



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

20.09.2024 – 26.09.2024



Немецкие системные операторы обновили общий план развития энергосистемы на 2025 г. с перспективой до 2037 и 2045 гг.

Немецкие системные операторы 50Hertz, Amprion, TenneT и TransnetBW во взаимодействии с газовым сектором, а также секторами производства «зеленого» водорода и улавливания и хранения CO₂, подготовили и представили на утверждение в Федеральное сетевое агентство (Bundesnetzagentur, BNetzA) очередное обновление Плана развития электрических сетей на 2025 г. с перспективой до 2037 г. и 2045 г. (Netzentwicklungsplans, NEP 2025).

В NEP 2025 рассматривается энергосистема, в которой декарбонизация промышленности, транспорта и ЖКХ достигается преимущественно за счет прямой или косвенной электрификации. Представлено 3 сценария развития электросетевой инфраструктуры для 2-х временных горизонтов – 2037 г. и 2045 г. Во всех рассматриваемых сценариях суммарный объем потребления электроэнергии в Германии к 2045 г. составит от 967 ТВт*ч/год до 1 351 ТВт*ч/год (для сравнения: в 2023 г. суммарный объем потребления электроэнергии составил 535 ТВт*ч).

Во всех сценариях, описанных в NEP 2025, доля выработки солнечной генерации в совокупном объеме выработки составит более 50%, далее следуют наземная и шельфовая ветровая генерация, расположенная в Северном и Балтийском морях. Принимая во внимание, что все сценарии предусматривают полный отказ от угольной генерации к 2045 г., в NEP 2025 предусматривается увеличение мощности диспетчируемой газовой генерации в наиболее оптимальных с точки зрения обеспечения балансовой надежности энергосистемы местах, а также постепенный перевод газовых ТЭС на «зеленый» водород к 2045 г. В NEP 2025 отмечается, что важную роль в осуществлении энергетического перехода и достижении поставленных в Германии и в Европе в целом целей в области сохранения климата будет играть потенциал энергетической гибкости СНЭЭ, электромобилей и тепловых насосов, а также расширение трансграничных электрических связей.

Чтобы иметь возможность оперативного реагирования на вероятный рост перетоков электроэнергии с севера на юг и восток Германии четыре немецких системных оператора предлагают рассмотреть проекты сооружения дополнительных наземных HVDC соединений. В целях минимизации воздействия на окружающую среду строящихся объектов шельфовой электросетевой инфраструктуры и наземных HVDC соединений предлагается использовать единый маршрут прохождения нескольких соединений и тем самым уменьшить площади отчуждаемых земель и морского дна и ускорить реализацию проектов.

Дальнейшую работу над проектом NEP 2025 будет осуществлять BNetzA, которое утвердит окончательную редакцию документа после проведения публичных консультаций.

Официальные сайты 50Herz, TenneT, TransnetBW, Amprion
<http://www.50herz.com>, <http://www.tennet.eu>, <http://www.transnetbw.de>, <http://www.amprion.net>

Швейцарский системный оператор завершил формирование гидроэнергетического резерва на предстоящий зимний период

В соответствии с выпущенным Федеральным советом Швейцарии в январе 2023 г. Постановлением о создании зимнего резерва гидроресурсов (Winter Reserve Ordinance, WResO), которое вступило в силу 15 февраля 2023 г., швейцарский



системный оператор Swissgrid завершил тендерные процедуры по закупке WResO на зимний период 2024-2025 гг. Три тендера закупок WResO на предстоящую зиму были закрыты 25 июля, 15 августа и 29 августа 2024 г. соответственно.

Формирование WResO по результатам тендерного отбора, проводимого Swissgrid, является одной из мер, направленных на повышение надежности электроснабжения. Целевой объем WResO на очередной зимний период устанавливается Федеральной комиссией по электроэнергетике Швейцарии (EiCom). Согласно опубликованным EiCom в мае текущего года целевым показателям объем WResO на 2024-2025 гидрологический год должен составлять 300 ± 100 ГВт*ч, находиться в резерве до середины мая 2025 г. и расходоваться только при необходимости. Контракты с победителями тендеров по отбору поставщиков WResO заключаются после рассмотрения результатов тендеров EiCom.

1. В рамках первого тендера было подано 105 заявок с совокупным объемом WResO в 492 ГВт ч, из которых было закуплено 63 ГВт*ч по средней цене € 53,17 / МВт*ч.
2. В рамках второго тендера было подано 93 заявки с совокупным объемом WResO в 443 ГВт*ч, из которых было закуплено 82 ГВт*ч по средней цене € 68,2 / МВт*ч.
3. В рамках третьего тендера было подано 115 заявок с совокупным объемом WResO в 373 ГВт*ч, из которых было закуплено 105 ГВт*ч по средней цене € 72,28 / МВт*ч.

Всего в рамках трех тендеров было закуплено 250 ГВт*ч WResO по средней цене € 66,12 / МВт*ч. Для сравнения: на зимний период 2023-2024 гг. было закуплено 400 ГВт ч WResO по средней цене € 138,67 / МВт*ч.

Расходы на поддержание WResO, которые оплачиваются Swissgrid поставщикам WResO по отдельному тарифу, распределяются между всеми швейцарскими потребителями пропорционально объему потребленной ими электроэнергии. Расходы на покупку электроэнергии, выработанной при активации WResO, несут участники энергорынка рынка (группы балансирования), запросившие его активацию у Swissgrid.

Официальный сайт Swissgrid
<http://www.swissgrid.ch>

Завершены работы по вводу в эксплуатацию кабельной системы HVDC соединения Greenlink между Ирландией и Уэльсом

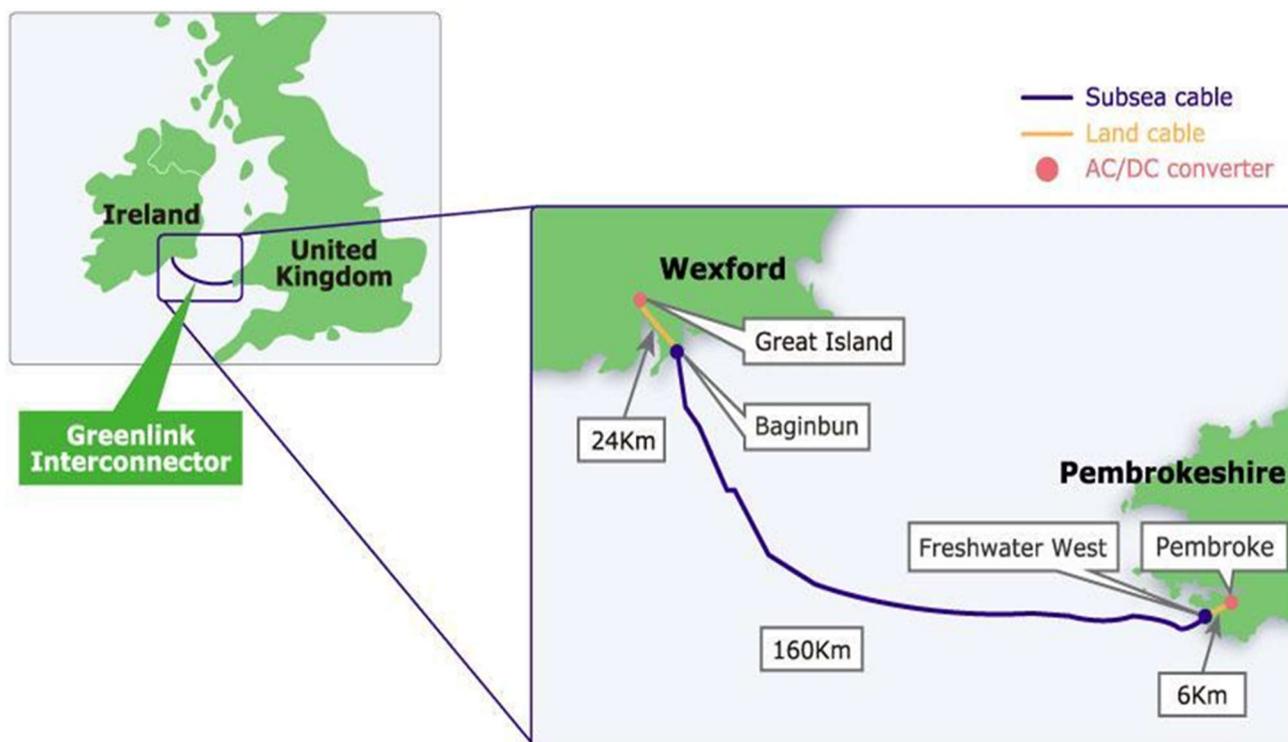
Компания Sumitomo Electric Industries (Sumitomo Electric) досрочно завершила работы по прокладке, испытанию и вводу в эксплуатацию силовых и волоконно-оптических кабелей связи на суше и на шельфе в рамках проекта строительства межгосударственного HVDC соединения Greenlink¹ между Грейт-Айлендом в графстве Уэксфорд (Ирландия) и Пембрукширом в Уэльсе.

В рамках проекта строительства Greenlink Sumitomo Electric изготовила и смонтировала кабельную систему из инновационных HVDC кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена, протяженность которой составила 24 км по территории

¹ HVDC соединение напряжением ± 320 кВ, протяженностью 190 км и пропускной способностью 500 МВт.



Ирландии, 6 км по территории Уэльсе и 160 км в море. Кабельная система передана партнеру по проекту компании Siemens Energy AG.



HVDC соединение Greenlink позволит передавать электроэнергию в обоих направлениях и оперативно реагировать на колебания спроса и предложения электроэнергии в каждой из стран. Начало опытной эксплуатации Greenlink запланировано на ближайшие несколько месяцев.

В июне этого года немецкий системный оператор Amprion выбрал Sumitomo Electric в качестве поставщика HVDC кабелей для двух реализуемых им проектов. Sumitomo Electric будет производить кабели в Германии, для чего планирует приобрести 90% акций компании Südkabel – местного производителя кабельной продукции, который в настоящее время принадлежит Wilms Group. Ожидается, что сделка завершится в октябре 2024 г.

*Официальный сайт SumitomoElectric
Информационно-аналитический ресурс World Energy
<http://www.sumitomoelectric.com>, <http://www.world-energy.com>*

Во Вьетнаме в рекордно короткие сроки введена в эксплуатацию стратегическая ЛЭП 500 кВ Circuit-3

Во Вьетнаме под руководством премьер-министра страны прошла церемония ввода в эксплуатацию ЛЭП 500 кВ Circuit-3 между энергосистемами центральной провинции Куанг Бинь и северной провинции Хунг Йен.

ЛЭП 500 кВ Circuit-3 протяженностью 519 км состоит из четырех участков: Куанг Трач – Куинь Лыу, Куинь Лыу – Тхань Хоа, Тхань Хоа – ТЭС 1 и ТЭС 1 – Фо Ной. Инвестиции в строительство ЛЭП составили более 22,3 трлн донгов (\$ 896,8 млн), работы начались в январе текущего года и завершились всего за шесть месяцев, а не за три-четыре года, как обычно.

По заявлению премьер-министра ЛЭП имеет стратегическое значение для обеспечения энергетической безопасности и снижения дефицита электроэнергии на севере страны. Полученный в ходе реализации проекта опыт будет использован в других национальных ключевых проектах – строительстве автомагистралей, аэропортов, морских портов и городских железных дорог, особенно в части ускорения процессов на этапах инвестирования, капитальной подготовки, расчистки площадок и сокращения сроков завершения проектов при сохранении их качества и бюджета.

По поручению премьер-министра Вьетнамская электроэнергетическая компания и Национальная корпорация по передаче электроэнергии в дальнейшем должны будут скоординировать с местными властями проведение работ по восстановлению окружающей среды на территориях, затронутых строительством, а также обеспечить эффективную и безопасную эксплуатацию ЛЭП.

Официальный сайт EVN
<http://en.evn.com.vn>

Системные операторы Румынии, Грузии, Азербайджана и Венгрии создают совместное предприятие для реализации проекта Black Sea Cable

Системные операторы Румынии Transelectrica, Грузии GSE, Азербайджана AzerEnerji и Венгрии Mavir подписали соглашение о создании совместного предприятия, которое будет размещено в Румынии, для реализации проекта по строительству трансграничного подводного HVDC соединения в Черном море.

Проект Black Sea Cable, реализация которого началась в декабре 2022 г., предусматривает прокладку 1 155 км подводной КЛ, которая соединит энергосистемы Румынии и Грузии, а также соответствующее расширение передающих сетей Венгрии и Азербайджана.

По словам министра энергетики Румынии, проект имеет большое значение как для стран Черноморского региона, так и для ЕС в целом, так как трансграничное соединение свяжет рынки стран Черноморского региона, обеспечивая разнообразие поставщиков, что в первую очередь ведет к укреплению энергетической безопасности региональных энергосистем и снижению цен на электроэнергию для потребителей. Проект также внесет вклад в декарбонизацию энергетического сектора, поскольку по трансграничному соединению будет передаваться электроэнергия от ВИЭ.

Предварительное ТЭО проекта будет представлено на 29-й Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата, которая состоится в Баку в конце ноября этого года, а в период 2025-2026 гг., по данным GSE, будут проведены исследования для оценки воздействия проекта на окружающую среду и социальную сферу, а также исследование морского дна в месте прохождения соединения.

Информационно-аналитический ресурс Smart Energy
<http://www.smart-energy.eu>

По результатам предварительного отбора 17 проектам строительства газовой генерации в Техасе могут быть предоставлены льготные кредиты

Отраслевой регулятор штата Техас (Public Utilities Commission of Texas, PUCT) представил список из 17 предварительно одобренных проектов строительства газовой генерации совокупной мощностью почти 10 ГВт, которым могут быть предоставлены льготные 3% кредиты из средств Техасского энергетического фонда



(Texas Energy Fund, TEF). В случае, если все проекты пройдут анализ на соответствие требованиям, установленным для выделения кредитов, совокупный объем выделяемых займов составит \$ 5,4 млрд. PUCT планирует произвести первые выплаты по одобренным кредитам до конца 2025 г.

TEF в объеме \$ 5 млрд² был основан PUCT в марте 2024 г. для поддержки диспетчируемой генерации, в том числе на фоне прогноза техасского системного оператора ERCOT об увеличении нагрузки потребления в энергосистеме штата на 152 ГВт к 2030 г. В соответствии с критериями финансирования TEF проекты должны обеспечивать выдачу не менее 100 МВт диспетчируемой мощности в сеть централизованного электроснабжения под управлением ERCOT. PUCT рассчитывает, что в рамках TEF будет оказана поддержка в строительстве или модернизации до 10 ГВт мощности диспетчируемой генерации.

В общей сложности на кредитование в рамках TEF поступило 72 заявки от объектов генерации совокупной мощностью 38 ГВт. В число отобранных PUCT 17 проектов вошли как газотурбинные, так и парогазовые электростанции. Самым крупным из отобранных проектов является проект строительства CPV Basin Ranch 1 350 МВт, представленный компаниями Competitive Power Ventures и GE Vernova:

Application Number	Sponsor Name	Capacity (MW)
APP-007	Howard Power Generation, LLC	271
APP-017	NRG Energy, Inc.	456
APP-021	Hunt Energy Network, L.L.C.; John Hancock Life Insurance Company (U.S.A.); Manualife Infrastructure III AIV Holdings B, L.P.	132
APP-031	Competitive Power Ventures (CPV Group LP), GE Vernova	1,350
APP-115	Rayburn County Electric Cooperative, Inc.; Rayburn Energy Station LLC	570
APP-122	Frontier Group of Companies (Lonestar Industrial Park LLC)	162
APP-128	Calpine Corporation	460
APP-129	LS Power Equity Advisors, LLC	490
APP-131	EmberClear Management; Jupiter Island Capital	900
APP-143	Constellation Energy Generation, LLC	300
APP-162	NextEra and Aegle Power	1,292
APP-194	Hull Street Energy through wholly owned subsidiary MPH Bastrop Peakers, LLC	1,080
APP-201	Kerrville Public Utility Board Public Facility Corporation; Kerrville Public Utility Board	122
APP-215	WattBridge Energy IPP Holdings, LLC	600
APP-219	Mercuria Investments US, Inc; Reliability Design and Development, LLC	226
APP-223	ENGIE Flexible Generation NA LLC	930
APP-245	Vistra Corp.	440
TOTAL		9,781

² В июле текущего года губернатор штата Техас объявил о намерении увеличить объем финансирования проектов в рамках TEF до \$ 10 млрд.



Проекты, претендующие на льготное кредитование, оценивались по четырем критериям: опыт и платежеспособность разработчика, технические и экономические характеристики проекта.

ПУСТ также сформировал пять дополнительных приоритетов для отбора проектов: разнообразие разработчиков; разнообразие мест, подходящих для реализации проекта; скорость выхода на рынок, способность влиять на устранение сетевых перегрузок и разнообразие типов энергоресурсов.

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

Американская FERC отклонила предложения по установлению спецтарифов на электроэнергию для майнинговых ферм

Федеральная комиссия по регулированию энергетики (FERC) США отклонила предложения энергокооператива Basin Electric Power об установлении специальных тарифных ставок на покупку электроэнергии для ряда крупных потребителей, в том числе занятых майнингом криптовалюты.

По данным Basin, в 2023 г. совокупная нагрузка обслуживаемых кооперативом майнинговых ферм достигла 200 МВт и в обозримом будущем вырастет до 1 ГВт. В феврале текущего года Basin утвердил специальные тарифы и соответствующие изменения, необходимые для их включения в тарифную сетку.

Изменения готовились несколько лет и предусматривают 3 ставки для ферм, электроснабжение которых осуществляется членами кооператива и которые расположены на территории системных операторов SPP³ и MISO⁴ и Западного энергообъединения⁵. Введение спецтарифов для потребителей, осуществляющих криптооперации, было направлено на возмещение дополнительных расходов, которые могут возникнуть в связи с «высокоспекулятивным характером майнинга», высокой операционной гибкостью ферм, неравномерным и непредсказуемым характером их нагрузки.

По предложению Basin, спецтарифы должны были применяться и в отношении новых и увеличивающих потребляемую мощность энергообъектов, не связанных с криптооперациями, если их мощность или ее увеличение составят 75 МВт и выше. Крупные потребители, как, например, промышленные установки по улавливанию CO₂, производству «зеленого» водорода и аммиака также относятся к высокорисковым, так как проекты их строительства стимулируются федеральным законодательством или законодательством отдельных штатов и зависят от выделяемого финансирования. Если финансирование прекращается, то реализация проекта приостанавливается, а у Basin возникают невозвратные затраты на покупку генерирующих и сетевых активов, приобретенных в целях электроснабжения таких объектов.

³ Операционная зона Southwest Power Pool включает полностью или частично штаты Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.

⁴ Операционная зона Midcontinent ISO включает полностью или частично штаты Техас, Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана.

⁵ Western Interconnection включает полностью энергосистемы штатов Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично энергосистемы штатов Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.



FERC расценила аргументы Basin как недостаточно убедительные. По мнению комиссии, Basin не предоставил убедительных доказательств, что электроснабжение майнинговых ферм несет бóльшие инвестиционные риски, чем других типов нагрузки аналогичной потребляемой мощности. Комиссия также отметила, что Basin признал наличие инвестиционных рисков и в отношении крупных объектов потребления, не связанных с криптооперациями, и тот факт, что у кооператива нет конкретного опыта в отношении невозвратных издержек, связанных с обеспечением электроснабжения функционирующих майнинговых ферм.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.insider.com>

Американская NRC получила запрос о возможности возобновления работы АЭС Palisades в штате Мичиган

Американская компания Holtec International, оказывающая услуги по выводу из эксплуатации и утилизации оборудования и систем объектов атомной энергетики, направила в Комиссию по ядерному регулированию (Nuclear Regulatory Commission, NRC) США запрос о возобновлении эксплуатации АЭС Palisades 805 МВт в Мичигане. Компания рассчитывает получить 20-летнюю лицензию на эксплуатацию АЭС, что обеспечит функционирование станции до 2051 г. В Holtec не исключают и дальнейшее продление лицензии, и полученный опыт сможет послужить отправной точкой для перезапуска других АЭС в стране.

АЭС Palisades была закрыта в 2022 г. после более чем 50 лет работы. В том же году Holtec выкупила станцию у холдинга Entergy и начала подготовку к выводу из эксплуатации. Финансирование работ осуществляется за счет специально созданного трастового фонда в размере \$ 570 млн. Однако, учитывая позицию общественности и властей штата о необходимости сохранения АЭС в работе, Holtec пересмотрела свое первоначальное решение. Все выполненные ранее работы по подготовке к выводу из эксплуатации не являются необратимыми, так как Holtec сначала сосредоточилась на переработке отработавшего ядерного топлива и утилизации старого оборудования и при этом позаботилась о сохранении основных систем и оборудования АЭС. Кроме того, Holtec перестала расходовать средства из трастового фонда, как только приняла решение о возобновлении работы АЭС. По оценке Holtec, перезапуск обойдется значительно дешевле строительства новой генерации аналогичной мощности.

Стоимость возобновления не называется, известно только, что проект получил условное одобрение кредита на \$ 1,5 млрд от Минэнерго (DoE) США по федеральному закону о снижении инфляции, а также грант от штата Мичиган на \$ 300 млн. Федеральное правительство проводит тщательную проверку, чтобы убедиться, что АЭС Palisades отвечает требованиям, установленным для выделения средств на возобновление работы.

NRC ранее никогда еще не сталкивалась с подобными запросами. Комиссия планирует подготовить предварительное заключение по возобновлению работы АЭС в начале 2025 г. и опубликовать полный отчет к середине 2025 г.

В настоящее время Holtec параллельно осуществляет комплекс работ по выводу из эксплуатации трех АЭС на Восточном побережье США – АЭС Oyster Creek, АЭС Pilgrim и АЭС Indian Point.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.insider.com>



Наземная ВЭС Viking введена в коммерческую эксплуатацию в Великобритании

Компания SSE Renewables⁶ объявила о вводе в коммерческую эксплуатацию наземной ВЭС Viking, расположенной на Шетландских островах (Великобритания).

ВЭС Viking оснащена 103 ветровыми турбинами производства компании Vestas суммарной мощностью 443 МВт. Работы по строительству ВЭС Viking начались осенью 2020 г., последние турбины были установлены в августе 2023 г., выработка электроэнергии началась в июле текущего года. Ожидается, что годовая выработка ВЭС Viking составит $\approx 1,8$ ТВт*ч. По данным SSE Renewables, ВЭС Viking станет самой высокопроизводительной наземной ВЭС в Великобритании. Объем инвестиций в строительство ВЭС составил $\approx \$ 580$ млн.

Ввод в коммерческую эксплуатацию наземной ВЭС Viking произошел практически одновременно со вводом в эксплуатацию подводного HVDC соединения протяженностью 260 км между энергосистемами Шетландских островов и материковой части Великобритании, строительство которого осуществляла компания SSEN Transmission.

Официальный сайт RTO Insider
<http://www.rtoinsider.com>

Крупнейшая китайская СНЭЭ Togdjoг подключена к электрической сети

Китайская Huadian (Haixi) New Energy Co. – дочерняя компания China Huadian Group – успешно завершила подключение к сети крупнейшей в Китае СНЭЭ Togdjoг в холодном высокогорном регионе Китая.

СНЭЭ мощностью 270 МВт и энергоемкостью 1 080 МВт*ч расположена в Делингхе, в провинции Цинхай, на высоте более 3 тысяч м над уровнем моря и разделена на восемь зон и 56 модулей, из которых 51 сборный модуль наружной установки на базе литий-железо-фосфатных (LiFePO₄) аккумуляторов с системой жидкостного охлаждения Power Titan, изготовленных и поставленных китайской компанией Sungrow. Остальные модули – экспериментальные на базе проточных цинк-бромных аккумуляторов, их мощность пока не уточняется.

Ожидается, что после полного ввода в эксплуатацию СНЭЭ обеспечит выдачу в сеть около 300 ГВт*ч «чистой» электроэнергии в год.

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

В австралийском штате Виктория началось строительство СНЭЭ Mortlake

Австралийская энергокомпания Origin объявила о начале строительства СНЭЭ Mortlake мощностью 300 МВт и энергоемкостью 650 МВт*ч с 2-х часовым режимом выдачи электроэнергии в штате Виктория.

Новая СНЭЭ будет построена на площадке одноименной газовой ТЭС 566 МВт и войдет в состав так называемой зоны возобновляемой энергетики (Renewable Energy Zone, REZ) Victoria. Выдача мощности в энергосистему штата будет осуществляться путем подключения ее к проходящей поблизости ЛЭП 500 кВ

⁶ Дочерняя компания SSE plc, специализирующаяся в области использования ВИЭ, которая строит и эксплуатирует наземные и шельфовые ВЭС, а также ГЭС в Великобритании и Ирландии.



Moogabool–Heywood. Стоимость проекта составляет \$ 400 млн. Все необходимые разрешения на строительство от правительства Виктории были получены в январе текущего года. Завершить строительства планируется в 2026 г.

Как ожидается, СНЭЭ Mortlake сыграет важную роль в обеспечении балансовой надежности энергосистемы штата в условиях осуществления «энергоперехода» в Австралии и постепенного вывода из эксплуатации станций на ископаемом топливе.

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

