 8 МВт каждая. ВЭС Formosa 2, которая расположена рядом с шельфовой ВЭС Formosa 1 мощностью 128 МВт, находится в совместной собственности компаний JERA (49%), Macquarie Asset Management's Green Investment Group (26%) и Synera Renewable Energy (25%).

JERA также создала партнерство с компанией Microsoft, целью которого является разработка передовых облачных решений, направленных на повышение эффективности работы и снижение вредного воздействия электростанций на окружающую среду. В рамках партнерства обе компании планируют расширить проект JERA «Цифровая электростанция», а также продолжить работу в области трансформации энергетической отрасли. Ключевыми направлениями сотрудничества в рамках партнерства являются совместная разработка передовых решений в области эксплуатации и технического обслуживания электростанций, создание совместной операционной структуры и обеспечение успешной работы с клиентами.

Официальный сайт NS Energy
<https://www.nsenegybusiness.com>

Компания Sage Geosystems демонстрирует конкурентоспособность геотермальных накопителей энергии

Компания Sage Geosystems Inc. (Sage), специализирующаяся в области геотермальной энергетики и накопителей энергии, завершила коммерческие испытания своей новой разработки – геотермального накопителя энергии (ГеоНЭ) EarthStore⁷.

Принцип работы ГеоНЭ основан на использовании энергии воды и естественного тепла земной коры на глубинах, доступных для существующих нефтепромысловых технологий, и близок к принципу действия ГАЭС. Модель ГеоНЭ, разработанная компанией Sage, предусматривает бурение скважины и формирование трещины в горной породе определенного типа, используемой в качестве своеобразного резервуара, в который закачивается вода. Под напором закачиваемой воды резервуар расширяется и удерживает воду под давлением. Для

⁷ <https://www.sagegeosystems.com/geothermal-energy-power/>



закачки воды в подземный резервуар может использоваться электроэнергия, поступающая из сети централизованного электроснабжения, а также электроэнергия, выработанная ВЭС и СЭС. При пике спроса на электроэнергию открываются запоры напорных трубопроводов ГеоНЭ и находящаяся под давлением вода выбрасывается на поверхность, где проходит через гидроагрегаты, вырабатывающие электроэнергию. По информации Sage, разработанная компанией технология имеет множество вариантов применения: ГеоНЭ можно использовать совместно с ветровой или солнечной генерацией для круглосуточного электроснабжения потребителей; ГеоНЭ может заменить пиковые установки, работающие на природном газе, а также обеспечить электроснабжение удаленных потребителей, не имеющих доступа к сети централизованного электроснабжения. Конструкция ГеоНЭ от Sage готова к масштабированию, не имеет географических ограничений, может быть использована как для вновь пробуренных, так и для существующих нефтегазовых скважин.



Для ГеоНЭ EarthStore использовалась выведенная из эксплуатации в 2008 г. геологоразведочная скважина, пробуренная компанией Shell в штате Техас, в которую в течение пяти недель закачивалась вода с одновременным измерением давления и объема. Для выработки электроэнергии использовались гидротурбины Пелтона.

Ниже приведены краткие результаты испытаний ГеоНЭ EarthStore:

Длительность хранения энергии – 18 и более часов.

Выдаваемая мощность – 200 кВт в течение 18 ч (работа в долговременном режиме); 1 МВт в течение 30 мин (работа в кратковременном режиме), при этом выдаваемая мощность была ограничена из-за небольшого диаметра арендованного наземного напорного трубопровода.

КПД – 70-75%.

Рассчитанная для ГеоНЭ EarthStore нормированная стоимость электроэнергии (Levelized cost of storage, LCOS) оказалась ниже, чем у литий-ионных СНЭЭ и ГАЭС, а также конкурентоспособна с LCOE пиковых газовых ТЭС, обеспечивая при этом более экологически чистый вариант системных услуг. По мнению Sage, наиболее перспективным вариантом применения разработанной компанией технологии представляется строительство ГеоНЭ мощностью 2-3 МВт на базе одиночных

скважин. В настоящее время компания рассматривает различные варианты размещения ГеоНЭ, включая строительство ГеоНЭ на территории 2-х шахт по добыче бурого угля в штатах Техас и Луизиана, на которых планируется установить солнечные батареи, а также рядом с крупномасштабной ВЭС в Техасе, которая уже испытывает трудности с выдачей мощности.

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

Правительство австралийского штата Новый Южный Уэльс инвестирует \$1,8 млрд в активизацию энергетического перехода

Правительство австралийского штата Новый Южный Уэльс инвестирует \$1,8 млрд в реализацию проектов строительства ВИЭ-генерации и создание Корпорации энергетической безопасности (Energy Security Corporation, ESC), что позволит активизировать усилия по осуществлению энергоперехода.

\$800 млн будут выделены для программы ускорения развития электросетевой инфраструктуры (Transmission Acceleration Facility, TAF), реализуемой австралийской энергетической компанией EnergyCo и направленной на финансирование развития передающей и распределительной электросетевой инфраструктуры, а также реализацию крупномасштабных проектов строительства объектов ВИЭ-генерации в штате в период до 2030 г., включающей в т.ч.:

- развитие зоны возобновляемой энергетики (Renewable Energy Zone, REZ) Central-West Orana, в отношении которой были поданы необходимые документы для проведения ОВОС в соответствующие компетентные органы;
- развитие проектов создания новых REZ в штате;
- реализацию проекта строительства крупномасштабной СНЭЭ Waratah мощностью 909 МВт и энергоемкостью 1915 МВт*ч.

Начиная с 2022 г. общий объем инвестиций в реализацию программы TAF, выделенных правительством штата, достиг \$2 млрд.

Инвестиции в объеме \$1 млрд будут распределены в рамках ESC, целью создания которой является поддержка проектов в области накопителей энергии. Эти инвестиции могут включать в т.ч. стимулирование развития сети бытовых СНЭЭ и кровельных фотоэлектрических солнечных установок, которая позволит объединять их в виртуальные электростанции, что обеспечит снижение зависимости потребителей от поставок электроэнергии из системы централизованного электроснабжения и затраты на покупку электроэнергии.

Выделяемые правительством штата Новый Южный Уэльс инвестиции являются ответом правительства на результаты проверки надежности электроснабжения потребителей в штате и помогут в реализации поставленных целей по достижению 12 ГВт мощности ВИЭ-генерации и 2 ГВт мощности долговременных СНЭЭ к 2030 г.

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

