



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

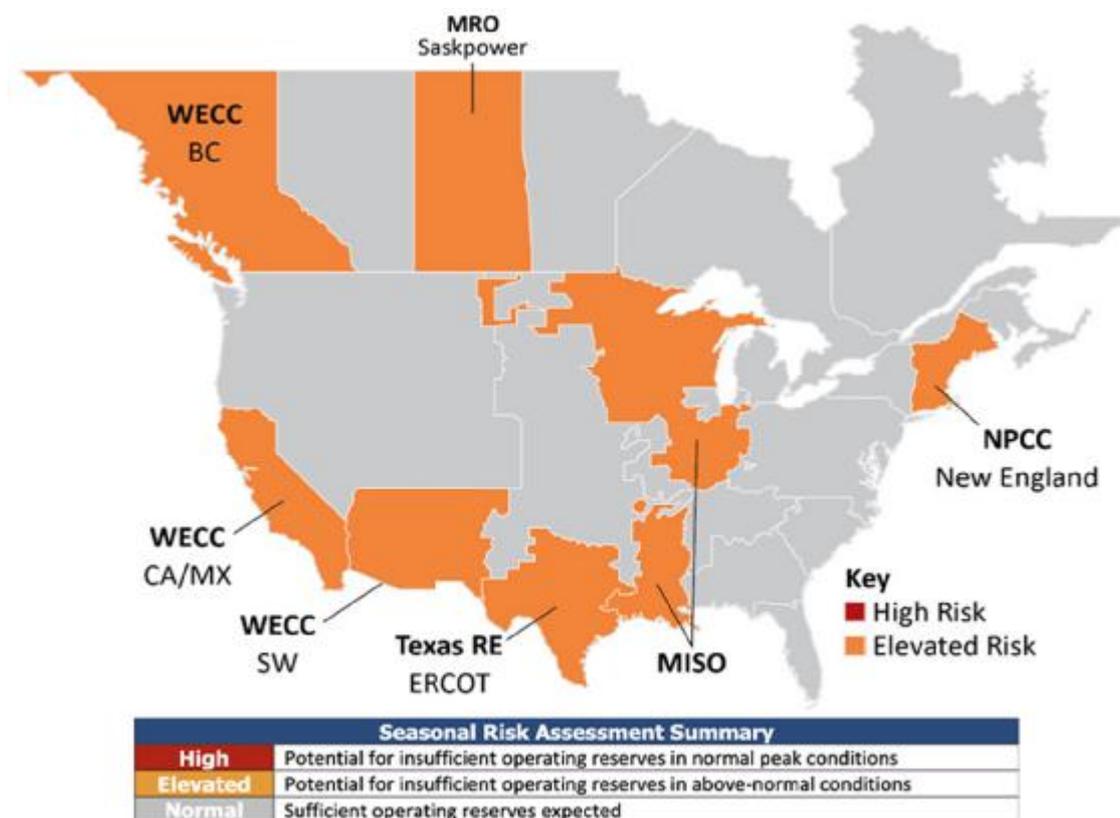
31.05.2024 – 06.06.2024



NERC представила оценку балансовой надежности энергосистем США на летний период 2024 г.

Североамериканская корпорация по надежности электроснабжения (NERC) опубликовала очередной ежегодный прогнозный отчет о функционировании энергосистем и обеспечении балансовой надежности на период с июня по сентябрь 2024 г. (Summer Reliability Assessment, SRA 2024). В SRA представлена краткая оценка балансовой надежности по США в целом в части покрытия летних максимумов потребления активной мощности и формирования оперативных резервов.

По оценке NERC, все энергосистемы располагают достаточным объемом ресурсов для покрытия летней пиковой нагрузки в нормальных условиях, благодаря новым генерирующим мощностям, введенным в эксплуатацию в 2023 г. (преимущественно СЭС, суммарная мощность вводов которых составила 26 ГВт). Вместе с тем, на территориях Юго-Востока США, а также в операционной зоне системных операторов CAISO, ERCOT¹, ISO-NE и MISO при экстремальной жаре могут возникать перебои в работе объектов генерации (включая ВЭС), а также электросетевого оборудования, что на фоне роста нагрузки потребления может вызвать риски для балансовой надежности.



Ключевые выводы по результатам проведенного NERC анализа:

- в операционной зоне MISO положительное влияние на балансовую надежность новых ресурсов – СЭС, ПГЭС и DR-потребителей, запущенных в 2023 г., нивелируется выводами из эксплуатации традиционной генерации, снижением объемов гарантированного импорта мощности и увеличением потребности в оперативных резервах мощности;

¹ Системный оператор Техаса.



- в штатах Новой Англии совокупный объем доступных энергоресурсов в предстоящий летний период будет ниже ввиду закрытия двух энергоблоков ТЭС Mystic в мае 2024 г., на фоне чего (при слишком высокой нагрузке потребления) могут потребоваться негарантированные поставки мощности из соседних регионов;
- в Техасе дефицит мощности может наблюдаться в вечерние часы, когда выработка СЭС снижается, но при этом сохраняется высокая нагрузка потребления. В подобных случаях ERCOT может прибегнуть к ограничению перетоков мощности;
- в некоторых районах Калифорнии (благодаря вводу в эксплуатацию новых СЭС и СНЭЭ) располагаемая мощность превышает прогнозируемую пиковую нагрузку потребления. Кроме этого, сокращение засушливого периода положительно отразилось на гидрогенерации. Некоторые риски вынужденного ограничения потребления сохраняются в ряде западных штатов США, подконтрольных WECC², где высокий спрос не подкреплен соразмерно высокой выработкой СЭС и в часы пиковых нагрузок будут задействованы взаимные поставки между энергосистемами южной и северной частей Западного региона.

Официальные сайты Utility Dive, RTO Insider
<https://www.utilitydive.com>, <https://www.rtoinsider.com>

Американские системные операторы оценили готовность своих энергосистем к периоду летних нагрузок 2024 г.

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM – крупнейший системный оператор в стране – ожидает, что в предстоящем летнем периоде максимум потребления активной мощности составит ≈ 151 ГВт (по сравнению с 147 ГВт в 2023 г.), при этом располагаемая мощность генерации в операционной зоне PJM превышает 182,5 ГВт (по сравнению с 186,5 ГВт в 2023 г.). Прошлогодний летний пик нагрузки потребления в операционной зоне PJM составил 147 ГВт, а исторический пик, который был зафиксирован 2 августа 2006 г., составил 165,563 ГВт.

Согласно прогнозу системного оператора штата Нью-Йорк NYISO, летний максимум потребления активной мощности в нормальных погодных условиях составит 31,5 ГВт (исторический максимум в 33,956 ГВт был зафиксирован 19 июля 2013 г.). Для удовлетворения спроса NYISO располагает суммарно 34,9 ГВт располагаемой мощности энергоресурсов и оперативными резервами мощности в объеме 2,62 ГВт. Профицит мощности в 752 МВт на 45,8% меньше, чем прошлым летом, что подтверждает наметившуюся тенденцию к его сокращению.

По оценке системного оператора штатов Среднего Запада и Юга США MISO, в июле прогнозируется наивысший максимум потребления активной мощности, который может составить от 122,6 ГВт до 129,3 ГВт. Для покрытия спроса MISO располагает 123,8 ГВт мощности аккредитованных энергоресурсов, а в случае объявления аварийной ситуации системный оператор может задействовать еще ≈ 15 ГВт аварийных ресурсов. В июне пиковая нагрузка потребления прогнозируется на уровне 115-122 ГВт, а в августе – на уровне 120-126 ГВт. Исторический максимум потребления в зоне MISO, зафиксированный 20 июля 2011 г., составляет 127 ГВт.

² Западный координационный совет по электроснабжению (Western Electricity Coordinating Council, WECC) -- одна из шести региональных организаций США, ответственных за разработку и контроль выполнения стандартов по обеспечению надежности.



По оценке калифорнийского системного оператора CAISO, пиковые нагрузки потребления прогнозируются на уровне 41,902 ГВт в июне, 46,244 ГВт в июле и 45,059 ГВт в августе. Исторический максимум потребления активной мощности в зоне CAISO, зафиксированный 6 сентября 2022 г., составил 52 061 ГВт. Располагаемая мощность составляет 81,486 ГВт. За сентябрь-декабрь 2023 г. установленная мощность генерирующих объектов увеличилась на 3,576 ГВт, включая 1,842 ГВт СЭС и 1,32 ГВт СНЭЭ.

Согласно прогнозу системного оператора штатов Новой Англии ISO-NE летние максимумы потребления активной мощности при нормальных погодных условиях и при экстремальной жаре составят 24,553 ГВт и 26,383 ГВт соответственно. Для удовлетворения спроса ISO-NE располагает более 30 ГВт мощности, в том числе за счет DR-потребителей и экспорта из штата Нью-Йорк и Канады. Прошлым летом пик нагрузки потребления в зоне ISO-NE был зафиксирован 6 июля и составил 22,975 ГВт, исторический максимум, зафиксированный 2 августа 2006 г., составляет 28,13 ГВт.

Официальные сайты ISO-NE, NYISO, PJM, MISO, CAISO
www.iso-ne.com, www.nyiso.com, www.pjm.com, www.misoenergy.org, www.caiso.com

Ряд европейских системных операторов опубликовали стратегические планы развития и прогнозные оценки балансовой надежности энергосистем

Ряд европейских системных операторов представили стратегические планы развития и прогнозы балансовой надежности национальных энергосистем.

Португальский системный оператор REN

В своем Стратегическом плане на период 2024-2027 гг. (Strategic Plan 2024-2027) REN уделяет особое внимание энергетическому переходу, устойчивому развитию энергетики и снижению выбросов углерода. Основные положения Strategic Plan 2024-2027 планируется реализовать в рамках бизнес-плана компании, которым предусмотрено получение за этот период € 105-120 млн ежегодной чистой прибыли, что позволит снизить уровень чистого долга до € 2,6-2,5 млрд. REN также планирует обновить дивидендную политику в целях увеличения ежегодно выплачиваемых дивидендов (+2% на одну акцию) на период до 2027 г.

Немецко-нидерландский системный оператор TenneT

TenneT опубликовал очередной ежегодный отчет по обеспечению балансовой надежности (Monitor Supply Security 2024, MSS 2024) энергосистемы Нидерландов на период до 2033 г. В MSS 2024 анализируется балансовая надежность энергосистемы Нидерландов в кратко-, средне- и долгосрочной перспективе на основе десятков сценариев. С этого года в документе представлен анализ экономической целесообразности использования различных типов диспетчируемых ресурсов – СНЭЭ, DR-потребителей, газовой и атомной генерации – в целях принятия решения о включении их в оценку балансовой надежности.

Согласно MSS 2024, после 2030 г. ожидаются риски для надежности. Учитывая данный факт и большую взаимозависимость между европейскими энергосистемами, TenneT советует Министерству экономики и климата Нидерландов разработать план реализации политических мер, направленных на создание стимулов для сохранения в работе действующих и строительства новых диспетчируемых генерирующих мощностей и СНЭЭ, а также привлечения к оказанию системных услуг DR-потребителей.



Датский системный оператор Energinet

Energinet опубликовал долгосрочный план развития датской энергетики (LUP24), в котором описано стратегическое направление развития систем электро- и газоснабжения, а также перспективы Energinet по созданию совершенно новой водородной инфраструктуры, в период трансформации национальной энергосистемы (до 2050 г.).

Системный оператор Северной Ирландии SONI

SONI опубликовал отчет «Сценарии энергетики будущего» (Tomorrow's Energy Scenarios, TES), в котором описывается развитие электросетевой инфраструктуры Северной Ирландии в соответствии с поставленными правительством страны целями в области климата. В TES описывается 4 вероятных сценария развития:

- 1) Самообеспечение (Self-Sustaining).
- 2) Использование потенциала шельфовой ветроэнергетики (Offshore Opportunity).
- 3) Развитие газовой генерации (Gas Evolution).
- 4) Сдерживание роста потребления (Constrained Growth).

Представленные сценарии подчеркивают важнейшую роль инновационных технологий и расширения возможностей энергосистемы для достижения нулевых выбросов углерода в условиях роста потребления электроэнергии в стране, которое, согласно прогнозу SONI, увеличится более чем в два раза к 2050 г. и составит 21-26ТВт*ч.

Официальные сайты REN, Tennet, Energinet, SONI
<http://www.ren.pt>, <https://www.tennet.eu>, <https://energinet.dk>, <https://www.soni.ltd.uk>

Прибалтийские системные операторы продолжают работу по подготовке к синхронизации с энергосистемами континентальной Европы

В связи продолжающейся подготовкой к синхронизации с энергосистемами континентальной Европы системные операторы прибалтийских стран должны осуществить ряд существенных изменений в структуре своих энергосистем, которые повысят пропускную способность трансграничных связей, доступную для торговли:

- Отключение от энергосистем России и Беларуси с последующей синхронизацией с зоной континентальной Европы в феврале 2025 г.
- Запланированная реконструкция ЛЭП;
- Запуск Балтийского балансирующего рынка в феврале 2025 г.

Прибалтийские TSO в координации с Балтийским региональным координационным центром (Regional Coordination Centre, RCC) провели предварительные расчеты прогнозных значений пропускной способности трансграничных сечений (Net Transfer Capacity, NTC) в соответствии с действующей методикой расчета пропускной способности. Значения NTC рассчитаны с учетом прогноза выработки, потребления и возможных отключений объектов генерации и ЛЭП на период с февраля по декабрь 2025 г. После синхронизации с энергосистемами континентальной Европы расчет трансграничной пропускной способности для рынка



на сутки вперед и внутрисуточного рынка для каждого региона расчета пропускной способности (Capacity Calculation Region, CCR)³ будет осуществляться в соответствии с общей методологией расчета пропускной способности. В целях разработки гармонизированных единых правил для поставщиков балансирующих услуг в рамках балансирующего рынка прибалтийские TSO и отраслевые регуляторы в соответствии с Регламентом ЕС № 2017/2195 от 23 ноября 2017 г. по балансированию утвердили проект единых гармонизированных правил закупки, совместного использования и обмена резервами первичного (FCR) и вторичного частотного регулирования – автоматического (aFRR) и оперативного (mFRR).

Официальный сайт AST
<https://www.ast.lv>

Датское энергетическое агентство опубликовало план реализации программы развития искусственного энергетического острова Борнхольм в Балтийском море

Датское энергетическое агентство опубликовало план реализации программы развития острова Борнхольм в Балтийском море. План, подготовленный при участии правительства, датского системного оператора Energinet и других заинтересованных сторон, в который после проведения публичных консультаций были внесены корректировки, учитывающие экологические зоны и пролегание судоходных маршрутов, является результатом масштабной работы по определению границ размещения энергообъектов в рамках проекта создания искусственного острова.

В рамках реализации проекта к югу от о. Борнхольм будет сооружен кластер ветровой генерации совокупной мощностью 3 ГВт (с возможностью ее увеличения до 3,8 ГВт). Проект строительства кластера ветровой генерации у о. Борнхольм регулируется датским Законом об оценке состояния окружающей среды. Помимо шельфовых ВЭС, будут построены 2 ППС, электросетевая и вспомогательная инфраструктура для выдачи мощности ВЭС. Ожидается, что в будущем через электросетевую инфраструктуру о. Борнхольм электроэнергия, вырабатываемая шельфовыми ВЭС, размещенными в Балтийском море, будет передаваться в национальные энергосистемы Германии и Дании.

Проект сооружения о. Борнхольм разрабатывается Energinet совместно с немецким системным оператором 50Hertz. Летом 2023 г. Energinet и 50Hertz заключили соглашение, одобренное на межправительственном уровне, которым определяются условия взаимодействия по развитию проекта сооружения энергетического о. Борнхольм и необходимой электросетевой и вспомогательной инфраструктуры, а также паритетные права, зоны ответственности и целевые объемы выработки ВИЭ-генерации, построенной в рамках проекта.

На текущий момент Датское энергетическое агентство проводит ОВОС в отношении всего проекта сооружения энергетического острова, Energinet – для кластера шельфовой ветровой генерации.

Официальный сайт Energinet
<https://energinet.dk>

³ CCR – географические регионы, в которых доступная для торговли электроэнергией пропускная способность определяется на основе прогнозируемых перетоков мощности для всех рыночных временных интервалов - в соответствии с Регламентом САСМ для рынка на сутки вперед (day-ahead, DA) и внутрисуточного (intraday, ID) и Регламентом FCA для долгосрочного рынка



TransnetBW и Mercedes-Benz реализуют пилотный проект по использованию терминалов для зарядки электромобилей в целях ликвидации сетевых перегрузок

Один из немецких системных операторов TransnetBW и автомобильный концерн Mercedes Benz успешно реализуют совместный пилотный проект по использованию интеллектуального управления терминалами для зарядки электромобилей в целях балансирования энергосистемы и устранения перегрузок в передающей сети. На текущий момент под управлением TransnetBW в проекте участвуют 140 терминалов мощностью 22 кВт каждый, расположенные в филиале Mercedes-Benz в г. Зиндельфинген (федеральная земля Баден-Вюртемберг)⁴.

Сотрудничество TransnetBW и Mercedes Benz в рамках пилотного проекта обусловлено увеличением т.н. «узких мест» в немецкой передающей сети из-за того, что всё большие объемы электроэнергии, выработанной ВЭС на севере Германии, передаются в крупные промышленные центры на юге и западе страны. В настоящее время немецким системным операторам уже приходится бороться с сетевыми перегрузками. До сих пор в таких ситуациях для ликвидации сетевых перегрузок привлекались маневренные электростанции на ископаемом топливе (например, газовые), которые в кратчайшее время увеличивали выдаваемую мощность, но на фоне амбициозных целей по декарбонизации экономики Германии и роста цен на энергоносители (например, на природный газ) потребовался поиск альтернативных вариантов устранения сетевых перегрузок.

С помощью специального приложения StromGedacht⁵ терминалы для зарядки электромобилей автоматически снижают мощность, потребляемую из сети централизованного электроснабжения, и тем самым участвуют в ликвидации сетевых перегрузок. Пилотный проект, который реализуется с осени 2023 г., демонстрирует целесообразность и преимущества интеллектуального управления работой терминалов для зарядки электромобилей в условиях растущей нагрузки потребления.

С начала реализации пилотного проекта StromGedacht 4 раза выдавался предупреждающий сигнал (оранжевый уровень опасности) о возникновении возможной перегрузки в сети централизованного электроснабжения земли Баден-Вюртемберг. Автоматическое временное снижение терминалами, участвующими в проекте, потребляемой мощности (до 7 кВт), позволило добиться заметного снижения нагрузки на сеть централизованного электроснабжения во время действия предупреждения оранжевого уровня. Только в январе 2024 г. четырехчасовое снижение мощности нагрузки терминалов привело к суммарному сокращению потребления электроэнергии на 154 кВт*ч (6% от суммарного потребления). После завершения действия предупреждения оранжевого уровня все подключенные электромобили были полностью заряжены. В будущем, планируется расширить сеть участвующих в проекте терминалов для зарядки электромобилей.

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

⁴ Mercedes Benz имеет несколько филиалов, расположенных в Баден-Вюртемберге, на территории которых установлены 1 400 терминалов для зарядки электромобилей.

⁵ Разработанное TransnetBW специальное приложение, которое было запущено в ноябре 2022 г. StromGedacht информирует потребителей о состоянии сети централизованного электроснабжения земли Баден-Вюртемберг с помощью push-уведомлений, которые предупреждают потребителей о целесообразности корректировки потребляемой мощности. TransnetBW предлагает бесплатный интерфейс данных для предприятий и жителей «интеллектуальных» домов.



С 13 по 19 мая текущего года потребление электроэнергии во Франции было полностью обеспечено за счет выработки «зеленой» генерации

С 13 по 19 мая 2024 г. новый индикатор системы оповещения EcoWatt⁶, запущенный французским системным оператором RTE в ноябре 2023 г., зафиксировал первую неделю, в течение которой потребление электроэнергии во Франции было полностью обеспечено за счет выработки «зеленой» генерации. Основными причинами этого стали умеренное потребление и хороший уровень выработки электроэнергии.

Официальный сайт RTE
<https://www.rte-france.com>

Два крупнейших системных оператора США приступают к совместному исследованию возможности расширения межрегиональных электрических связей

Два крупнейших системных оператора США – PJM и MISO – объявили о сотрудничестве в рамках совместного исследования возможностей расширения электрических связей между региональными энергосистемами, которое планируется провести во второй половине 2024 г. В ходе совместного исследования будут определены потенциальные возможности для расширения в ближайшем будущем электросетевой инфраструктуры между зонами PJM и MISO. В частности, PJM и MISO будут совместно работать над изучением возможности для:

- проведения совместного анализа и скоординированного моделирования межрегиональной передающей сети;
- комплексного рентабельного планирования развития передающей сети для повышения надежности и устойчивости межрегионального обмена электроэнергией (мощностью) в интересах потребителей.

Пропускную способность трансграничных сечений между операционными зонами PJM и MISO к 2035 г. необходимо увеличить на 27,9-51,7 ГВт, чтобы справиться с умеренным ростом нагрузки потребления и интеграцией в региональные энергосистемы большого количества новых экологически чистых энергоресурсов. Увеличение пропускной способности межрегиональных электрических связей позволит PJM и MISO совокупно сэкономить более \$ 15 млрд к 2035 г., в том числе, за счет снижения потребности в строительстве новой генерации.

Официальный сайт MISO Energy
<https://www.misoenergy.org>

Министерство энергетики США опубликовало список географических областей, которые прошли предварительный отбор на присвоение статуса NIETC

Министерство энергетики США опубликовало для публичного обсуждения список 10 географических областей, которые прошли предварительный отбор на присвоение статуса т.н. «коридоров по передаче электроэнергии, представляющих

⁶ Индикатор указывает время, когда можно использовать исключительно «зеленую» электроэнергию в целях сохранения климата.



национальный интерес» (National Interest Electric Transmission Corridor's, NIETC)⁷, что позволит федеральным властям ускорить разработку проектов по расширению сетевой инфраструктуры в данных регионах. Отобранные NIETC расположены в регионах Северо-Запад, Средняя Атлантика, штат Нью-Йорк и штаты Новой Англии, Юго-Запад и Великие равнины общей протяженностью более 3 500 миль (5 600 км).

В дальнейшем получившие официальный статус NIETC проекты получают право на федеральное финансирование, включая \$ 2 млрд в виде кредитов.

Официальный сайт DOE
<https://www.energy.gov>

Австралийский АЕМО опубликовал обновленную редакцию ESOO 2023

АЕМО, совмещающий функции оператора национального энергорынка (NEM) и системного оператора восточной и южной энергосистем Австралии, опубликовал обновленную редакцию ежегодного доклада об обеспечении балансовой надежности австралийских энергосистем на десятилетний период – до 2032-2033 гг. (Electricity Statement of Opportunities, ESOO 2023).

В обновленной редакции подчеркивается наличие проблем с обеспечением надежности в большинстве регионов, охваченных NEM. С момента публикации предыдущей редакции в августе 2023 г. были выявлены новые риски, в том числе обусловленные переносом сроков ввода в эксплуатацию соединения EnergyConnect⁸ в штате Новый Южный Уэльс (с 2025 г. на 2026 г.) и консервацией газовых и мазутных ТЭС в штате Южная Австралия. По сравнению с базовым сценарием предыдущей редакции наиболее высокие риски для балансовой надежности в штатах Новый Южный Уэльс и Виктория смещаются с 2024-2025 гг. на 2027-2028 гг., в Южной Австралии – на 2026-2027 гг., однако к концу горизонта прогнозирования отмечается снижение рисков для всех материковых энергосистем, что обусловлено завершением запланированного строительства ВИЭ-генерации и СНЭЭ.

По оценке АЕМО, для обеспечения надежности потребуются своевременный (согласно установленным графикам) ввод в эксплуатацию 4,6 ГВт объектов генерации и СНЭЭ, а также реализация проектов модернизации сетевой инфраструктуры. В ближайшее время АЕМО приступит к закупке дополнительных энергоресурсов для устранения рисков надежности в 2024-2025 гг. в Новом Южном Уэльсе и Виктории.

ESOO 2024 на период до 2033-2034 гг. будет опубликована в августе текущего года.

Официальный сайт АЕМО
<http://www.aemo.com.au>

⁷ NIETC представляет собой географическую область, где уже выявлены или ожидаются ограничения пропускной способности передающей сети (сетевые перегрузки), которые негативно влияют на надежность. В пределах данной географической области могут быть построены один или несколько объектов сетевой инфраструктуры для устранения сетевых перегрузок. Правом формировать список NIETC в соответствии с Законом США об инвестициях в инфраструктуру и создание рабочих мест наделяется Минэнерго США. Присвоение статуса NIETC для реализуемых в них проектов открывает доступ к федеральному финансированию и разрешительным инструментам, таким как программы, позволяющие Минэнерго участвовать в качестве основного заказчика в проектах строительства сетевой инфраструктуры, а также прямые займы.

⁸ EnergyConnect – соединение переменного тока 330 кВ протяженностью 900 км и пропускной способностью 800 МВт между штатами Южная Австралия и Новый Южный Уэльс.

