



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

27.09.2024 – 03.10.2024



## В Великобритании создано новое государственное ведомство со статусом и полномочиями независимого системного оператора

Британский энергохолдинг National Grid объявил о достижении соглашения и завершении сделки с правительством по продаже своей дочерней компании National Grid Electricity System Operator (NGESO) за £ ≈630 млн (\$ ≈830 млн). Сделка является ключевым этапом в создании независимого системного оператора национальной энергосистемы в соответствии с требованиями обновленного закона об энергетике 2023 г. (Energy Act 2023).

NGESO отвечал за работу британской энергосистемы после его выделения в качестве самостоятельного юридического лица в составе National Grid с 2019 г. во исполнение решений правительства о разделении функций системного оператора и собственника сетей, которые сохранила за собой другая дочерняя компания холдинга. Решение принималось в развитие деятельности национального отраслевого регулятора Ofgem по предупреждению возможного конфликта интересов внутри National Grid. Позднее, в 2021 г. Ofgem по итогам анализа способности действующей структуры управления энергетическими системами страны реализовать целевые показатели по нулевым выбросам CO<sub>2</sub> предложил правительству полностью отделить системный оператор от National Grid и выкупить его в собственность государства в порядке национализации.

В результате реформы новый государственный орган (public body) – National Energy System Operator (NESO) – как независимая структура несет ответственность за функционирование и развитие электроэнергетической и газотранспортной систем Великобритании. Соответствующие лицензии уже были выданы NGESO в сентябре текущего года. В дополнение к выполнению всех основных текущих обязанностей NGESO и частично оператора газотранспортных сетей (стратегический надзор за газотранспортной системой, т.е. долгосрочное планирование, не в реальном времени) и тем самым обеспечению более скоординированного и целостного развития обеих систем NESO должен будет:

- обеспечивать достижение нулевого уровня выбросов CO<sub>2</sub> при сохранении надежности энергоснабжения и экономически эффективной работы обеих систем;
- действовать в составе государственного сектора, но с функциональной независимостью от правительства, которая необходима для полноценного контроля и создания «умных», эффективных и гибко управляемых систем, чтобы осуществить «энергопереход» и при этом снизить расходы конечных потребителей, в том числе за счет оптимизированного сокращения затрат на развитие сетевой инфраструктуры и услуг по балансированию;
- финансироваться потребителями в соответствии с утвержденными Ofgem механизмами по регулированию цен, но сохранять свободу управления и самоорганизации для эффективного выполнения своих функций;
- оказывать по запросу консультационные услуги правительству и Ofgem, в первую очередь, для выбора оптимальных технологических решений;
- постоянно «повышать свою ценность для работы электроэнергетической и газотранспортной систем страны», включая стимулирование конкуренции в отрасли.

Официальные сайты NGESO, DESNZ

<http://www.nationalgrideso.com>, <http://www.gov.uk>



## Минэнерго США оценило последствия урагана «Хелен» на юго-востоке страны

По информации Министерства энергетики США (DoE), миллионы потребителей на юго-востоке страны остались без электричества после того, как поздно вечером (23:10 EDT<sup>1</sup>) 26 сентября ураган 4-й категории «Хелен» обрушился на Флориду (при максимальной скорости ветра 140 миль/час) и переместился вглубь страны в течение 27-28 сентября, проходя на север через штаты Джорджию, Южную Каролину, Северную Каролину, Виргинию, Западную Виргинию, Теннесси, Кентукки, Огайо и Индиану.

Сильные ветры и проливные дожди вызвали наводнения и разрушения в ряде штатов, в результате максимальное количество отключенных от электроснабжения потребителей составляло 4,6 млн на 27 сентября.

По состоянию на 15:00 EDT 2 октября отключены свыше 1,2 млн:

Перебои в подаче электроэнергии в результате урагана «Хелен»				
Штат	Количество потребителей, остающихся без электроэнергии	Количество потребителей, остающихся без электроэнергии*	Максимальное количество отключенных во время урагана потребителей	Восстановлено электроснабжение потребителей**
Флорида	38 371	<1%	1 323 821	97,1%
Джорджия	350 386	7,2%	1 100 015	68,1%
Южная Каролина	472 602	16,5%	1 372 295	65,6%
Северная Каролина	333 662	6,6%	1 004 273	66,8%
Виргиния	36 725	<1%	243 827	84,9%
Западная Виргиния	9 627	<1%	91 399	89,5%
Всего	1 241 373	–	–	–

\* от общего количества потребителей в штате.  
\*\* от максимального количества отключенных потребителей в штате.  
Без Огайо, Кентукки, Теннесси и Индианы, где отключены менее 10 тыс. потребителей.

В шести штатах до сих пор наблюдаются значительные перебои в подаче электроэнергии, больше всего в Южной Каролине – более 472 тыс. (≈17% от общего количества потребителей). Морские порты Тампа-Бэй и Манати во Флориде работают с ограничениями – только в дневное время. DoE отмечает, что перебои в подаче электроэнергии по всему пострадавшему региону могут повлиять на работу розничных заправочных станций, балкерных терминалов, трубопроводов и других объектов нефтяной и газовой инфраструктуры.

По мнению DoE, восстановительные работы после урагана будут сложными и многодневными во многих районах из-за больших повреждений и сохраняющихся проблем у коммунальных служб – масштабы наводнений и завалов таковы, что очень сильно затрудняют доступ к поврежденной инфраструктуре. На сроки также влияют перебои со связью.

В работах, которые ведутся во всех пострадавших штатах, задействованы не менее 50 тыс. человек из 36 штатов, округа Колумбия и Канады. Коммунальные

<sup>1</sup> Eastern Daylight Time – летнее североамериканское восточное время (разница с МСК -8 часов).



службы Джорджии, Южной и Северной Каролины ожидают, что ремонтные бригады не закончат раньше следующей недели.



DoE также отмечает, что коммунальные службы на юго-востоке накануне урагана провели все требуемые подготовительные мероприятия, включая предварительное размещение персонала, материалов и оборудования.

Официальный сайт DoE  
<http://www.energy.gov>

## Австралийский АЕМО выпустил ежегодный доклад о функционировании оптового энергорынка и перспективах развития энергосистем на ближайшие десять лет

Австралийский АЕМО, совмещающий функции оператора национального рынка (NEM) и системного оператора восточной и южной энергосистем страны, опубликовал очередной ежегодный доклад о функционировании оптового рынка электроэнергии и перспективах развития энергосистем на период до 2033-2034 гг. (Electricity Statement of Opportunities, ESOO 2024).

В ESOO 2024 отмечено отсутствие в целом рисков, связанных с обеспечением балансовой надежности в большинстве регионов, которые входят в NEM, при условии своевременной реализации государственных программ и инициатив по развитию энергоресурсов на базе ВИЭ и расширению электрической сети. На текущий момент АЕМО подтверждает рост инвестиций в проекты строительства ВИЭ-генерации и СНЭЭ, которые постепенно замещают мощности угольных станций, выводимых из эксплуатации еще с 2012 г. Наиболее высокие риски для балансовой надежности прогнозируются в штатах:

1. Виктория – в предстоящий летний период 2024-2025 гг., а также летом 2027-2028 гг. и 2028-2029 гг., что обусловлено выводом из эксплуатации к 2028 г. угольной ТЭС Yallourn 1 480 МВт;
2. Новый Южный Уэльс – в предстоящий летний период 2024-2025 гг., а также летом 2027-2028 гг. и 2031-2032 гг., что обусловлено выводом из эксплуатации четырехблочной угольной ТЭС Eraring 2 880 МВт;



3. Южная Австралия – в предстоящий летний период 2024-2025 гг., а также летом 2026-2026 гг. и 2033-2034 гг., что обусловлено консервацией газовых ТЭС Torrens Island B 600 МВт и ТЭС Osborne 180 МВт.

По оценке АЕМО, для обеспечения надежности потребуются своевременный (согласно установленным графикам) ввод в эксплуатацию 5,7 ГВт ВИЭ, в том числе СНЭЭ мощностью 3,7 ГВт и энергоемкостью 13,5 ГВт\*ч; 1,2 ГВт СЭС; 400 МВт ВЭС и еще 200 МВт за счет установок по производству «зеленого» водорода. Помимо этого, наряду с диспетчируемыми ресурсами, важную роль должны играть распределенные ресурсы со стороны потребителя (consumer energy resource, CER) и проекты по расширению и модернизации электросетевой инфраструктуры, такие как недавно реконструированное в целях повышения пропускной способности соединение HumeLink 500 кВ протяженностью 365 км в Новом Южном Уэльсе. По запросу АЕМО могут быть инициированы и дополнительные закупки мощности или системных услуг, если это будет необходимо для поддержания надежности.

По прогнозам системного оператора, в большинстве регионов в составе NEM рост потребления будет ниже, чем прогнозировалось в ESOO 2023, и в основном связан с электрификацией ЖКХ, развитием технологий по производству «зеленого» водорода и увеличением мощности ЦОД, а замедление прогнозируемого роста вызвано снижением темпов электрификации транспортного сектора.

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

## Техасский PUCT утвердил новый стандарт по обеспечению балансовой надежности энергосистемы штата

Отраслевой регулятор американского штата Техас (Public Utility Commission of Texas, PUCT) утвердил новый стандарт по обеспечению балансовой надежности, над разработкой которого системный оператор штата ERCOT работал на протяжении последних нескольких лет. Стандарт будет использоваться в качестве одного из критериев оценки эффективности нового рыночного механизма – так называемого «кредитования работоспособности» (Performance Credit Mechanism, PCM).

В начале 2023 г. PUCT одобрил внедрение PCM как часть реформы тexasского рынка: энергосбытовые предприятия (load-serving entities, LSE) могут приобретать дополнительные ресурсы для обеспечения надежности электроснабжения своих потребителей в часы максимальных нагрузок на энергосистему и обмениваться ими с другими LSE и производителями электроэнергии<sup>2</sup> в рамках рынка на сутки вперед.

Парламент штата уже одобрил суммарные затраты системного оператора на покупку дополнительных энергоресурсов в рамках PCM в размере \$ 1 млрд в год.

При разработке стандарта системный оператор использовал многофакторный подход, устанавливающий пороговые значения балансовой надежности по трем критериям – частота, продолжительность и вероятность возникновения дефицита мощности:

1. частота возникновения дефицита – не чаще 1 раза в 10 лет;
2. работа энергосистемы в условиях дефицита – не более 12 часов;

<sup>2</sup> Могут участвовать в PCM, только если являются участниками оптового рынка на сутки вперед.



3. величина суммарного объема снижения нагрузки не должна превышать значения, определенного как не представляющего угрозу для балансовой надежности.

ERCOT заявил, что при анализе затрат и выгод от реализации мер, которые предусмотрены стандартом для обеспечения надежности, будет исходить из того, что суммарный объем снижения нагрузки генерации, не представляющий угрозу, равен 19 ГВт. На основании результатов опроса потребителей и исследований PUCT установил стоимость недопоставленной бытовым, коммерческим и промышленным потребителям электроэнергии (value of lost load, VOLL) на уровне \$ 35 тыс. за МВт\*ч. ERCOT будет использовать VOLL при оценке соотношения затрат и выгод в своих моделях планирования развития энергосистемы. При этом VOLL не предназначается для обновления кривой спроса на резервы частотного регулирования или каких-либо текущих элементов рыночной структуры.

По новому стандарту ERCOT будет проводить оценку балансовой надежности каждые три года, начиная с 1 января 2026 г. Если в ходе оценки будет выявлено несоответствие стандарту, внешний аналитик рынка (IMM) должен будет провести свою независимую оценку, а PUCT – подготовить рекомендации по соответствующим изменениям структуры рынка. На основании оценок ERCOT и IMM, рекомендаций PUCT и предложений заинтересованных сторон регулятор будет принимать решение о необходимости дальнейших рыночных преобразований. Предварительные оценки со стороны ERCOT и IMM должны быть направлены регулятору в начале ноября, окончательное решение PUCT примет в декабре текущего года.

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

## **В Германии на площади ≈500 га планируется построить агро-фотоэлектрический парк мощностью 753 МВт**

Немецкая компания SUNfarming<sup>3</sup> подготовила проект ПС 110 кВ Steinhöfel для подключения к сети крупнейшего в Европе агро-фотоэлектрического парка Klimapark Steinhöfel, который планируется построить в федеральной земле Бранденбург на площади свыше 500 га.

Сельскохозяйственные угодья, где разместится Klimapark Steinhöfel, должны будут использоваться и по прямому назначению, для выпаса скота, и как площадка для размещения фотоэлектрических панелей. На всей территории парка на высоте не менее 2,1 м будут установлены стеклянные двухсторонние модули, соответствующие стандарту DIN SPEC<sup>4</sup>. Суммарная максимальная выходная мощность модулей составит 753 МВт.

Двойное использование территории, как ожидается, будет иметь долгосрочный положительный эффект в плане влияния на самочувствие и содержание животных,

---

<sup>3</sup> Частная компания – независимый производитель электроэнергии (IPP) и разработчик агро-фотоэлектрических систем.

<sup>4</sup> Стандарт, который разрабатывается под руководством Немецкого института по стандартизации (Deutsche Institut für Normung, DIN). Инициировать спецификацию DIN может любое юридическое лицо. Спецификация DIN позволяет в относительно короткие сроки, в течение нескольких недель, создать стандарт, с помощью которого можно описать технологию, которая до сих пор не была стандартизирована, чтобы обеспечить быстрый выход такой технологии на рынок.



защиту почвы от обезвоживания и, как следствие, улучшение густоты травяного покрова на песчаных почвах, а также и для сокращения выбросов.



ПС 110 кВ Steinhöfel, оснащенная 4 силовыми трансформаторами, обеспечит выдачу электроэнергии, вырабатываемой солнечной генерацией Klimapark Steinhöfel, в высоковольтную сеть регионального оператора распределительных сетей E.DIS Netz GmbH, который оценил проект как способ эффективно интегрировать ВИЭ-генерацию и повысить надежность энергетической инфраструктуры в регионе. Начало работ по строительству ПС намечено на третий квартал 2025 г., ввод в эксплуатацию – на второй квартал 2026 г.

Официальный сайт SUNfarming  
<http://sunfarming.de>

## Техасский отраслевой регулятор отклонил заявку на выдачу льготного кредита для строительства газовой ТЭС 1,3 ГВт

Техасский PUCT отклонил заявку на предоставление низкопроцентного кредита для строительства газовой ТЭС 1 292 МВт от компании Aegle Power. Финансирование предполагалось в рамках специального фонда (Texas Energy Fund, TEF), созданного PUCT в марте 2024 г. в объеме \$ 5 млрд для поддержки диспетчируемой генерации.

Проект Aegle Power был отклонен, так как не прошел проверку на соответствие требованиям, предъявляемым к кредитным заявкам в TEF. Заявка была принята как совместная от компаний NextEra и Aegle Power. Но NextEra уведомила PUCT, что не является участником проекта, и попросила удалить упоминание о себе из проектной документации. Уведомление от NextEra последовало менее чем через неделю после включения проекта в портфель предварительно отобранных для включения в TEF суммарной мощностью  $\approx 10$  ГВт.

На кредиты из TEF регулятор получил в общей сложности 72 заявки совокупной мощностью 38 ГВт, из которых 17 прошли предварительный отбор и 16 уже находятся



на стадии проверки на соответствие требованиям TEF, которая предположительно продлится до восьми месяцев и включает оценку информации о проекте, финансовой жизнеспособности, строительных планах, состоянии сопутствующей инфраструктуры для техприсоединения и платежеспособности разработчиков. Первые выплаты по одобренным кредитам PUCT планирует произвести до 31 декабря 2025 г.

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

## Отраслевой регулятор американского штата Колорадо разработал требования для выбора системного оператора или оптового энергорынка

Отраслевой регулятор Колорадо (Colorado Public Utilities Commission) обязал коммунальные энергосбытовые предприятия, действующие на территории штата, при выборе зоны системного оператора (ISO/RTO) или оптового рынка электроэнергии (мощности), к которому они должны присоединиться, проводить и предоставлять на согласование сравнительный анализ затрат и выгод от присоединения к конкретному ISO/RTO или рынку.

Анализ должен включать «достаточное обоснование и другую информацию», свидетельствующую о том, что ожидаемые чистый доход от участия в ISO/RTO или рынке аналогичен либо выше чистых доходов от других доступных вариантов.

Решение принято регулятором на фоне продолжающейся конкуренции между системными оператором Калифорнии CAISO и корпорацией SPP<sup>5</sup> за привлечение участников на свои рынки на сутки вперед – Extended Day-Ahead Market (EDAM) под управлением CAISO и Market+ под управлением SPP. Коммунальные предприятия Колорадо по закону штата до 1 января 2030 г. должны присоединиться либо к EDAM, либо к Market+, либо к формируемому SPP системному оператору всего Запада США (RTO West).

Обязательное проведение сравнительного анализа обусловлено тем, что, по мнению регулятора, участие в ISO/RTO вызывает больше опасений, чем в менее интегрированных рыночных структурах. В частности, в качестве участников ISO/RTO коммунальные предприятия передают контроль над своими сетевыми активами и большую часть управленческих функций системному оператору.

По требованию регулятора при принятии решения о присоединении к какому-либо ISO/RTO или рынку должны быть учтены следующие основные условия:

1. RTO, ISO или рынок на сутки вперед должен иметь систему отслеживания и учета парниковых газов;
2. анализ должен показать, что выгоды от присоединения, такие как снижение себестоимости поставляемой потребителям электроэнергии, повышение надежности электроснабжения и сокращение вредных выбросов, превысят ожидаемые затраты;
3. должен быть разработан план эффективного диспетчерского управления поставками и перетоками электроэнергии на случай функционирования более одной региональной рыночной структуры на территории штата;

<sup>5</sup> Southwest Power Pool в статусе RTO действует на территории (полностью или частично) штатов Монтана, Миннесота, Северная Дакота, Южная Дакота, Вайоминг, Небраска, Айова, Канзас, Миссури, Оклахома, Арканзас, Нью-Мексико, Луизиана, Техас.



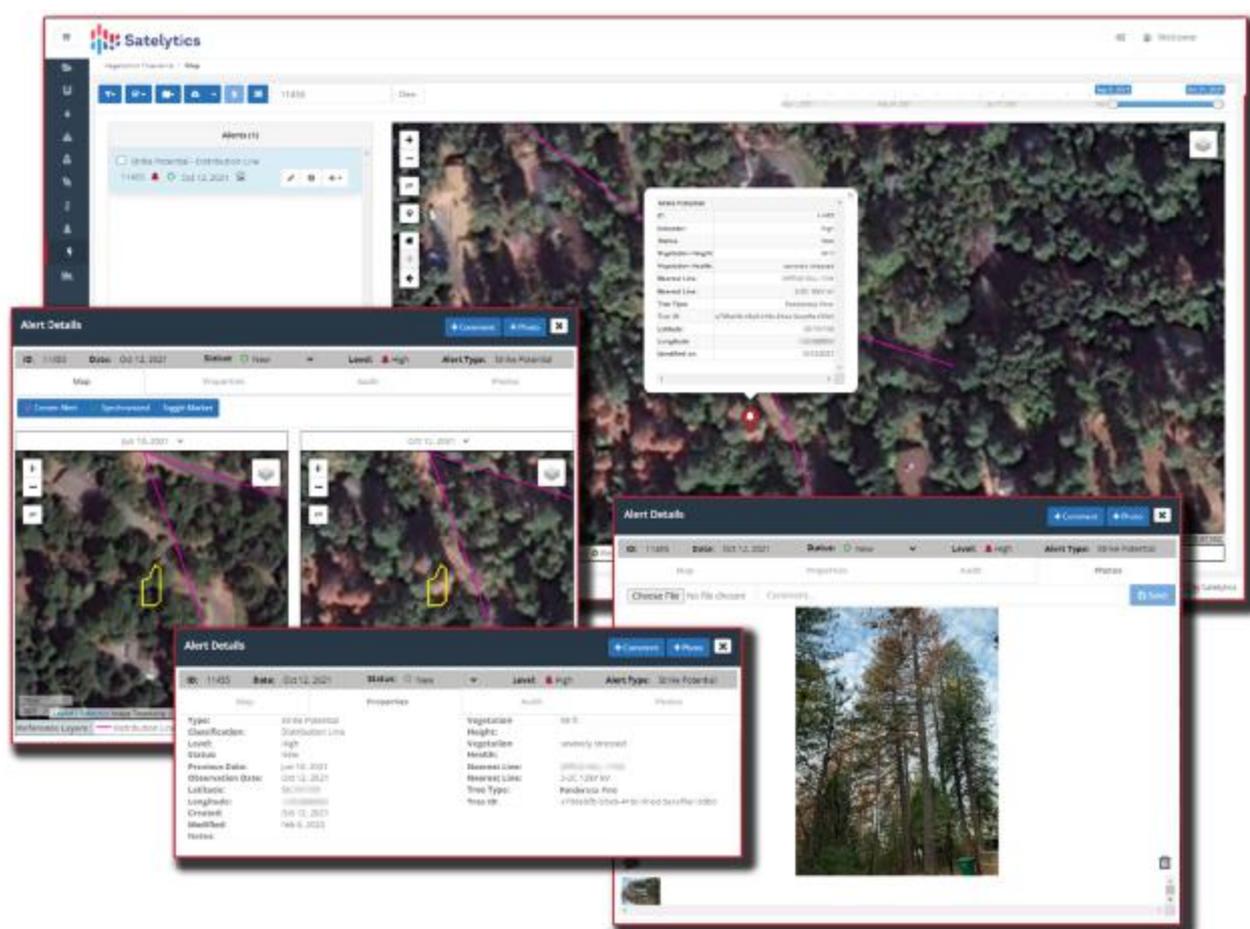
4. RTO, так как в его операционную зону входят энергосистемы нескольких штатов, должен иметь систему обеспечения балансовой надежности и план развития энергосистем на всей подконтрольной территории.

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

## Калифорнийские компании Satelytics и ACRT Pacific использовали спутниковые снимки и ИИ для анализа роста растительности в охранных зонах ЛЭП

Компании Satelytics<sup>6</sup> и ACRT Pacific<sup>7</sup> в рамках совместного пилотного проекта провели с использованием ИИ анализ спутниковых снимков с разрешением 50 см, полученных со спутников Pléiades 1A/1B для формирования базы данных о местной растительности, представляющей потенциальную опасность для энергообъектов.

ACRT Pacific использовала алгоритмы Satelytics, чтобы идентифицировать даже небольшие деревья и кустарники, измерять их высоту с точностью до 5% и распознавать заболевшие растения на ранней стадии. По результатам анализа снимков, который охватил площадь 10 км<sup>2</sup>, были выявлены 57 тыс. потенциально опасных для ЛЭП деревьев. Последующие обследования на местности подтвердили 90% точность анализа, проведенного ИИ.



<sup>6</sup> Калифорнийская компания-разработчик ПО для проведения геопространственного анализа. Проводит анализ данных о состоянии объектов в реальном времени для ведущих нефтегазовых и энергетических компаний.

<sup>7</sup> Калифорнийская компания, специализирующаяся на предоставлении комплексных услуг по превентивному управлению ростом растительности на земельных участках, включая охранные зоны ЛЭП.



По оценке обеих компаний, спутниковые снимки и ИИ позволили значительно быстрее проводить обследование растительности в охранной зоне ЛЭП по сравнению с традиционным инспектированием, проводимым оперативно-ремонтными бригадами (ОРБ), или лазерным сканированием местности с летательных аппаратов, более того, выявлять находящиеся вне охранной зоны ЛЭП деревья, раскачивание которых в ветреную погоду может привести к коротким замыканиям.

Новый метод предположительно будет использоваться сетевыми компаниями наряду с традиционным мониторингом ОРБ состояния электросетевого оборудования и роста растительности в местах прохождения ЛЭП, что существенно повысит оперативность и эффективность обследования и тем самым уменьшит риски убытков в случае повреждения оборудования или гибели людей.

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

## **Техасская Oncor получила запросы на поставку для планируемых к строительству ЦОД электроэнергии совокупной мощностью 59 ГВт**

Коммунальная энергосбытовая компания Oncor, обслуживающая потребителей в штате Техас, получила запросы на поставку электроэнергии совокупной мощностью 80 ГВт от крупных коммерческих и промышленных потребителей, при этом 59 ГВт – это мощность нагрузки ЦОД.

По прогнозам системного оператора ERCOT, к 2030 г. суммарная нагрузка потребления в регионе может достигнуть 152 ГВт, при этом порядка 40% суммарной нагрузки придется на клиентов Oncor. Быстрый рост потребления приведет к активной реализации проектов строительства сетевой инфраструктуры. В актуализированном плане развития энергосистемы, опубликованном ERCOT в конце июля текущего года, отмечается, что многие из планируемых проектов по строительству сетей, которые должны быть завершены к 2038 г., могут разместиться на территории, обслуживаемой Oncor. Компания планирует принимать активное участие в таких проектах на своей территории и в зависимости от места их реализации инвестировать в них от \$ 13 млрд до \$ 15 млрд.

Со второго квартала текущего года Oncor отметила 13% рост числа заявок на поставки, причем около 25% заявок поступает от крупных потребителей, мощность потребления которых составляет 100 МВт и более. Компания ожидает, исходя из прогнозов ERCOT, что таких заявок станет еще больше и потребуются несколько месяцев на их обработку, прежде чем получится составить план капитальных затрат на обслуживание новой нагрузки.

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

