



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

28.10.2022 – 03.11.2022



## ENTSO-E определила перспективные решения для реализации энергоперехода в Европе

Европейская ассоциация системных операторов (ENTSO-E) в развитие своего программного документа о перспективах создания энергосистемы для углеродно-нейтральной Европы (ENTSO-E Vision: A Power System for a Carbon Neutral Europe) определила 8 ключевых технологических и социально-экономических «прорывных» решений, необходимых для осуществления энергоперехода в ЕС. На основе анализа факторов, которые могут оказать влияние на развитие энергосистем, к таким решениям были отнесены:

### Наиболее интересные и перспективные

1. Масштабная цифровизация как одна из основных движущих сил энергоперехода с повсеместной модификацией большинства устройств, систем и процессов (многие проекты уже на разных этапах реализации, но их последствия в долгосрочной перспективе не вполне предсказуемы).
2. Недорогие системы накопления электроэнергии (СНЭЭ), которые и в краткосрочной, и в долгосрочной перспективе, если будут активно внедряться, станут играть очень важную роль в оказании услуг по обеспечению гибкости управления энергосистемой и позволят снизить значимость других ресурсов в данной области, ускоряя таким образом энергопереход.

### Потенциально эффективные, но с меньшей вероятностью реализации

3. Рост числа потребителей с собственной генерацией повлияет на структуру рынка и на объемы перетоков в сети и, соответственно, будет способствовать поддержанию надежности.
4. Создание «мини-энергосистем» (microgrids), как и рост числа потребителей с собственной генерацией позволят повысить надежность и устойчивость работы энергосистем благодаря формированию многоуровневой системы ресурсов и управления.
5. Применение водорода зависит от ожидаемого в ближайшие годы роста объемов его использования, в том числе, в связи с планами по обеспечению достаточной гибкости управления в течение длительных периодов времени.

### Потенциально эффективные, но с малой вероятностью реализации

6. Использование сверхпроводимости материалов при условии дальнейшего развития технологий допускается только в конкретных случаях и без фундаментальных перемен в планировании и эксплуатации энергосистем.
7. Создание «супер-энергосистемы» (supergrid), дополненной разветвленной и развитой высоковольтной сетью постоянного тока, окажет значительное влияние на трансграничные обмены электроэнергией.
8. Применение технологий улавливания и хранения углерода с учетом их дешевизны может оказаться востребованным на объектах традиционной генерации, хотя в краткосрочной перспективе эти технологии считаются недостаточно эффективными, в долгосрочной – не согласуются с политикой постепенного отказа от использования ископаемых источников энергии.

Как один из потенциально результативных компонентов энергоперехода в ЕС рассматривается также возрождение атомной энергетики при условии, что либо



термоядерный синтез в долгосрочной перспективе все-таки достигнет коммерческой жизнеспособности, либо начнется широкое внедрение новых ядерных технологий, уменьшающих потребность в услугах по обеспечению гибкости управления в течение длительных периодов времени. При этом итоговые решения будут зависеть, скорее всего, от отдельно взятых стран, а не от общеевропейской политики.

*Информационно-аналитический ресурс SEi*  
<http://www.smart-energy.com>

## Немецкий TenneT получил кредит на строительство Восточно-Баварского кольца магистральных ЛЭП

Европейский инвестиционный банк (European Investment Bank, EIB) согласовал предоставление кредита в размере € 450 млн голландско-немецкому холдингу TenneT, который также является собственником одного из четырех системных операторов Германии. Финансирование предназначено для проекта строительства Восточно-Баварского кольца (Ostbayernring) – коридора магистральных ЛЭП общей протяженностью ≈185 км между Верхней Франконией и Верхним Пфальцем, на юго-востоке и востоке федеральной земли Бавария соответственно.



В рамках Ostbayernring планируются расширение существующей трассы ЛЭП 220/380 кВ и ее модернизация для повышения класса напряжения до 380 кВ. Работы



были начаты летом 2021 г. Проект является частью федерального плана по укрупнению сетевой инфраструктуры, направленного на увеличение пропускной способности сетей для более эффективной интеграции ВИЭ.

Ostbayernring будет играть ключевую роль в регионе, так как вдоль маршрута уже вырабатывается значительно больше ветровой и солнечной энергии, чем требуется локально, и существует необходимость поставлять излишки ВИЭ-генерации в основные центры потребления. Кроме того, в последние годы имеет место заметное увеличение объемов новых вводов ВИЭ-мощностей на севере Германии, прежде всего шельфовых ВЭС в Северном и Балтийском морях; в то же время в Баварии несколько ТЭС и АЭС были закрыты. В этой связи требуется адаптация существующей сетевой инфраструктуры к задачам передачи электроэнергии с севера на юг страны, а также внутри регионов, однако, без модернизации и увеличения пропускной способности действующая передающая сеть не сможет соответствовать критериям надежности поставок.

Таким образом, Ostbayernring рассматривается как один из важных проектов для осуществления энергоперехода и должен обеспечить значительные экономические выгоды за счет снижения текущих затрат на управление перегрузками из-за так называемых «узких» мест в сети. В перспективе модернизированный коридор создаст условия и для увеличения пропускной способности трансграничных соединений с Чехией.

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

## **В Испании завершено сооружение нового подводного электрического соединения между Канарскими островами Лансарот и Фуэртевентура**

Испанский системный оператор REE объявил о завершении строительства подводного электрического соединения напряжением 132 кВ между Канарскими островами Лансароте (Lanzarote) и Фуэртевентура (Fuerteventura).

Общая протяженность соединения составляет 17,6 км: 14,5 км пролегают по морскому дну на глубине до 80 м и 2,45 км - по суше. Точками подключения электрического соединения являются недавно построенная ПС Playa Blanca на о. Лансарот и действующая ПС La Oliva на о. Фуэртевентура. Данное соединение является дополнением к эксплуатируемому с 2005 г. соединению переменного тока напряжением 66 кВ. Новое электрическое соединение позволит повысить надежность энергоснабжения потребителей, а также качество технического обслуживания на перечисленных островах.

Стоимость сооружения нового электрического соединения составила €36 млн.

Начиная с 2011 г. REE инвестировал ≈ €268 млн в развитие критически важной электросетевой инфраструктуры о-вов Лансароте и Фуэртевентура для интеграции ВИЭ-генерации.

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



## Чешский ČEPS провел общесистемную противоаварийную тренировку в рамках проверки выполнения требований ЕС

Системный оператор Чехии ČEPS совместно с компаниями, выполняющими функции операторов распределительных сетей (DSO), провел вторую общесистемную противоаварийную тренировку для отработки взаимодействия при ликвидации нарушений нормального режима работы объектов электроэнергетики в соответствии с обновленными требованиями законодательства ЕС. Первая общая тренировка такого масштаба состоялась в ноябре 2020 г. и прошла в онлайн-формате.

В ходе тренировки участники проверяли практические навыки реагирования на чрезвычайные ситуации, угрожающие надежности энергосистемы страны. Кроме того, организаторами была поставлена задача унифицировать понимание условий работы энергосистемы при переходе в аварийный режим и последовательность действий при ликвидации нарушений, оценить готовность участников и выполнение регламентов обмена информацией и совместных действий.

Официальный сайт ČEPS  
<http://www.ceps.cz>

## Litgrid подключил к передающей сети трансформаторную подстанцию Telšiai 330 кВ

Литовский системный оператор Litgrid в рамках реализации проекта реконструкции критически важной сетевой инфраструктуры и повышения надежности электроснабжения потребителей в Западной Литве подключил к передающей сети трансформаторную подстанцию (ТП) Telšiai напряжением 330 кВ.

В настоящее время на ТП Telšiai 330/110/10 кВ ведутся подготовительные работы по монтажу нового оборудования, необходимого для установки синхронного компенсатора (СК), которые планируются завершить в декабре 2022 г.

Всего в Литве до 2025 г. планируется установить три СК в рамках проекта по синхронизации энергосистем Балтии и континентальной Европы. Первые два СК будут установлены на ТП Telšiai и Alytus; третий СК будет установлен на ПС Neris напряжением 330 кВ в Вильнюсском районе в 2024 г.

СК обеспечивают необходимую инерционность энергосистемы в случае отключения крупного источника генерации или трансграничного соединения до тех пор, пока не задействованы другие резервы для замены потерянного источника энергии и возвращения всей энергосистемы к нормальному режиму работы. Помимо регулирования частоты, СК также помогут обеспечить достаточную компенсацию мощности короткого замыкания в передающей сети для надлежащего срабатывания защиты и автоматики. СК являются важной инфраструктурой для обеспечения энергетической независимости стран Балтии, а также устойчивости и надежности прибалтийских энергосистем.

На текущий момент в Литве выполнено более 45% подготовительных работ и реализовано 6 проектов для задач синхронизации, в том числе, расширение трансформаторной ПС Bitėnai 330 кВ, строительство ВЛ Pagėgiai–Bitėnai 110 кВ, реконструкция ВЛ Lietuvos Elektrinė–Vilnius 330 кВ, увеличение пропускной способности LitPol Link и оптимизация сетевой инфраструктуры на северо-востоке страны. Litgrid также осуществил подготовку ИТ-инфраструктуры, провел тренировки диспетчерского персонала, выполнил анализ структуры потребления и проверку действующих генерирующих мощностей. Энергосистемы стран Прибалтики должны



будут работать синхронно с ЕЭС России до синхронизации с энергосистемами континентальной Европы в 2025 г.

Официальный сайт Litgrid  
<https://www.litgrid.eu/>

## Определена площадка для строительства комплекса шельфовой ветровой генерации Elwind мощностью до 1 ГВт в Балтийском море

Правительства Эстонии и Латвии определили площадку для строительства комплекса шельфовой ветровой генерации Elwind мощностью до 1 ГВт в Балтийском море. Комплекс будет расположен к западу от эстонского полуострова Сырве (Sõrve) и неподалеку от портовых городов Вентспилс (Ventspils) и Лиепая (Liepāja) на юго-западе Латвии.

Меморандум о взаимопонимании (Memorandum of Understanding, MoU) для совместной разработки комплекса Elwind был подписан между странами в 2019 г. Объявление тендера на разработку проекта ожидается в 2026 г.; начало строительства запланировано на 2028 г., ввод в эксплуатацию – в 2030 г.

Проект комплекса Elwind будет реализован при поддержке Министерства экономики и коммуникаций (Ministry of Economic Affairs and Communications) Эстонии, Министерства экономики (Ministry of Economy) Латвии, Центром экологических инвестиций (Center for Environmental Investments), Латвийским агентством инвестиций и развития (Investment and Development Agency) и латвийским системным оператором AST.

По состоянию на конец 2021 г. суммарная установленная мощность ВЭС в Эстонии составила 316 МВт, в Латвии – 81 МВт. На текущий момент в Эстонии и Латвии на разных этапах разработки и строительства находятся проекты ВЭС суммарной мощностью 3 ГВт и 700 МВт соответственно.

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

## Немецкий TransnetBW объявил о начале строительства системы накопления электроэнергии мощностью 250 МВт

Немецкий системный оператор TransnetBW и международная компания Fluence Energy, специализирующаяся на разработке технологий для СНЭЭ и программного обеспечения для объектов ВИЭ-генерации, объявили о начале реализации проекта строительства СНЭЭ Grid Booster.

Проект СНЭЭ мощностью 250 МВт будет развернут в федеральной земле Баден-Вюртемберг на юго-западе страны – в коммуне Купферцелль, являющейся крупным узлом немецкой энергосистемы. Как ожидается, проект СНЭЭ Grid Booster позволит увеличить эффективность функционирования передающей сети, снизить объем профилактических мероприятий в процессе эксплуатации и потребность в ее модернизации и расширении, а также повысить балансовую надежность за счет обеспечения условий для интеграции растущих объемов ВИЭ генерации. Кроме того, СНЭЭ должна помочь устранить «узкие» места в передающей сети, обусловленные передачей больших объемов электроэнергии от ВЭС с севера Германии в крупные





центры потребления на юге, так как в случае сбоя в сети СНЭЭ способна отреагировать в течение миллисекунд и обеспечить выдачу резервной мощности для поддержания устойчивости.

Проект строительства был впервые представлен в 2019 г. как часть принятого тогда общего плана по развитию энергосистемы Германии на период до 2030 г. ([Netzentwicklungsplan 2030](#), NEP 2030).

Ввод СНЭЭ в эксплуатацию запланирован в 2025 г.

Официальный сайт TransnetBW  
<http://www.transnetbw.de>

## Эстонская Eesti Energia получила государственное финансирование для строительства ГАЭС установленной мощностью 225 МВт на северо-востоке страны

Эстонская государственная энергокомпания Eesti Energia получила государственное финансирование в размере €584 950 на строительство ГАЭС установленной мощностью 225 МВт в промышленной зоне уезда Ида-Вирумаа на северо-востоке страны, на месте закрытого сланцевого рудника.

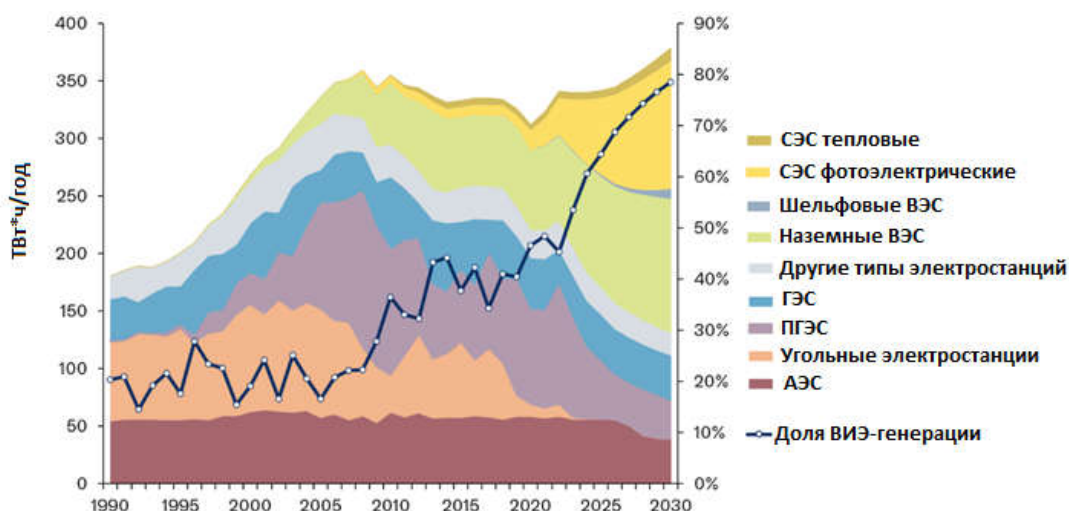
Эскизное проектирование планируется завершить к концу 2023 г. Окончательное инвестиционное решение должно быть принято в первой половине 2024 г. Ввод в эксплуатацию ожидается в 2026 г.

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

## Пиренейский полуостров может стать новым европейским энергетическим центром

Согласно исследованию, проведенному компанией Rystad Energy<sup>1</sup>, Пиренейский полуостров может стать новым европейским энергетическим центром, поскольку он обладает большим потенциалом для развития проектов ВИЭ-генерации.

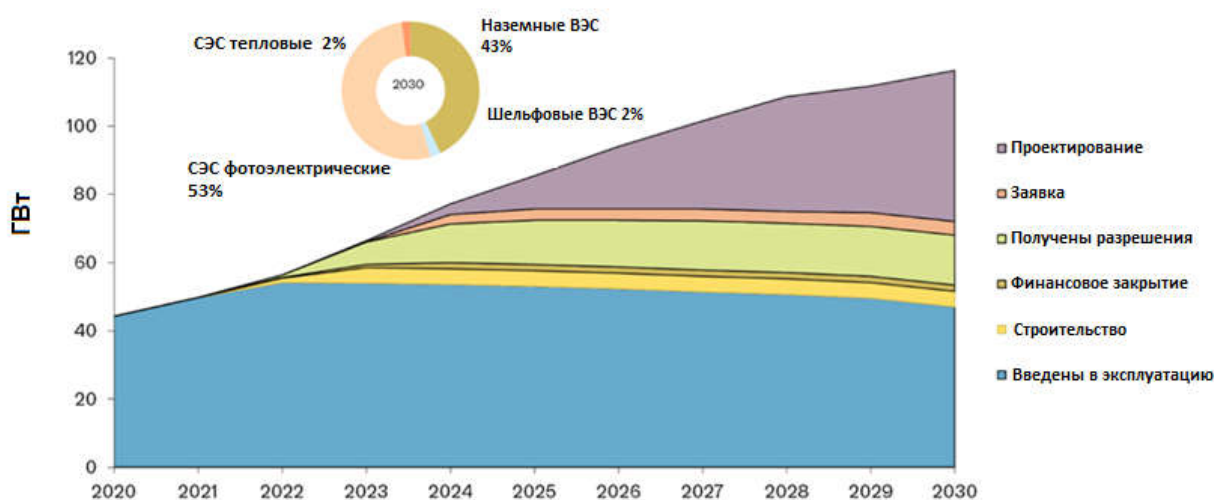
Энергобаланс Пиренейского полуострова и доля ВИЭ-генерации



<sup>1</sup> Rystad Energy – крупнейшая норвежская независимая консалтинговая компания, специализирующаяся на исследованиях в области энергетики, рынков и бизнес-аналитике.

Как отмечается в исследовании, доля ВИЭ в энергобалансе Пиренейского полуострова увеличится с 48% в 2021 г. до 64% в 2025 г. и 79% в 2030 г., что ставит регион в авангард осуществления энергетического перехода Европы. В настоящее время на Пиренейском полуострове установлено более 50 ГВт ВИЭ-мощностей, при этом на наземные ВЭС приходится более 60%. Кроме того, в регионе наблюдается рост объемов солнечной генерации. Ожидается, что к 2030 г. доля СЭС составит более 50%.

### Суммарные установленные мощности СЭС и ВЭС на Пиренейском полуострове



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

### Правительство Канады выделило \$708 млн для реализации проекта строительства малого модульного реактора

Правительство Канады выделило \$708 млн на реализацию проекта строительства малого модульного реактора (small modular reactor, SMR) мощностью 300 МВт на площадке АЭС Darlington мощностью 3 512 МВт в Онтарио. Данный проект является первым крупномасштабным коммерческим проектом SMR для стран Большой семерки (Group of 7, G7).

Разработчик проекта – компания Ontario Power Generation – в 2021 г. выбрала компанию Hitachi Nuclear Energy в качестве поставщика SMR типа BWRX-300.

Финансирование будет обеспечено из фонда чистых инвестиций Канадского инфраструктурного банка (Canada Infrastructure Bank, CIB) и покрывает начальные этапы работы, в том числе, разработку проекта и подготовку строительной площадки.

Ввод в эксплуатацию SMR запланирован в 2028 г.

SMR призваны стать следующей ступенью эволюции ядерных технологий, интерес к которым в недавнее время стал увеличиваться. Основные преимущества SMR связаны с небольшими размерами и модульной конструкцией, что позволяет устанавливать реакторы в местах, непригодных для строительства более крупных АЭС. Кроме того, SMR являются более доступными по цене, чем ядерные реакторы большой мощности и способны ускорить отказ от ископаемого топлива.



В настоящее время в Канаде насчитывается около 20 коммерческих ядерных реакторов (преимущественно CANDU) суммарной мощностью  $\approx$  13 ГВт. По данным Всемирной ядерной ассоциации (World Nuclear Association), около 15% вырабатываемой в Канаде электроэнергии приходится на атомную энергетику.

*Информационный ресурс World Energy*  
<https://www.world-energy.org/>

## **В Катаре завершён ввод в эксплуатацию солнечной электростанции Al Kharsaah мощностью 800 МВт**

В Катаре завершён ввод в эксплуатацию СЭС Al Kharsaah 800 МВт, которая стала самой крупной солнечной станцией в стране. Новая СЭС расположена в 80 км к западу от столицы страны Дохи и занимает площадь 1000 га, где установлены 2 млн двусторонних фотоэлектрических солнечных панелей на одноосных трекерах для максимально эффективного использования солнечной энергии. Как ожидается, СЭС Al Kharsaah обеспечит покрытие до 10% пикового электропотребления страны.

Разработчиком проекта и оператором СЭС выступает катарская компания Siraj Energy, 60% акций которой принадлежат катарской QatarEnergy и оставшиеся 40% находятся в собственности консорциума в составе французской TotalEnergies и тайландской Marubeni.

Стоимость строительства СЭС Al Kharsaah составила \$462,3 млн.

*Информационно-аналитический ресурс Utilities Middle East*  
<https://www.utilities-me.com>

## **В австралийском штате Новый Южный Уэльс будет развернут проект СНЭЭ мощностью 500 МВт**

Проект СНЭЭ мощностью 500 МВт и емкостью 1 ГВт\*ч будет развернут на площади 28 га в г. Веллингтон (Wellington), центральной части австралийского штата Новый Южный Уэльс. Проект войдет в одну из так называемых зон возобновляемой энергетики (Renewable Energy Zone, REZ)<sup>2</sup> – Central West Orana. Планируется, что REZ в скором времени заменят мощности планируемых к выводу из эксплуатации традиционных электростанций Австралии.

Разработчиками проекта являются международный концерн Shell и сингапурская компания AMPYR, специализирующаяся на технологиях в области возобновляемых источников. В рамках реализации проекта СНЭЭ будет также построена необходимая вспомогательная инфраструктура. СНЭЭ будет подключена к энергосистеме штата Новый Южный Уэльс через существующую ПС Wellington напряжением 330 кВ, управляемой австралийским системным оператором Transgrid, по ЛЭП/подземным кабелям.

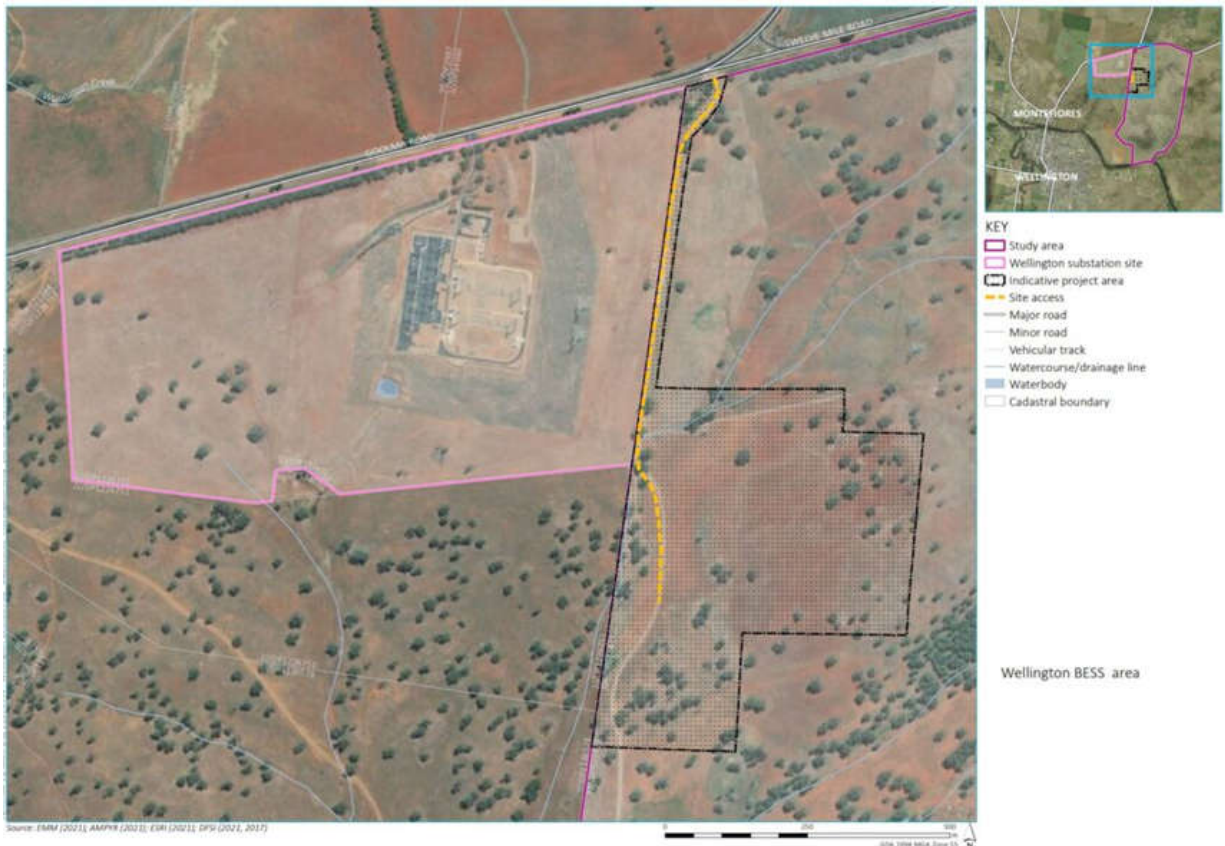
На текущий момент компания AMPYR начала подготовку документации, необходимую для проведения оценки воздействия проекта на окружающую среду, и планирует подать соответствующую заявку в компетентные органы до конца 2022 г.

---

<sup>2</sup> Энергетическая стратегия правительства штата Новый Южный Уэльс предусматривает создание на территории штата трех зон возобновляемой энергетики – в Центрально-Западном регионе Орана, Новой Англии и Юго-Западном регионе (<https://energy.nsw.gov.au/renewables/renewable-energy-zones>).



Начало строительства СНЭЭ запланировано в середине 2023 г. при условии получения финансирования и всех соответствующих разрешений.



Стоимость проекта составляет  $\approx$  \$ 30 млн.

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