



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

25.02.2022 – 03.03.2022



## **Европейской ассоциацией системных операторов получены запросы на экстренную синхронизацию энергосистем Украины и Молдовы с энергосистемами Континентальной Европы**

27 февраля текущего года системные операторы (transmission system operators, TSOs) стран Континентальной Европы получили запрос от украинского системного оператора Укрэнерго на экстренную синхронизацию объединенной энергосистемы Украины (включая Бурштынский остров) с энергосистемами Континентальной Европы.

28 февраля системный оператор Молдовы Moldelectrica в связи с запросом Укрэнерго также подал запрос на экстренную синхронизацию национальной энергосистемы с энергосистемами Континентальной Европы. На заседании Энергетического совета (Energy Council), состоявшемся 28 февраля, государства-члены подчеркнули важность обеспечения экстренной синхронизации украинской энергосистемы с энергосистемой Континентальной Европы и необходимость рассмотрения последствий синхронизации для Республики Молдова.

Европейская ассоциация системных операторов ENTSO-E и страны Континентальной Европы в полной мере осознают важность обращения Укрэнерго и Moldelectrica. TSOs и в срочном порядке планируют провести оценку всех доступных вариантов для удовлетворения запросов Укрэнерго и Moldelectrica, обеспечивая при этом надежность и устойчивость работы энергосистем Континентальной Европы.

TSOs Континентальной Европы в тесной координации с Укрэнерго реализуют проект синхронизации энергосистем Украины и Континентальной Европы, который продолжается с 2017 г. TSOs и их экспертные группы в настоящее время в приоритетном порядке проводят оценку необходимых мер по обеспечению надежности энергоснабжения украинских потребителей. От имени ENTSO-E и ее членом Ассоциация признала исключительные усилия Укрэнерго по эксплуатации и обслуживанию национальной энергосистемы в эти трудные времена и будет продолжать оказывать поддержку украинскому системному оператору Украины.

Правление ENTSO-E подтвердило полную поддержку экстренной синхронизации украинской и молдавской энергосистем с энергосистемами Континентальной Европы в сложившейся чрезвычайной ситуации, определив ключевые условия для синхронизации со стороны европейских TSOs. Определение условий для экстренной синхронизации будет включать оценку систем защиты (Protection) и динамической устойчивости (Dynamic Stability), условий эксплуатации и работы энергорынков (Operations and Markets), нормативно-правовой базы и информационных технологий, включая обеспечение кибербезопасности.

Официальный сайт ENTSO-E  
<https://www.entsoe.eu/>

## **Федеральное морское и гидрографическое агентство Германии объявило о начале согласования строительства последнего участка подводного высоковольтного трансграничного соединения Hansa PowerBridge**

Федеральное морское и гидрографическое агентство (Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie, BSH) Германии объявило о начале процедуры согласования строительства последнего из 5 участков маршрута прохождения электрического соединения Hansa PowerBridge между Германией и Швецией.



Согласованию подлежит строительство участка соединения протяженностью 105 км, пролегающего по дну Балтийского моря, и участка протяженностью около 25 км в районе континентального шельфа в исключительной экономической зоне Германии. BSH направило всем заинтересованным лицам, инстанциям, общественным и экологическим организациям письменное уведомление о начале процедур согласования.

Hansa PowerBridge – подводное трансграничное высоковольтное соединение постоянного тока (high voltage direct current, HVDC) напряжением 300 кВ и пропускной способностью 700 МВт, выполненное по технологии преобразователей с питанием от источника напряжения (Voltage Source Converter, VSC). HVDC соединение общей протяженностью 300 км будет проложено между населенным пунктом Хурва (Hurva) в муниципалитете Хёрбю (Hörby) на юге Швеции и г. Гюстров (Güstrow) в земле Мекленбург-Передняя Померания на севере Германии.

Цель сооружения HVDC соединения Hansa PowerBridge – усиление электрических связей между энергосистемами Скандинавских стран и остальной Европы, расширение возможностей для трансграничной торговли электроэнергией, содействие производству «чистой» электроэнергии. Кроме того, потенциальные возможности импорта мощности из Германии гарантируют надежное электроснабжение южных регионов Швеции в периоды дефицита генерирующих мощностей.

Начало строительства HVDC соединения Hansa PowerBridge запланировано на 2024 г., ввод в промышленную эксплуатацию – на 2026 г.

Официальный сайт 50Herz  
<https://www.50hertz.com>

## **Великобритании потребуется до 24 ГВт мощности накопителей с длительным сроком хранения энергии к 2035 году**

По данным исследования, проведенного аналитической компанией Aurora Energy Research, к 2035 г. примерно половина потребности энергосистемы Великобритании в накопителях энергии (НЭ) должна быть обеспечена за счет НЭ с длительным временем хранения энергии.

Согласно данным исследования для достижения целевого показателя по нулевому уровню углеродных выбросов в энергетическом секторе к 2035 г. и для сглаживания нестабильности генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) потребуется до 46 ГВт мощности НЭ. При этом мощность НЭ с коротким временем хранения энергии (до 4 часов) составит до 22 ГВт, а мощность НЭ с длительным временем хранения энергии (до недель и месяцев) – 24 ГВт, из которых 40% придется на долю НЭ со временем хранения энергии от 8 до 16 часов. Потребность в НЭ с длительным временем хранения в восемь раз превышает текущую установленную мощность долговременных НЭ – действующих с 1984 г. гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) совокупной мощностью 2,8 ГВт.

Авторы исследования подчеркивают потребность в долговременных НЭ, которые могут использоваться для балансирования энергосистемы в периоды избытка или дефицита выработки ВИЭ-генерации. Например, энергосистеме Шотландии понадобится почти 30 ГВт мощности НЭ с длительным временем хранения энергии к 2035 г. и 45 ГВт к 2050 г. для нивелирования нестабильности



выработки ветровой генерации. Так, по оценке Аугога, для перераспределения избыточной выработки ВИЭ-генерации потребуется до 38 ГВт мощности НЭ.

В исследовании отмечается семь технологий долговременного хранения энергии, которые планируются к коммерческому внедрению в ближайшей перспективе, в дополнение к ГАЭС, являющимися в настоящее время единственными долговременными НЭ, полностью готовыми к участию в энергорынке. К указанным технологиям относятся: литий-ионные аккумуляторные батареи; НЭ на жидком воздухе; проточные аккумуляторные батареи; НЭ на сжатом воздухе; гравитационные НЭ; солевые НЭ и водородные НЭ. Все указанные технологии находятся на разных стадиях промежуточной коммерческой готовности и возможности обеспечить локальную гибкость энергосистемы и отвечать системным требованиям.

В исследовании также отмечается, что возможность длительного хранения энергии может обеспечить сокращение выбросов углерода в энергетическом секторе Великобритании до 10 млн тонн/год к 2035 г., а общесистемные затраты могут быть снижены на \$ 1,5 млрд, что соответствует среднегодовому сокращению расходов для каждого из домохозяйств на \$ 35. Кроме того, возможность длительного хранения энергии также позволит снизить зависимость энергетического сектора страны от использования природного газа для производства электроэнергии в объеме до 50 ТВт\*ч/год к 2035 г.

Авторами исследования отмечается, что директивные органы признали необходимость в строительстве НЭ с длительным временем хранением энергии, но высокие первоначальные затраты и длительные сроки реализации в сочетании с отсутствием уверенности в доходности проектов строительства таких НЭ и отсутствием рыночных сигналов приводят к недостаточным инвестициям в сектор долговременных НЭ, что, в свою очередь, обуславливает более высокие затраты и выбросы углерода в энергетическом секторе. Политическая поддержка строительства НЭ с длительным сроком хранения энергии может быть обеспечена через механизмы прямой поддержки или через механизмы реформирования энергорынка, направленные на усиление рыночных сигналов, при этом механизм верхнего и нижнего ограничения цены («cap & floor mechanism») на электроэнергию лучше всего подходит для поддержки развертывания данных технологий.

*Информационно-аналитический ресурс SEI*  
<https://www.smart-energy.com/>

## **В целях повышения энергетической безопасности Германия планирует почти полностью перейти на использование возобновляемых источников энергии к 2035 году**

Федеральное министерство экономики и борьбы с изменением климата (Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action) Германии предложило повысить целевые показатели по использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ), чтобы к 2035 г. энергоснабжение потребителей в стране почти на 100% обеспечивалось за счет ВИЭ, а к 2050 г. – уже полностью за счет ВИЭ. В Закон о возобновляемых источниках энергии (Renewable Energy Act, EEG) будут внесены поправки, позволяющие к 2030 г. довести мощность материковой ветровой генерации до 110 ГВт, шельфовой – до 30 ГВт и солнечной фотоэлектрической генерации – до 200 ГВт, а объемы тендеров по отбору проектов строительства ВИЭ-генерации,



проводимых в соответствии с EEG, будут скорректированы для достижения более высоких целевых показателей.

Аукционы по отбору проектов строительства ВИЭ-генерации будут продолжаться, но проекты, реализуемые местными сообществами, будут освобождены от прохождения тендерных процедур, а проекты строительства наземной солнечной генерации будут постепенно включаться в схему контрактов на разницу цен (CfD). С середины 2022 г. расходы на поддержку ВИЭ-генерации должны покрываться за счет бюджета Германии, поскольку коалиционные партии только что одобрили пакет мер поддержки в размере €13 млрд для оказания помощи домохозяйствам в условиях резкого роста цен на энергоносители. Так, надбавка к счетам за электроэнергию, взимаемая для поддержки ВИЭ-генерации, будет отменена с 1 июля 2022 г. (вместо января 2023 г.), что должно сэкономить для среднего домохозяйства около €150 в год и обойдется бюджету Германии в €6,6 млрд.

Кроме того, будут рассмотрены все варианты реагирования на вероятное сокращение или прекращение поставок российского ископаемого топлива в Германию, включая продление срока эксплуатации атомных (АЭС) и угольных электростанций, даже если эти варианты маловероятны. Последние оставшиеся в эксплуатации немецкие АЭС планируется закрыть к концу 2022 г. В Германии на законодательном уровне закреплена дата поэтапного отказа от угольной генерации к 2038 г., которая, по возможности, может быть перенесена на 2030 г. Кроме того, Германия возобновила планы по строительству двух терминалов для импорта сжиженного природного газа – один в г. Брунсбюттель (Brunsbüttel), а другой в г. Вильгельмсхафен (Wilhelmshaven).

Наконец, планируется на 2 млрд м<sup>3</sup> увеличить объем запасов природного газа в немецких газовых хранилищах за счет долгосрочных опционов. На сегодняшний день объем немецких подземных газовых хранилищ составляет 24 млрд м<sup>3</sup>. В настоящее время готовится законопроект, который должен обязать владельцев газовых хранилищ заполнять их до начала зимнего периода. Аналогичный законопроект относительно запасов угля находится в стадии рассмотрения, поскольку Германия на 50% зависит от импорта российского угля.

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

## **Потребление электроэнергии во Франции выросло на 1,7% в 2021 году**

По данным французского системного оператора RTE совокупное потребление электроэнергии во Франции выросло на 1,7% (до 468 ТВт\*ч) в 2021 г. по сравнению с 2020 г. благодаря восстановлению экономики. Потребление в промышленном секторе выросло на 8% по сравнению с 2020 г. При этом значительный рост электропотребления наблюдался в сталелитейной промышленности (+20%), в то время как автомобильная промышленность по данному показателю осталась позади.

Выработка электроэнергии во Франции в 2021 г. увеличилась на 4,5% по сравнению с 2020 г. и достигла 522,9 ТВт\*ч, что однако на 2,7% ниже уровня 2019 г. При этом 69% от совокупного объема произведенной электроэнергии обеспечила атомная энергетика. В 2021 г. было установлено почти 2,7 ГВт мощности солнечных панелей, что способствовало росту выработки солнечной генерации на 13% по сравнению с 2020 г. Однако из-за неблагоприятных погодных условий в 2021 г. на 5%



снизилась выработка гидрогенерации и на 7% ветровой генерации по сравнению с 2020 г., что привело к снижению суммарной выработки генерации на базе возобновляемых источников энергии по сравнению с 2020 г. Выработка тепловой генерации незначительно увеличилась в 2021 г. (+3%) по сравнению с 2020 г., но была на 8% ниже уровня 2019 г.

Франция в 2021 г. оставалась ведущим европейским экспортером электроэнергии с наиболее высокими показателями как экспорта, так и импорта электроэнергии, которые составили 87 ТВт\*ч и 44 ТВт\*ч соответственно.

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

## **Потребление электроэнергии в Турции выросло на 7,7% в 2021 году**

По данным турецкого регулятора энергетики (Turkish energy regulator), в 2021 г. установленная мощность объектов генерации в Турции выросла на 4% (+3,9 ГВт) – до 99,8 ГВт, благодаря увеличению мощности генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Так, мощность ветровой генерации увеличилась на 25% (+1,9 ГВт), солнечной генерации – на 17% (+1,1 ГВт) и генерации на биомассе – на 39% (+529 МВт).

Выработка электроэнергии в 2021 г. увеличилась на 8,5% – до 331,5 ТВт\*ч. В структуре энергопотребления на долю природного газа приходилось почти 33% по сравнению с 23% в 2020 г. При этом производство электроэнергии газовой генерацией выросло на 56%, что компенсировало 29% снижение выработки гидрогенерации. Выработка электроэнергии генерацией на буром угле выросла на 14%, в то время как объем импортируемой электроэнергии, выработанной угольной генерацией, снизился на 12%.

Импорт электроэнергии вырос на 23% (до 2,3 ТВт\*ч), а экспорт – на 69% (до 4,2 ТВт\*ч). В целом потребление электроэнергии в Турции выросло на 7,7% (до 328 ТВт\*ч).

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

## **Системный оператор Испании объявил о торжественной церемонии начала строительства гидроаккумулирующей электростанции Salto de Chira**

Испанский системный оператор REE объявил о торжественной церемонии начала строительства гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС) Сальто-де-Чира (Salto de Chira) на острове Гран-Канария. ГАЭС установленной мощностью 200 МВт обеспечит возможность аккумулирования и длительного хранения до 3,5 ГВт\*ч электроэнергии. Проект строительства ГАЭС активно поддерживается правительством Испании.

Будущая ГАЭС рассматривается, в первую очередь, как важный инструмент системного оператора по обеспечению устойчивого и надежного режима поставок электроэнергии. В техническое задание по проекту включено условие о подключении новой станции через ЛЭП 220 кВ к подстанции (ПС) Санта-Агеда (Santa Agueda) – одной из двух опорных подстанций на острове.



Для REE указанный проект еще с середины 2010-х гг. является одним из приоритетных, так как является одним из основных элементов энергетической инфраструктуры острова, предназначенной для масштабной интеграции генерации на базе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и внедрения на Канарских островах новой модели энергорынка.

Еще в 2015 г. REE подписал соглашение с генерирующей компанией Endesa о переходе к REE прав на проект строительства ГАЭС Сальто-де-Чира и оформил передачу прав собственности на гидротехнические объекты, которые были построены до приобретения прав на проект строительства станции. Также к REE перешла 25-летняя концессия на использование водохранилищ Чиры и Соры, предоставленная Endesa властями Гран-Канарии.

### Principales elementos de la central hidroeléctrica reversible Soria-Chira



Общий объем инвестиций в проект строительства ГАЭС Сальто-де-Чира первоначально оценивался в € 300 млн, но в настоящее время вырос до € 400 млн. Ожидаемый срок ввода станции в эксплуатацию из-за сложностей с началом работ неоднократно сдвигался с 2017 г. и в настоящее время передвинут на 2026 г.

ГАЭС Сальто-де-Чира спроектирована таким образом, что 91% конструктивных элементов станции расположено под землей. Тем самым минимизируется степень воздействия ГАЭС на окружающую среду. По оценке REE, новая ГАЭС позволит увеличить производство электроэнергии на базе ВИЭ в островной энергосистеме на 37% и сократить выбросы CO<sub>2</sub> на 20%. Важными задачами, решаемыми путем строительства ГАЭС, также будут повышение надежности изолированной энергосистемы острова за счет возможности аккумулирования излишков выработки

ветровой генерации и сглаживание неравномерности суточного графика нагрузки. За последние годы суммарная установленная мощность ветропарков, расположенных на Канарских островах, утроилась. Совокупная установленная мощность ветровых и фотоэлектрических солнечных установок уже достигает 615 МВт (для сравнения суммарная установленная мощность генерации Гран-Канарии – третьего по размеру острова архипелага – составляет  $\approx 1$  ГВт). В таком контексте строительство ГАЭС имеет ключевое значение для продвижения REE концепции «энергетического перехода» (energy transition) на Канарских островах и более безопасного, эффективного и бережного отношения к окружающей среде.

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

## **Американский холдинг PSEG завершил сделки по продаже генерирующих активов на ископаемом топливе**

Американский холдинг Public Service Enterprise Group (PSEG), занятый в сфере энерго- и газоснабжения в северо-восточных штатах США, завершил сделки по продаже своих генерирующих активов на ископаемом топливе, включая 6 750 МВт мощностей в штатах Нью-Джерси, Коннектикут, Мэриленд и Нью-Йорк. Холдинг в настоящее время готовится сосредоточиться на инвестициях в экологически чистую энергетику, при этом сохраняя в списке активов три ядерных энергоблока в Нью-Джерси, которые будут находиться в эксплуатации еще почти тридцать лет.

Отраслевой регулятор Нью Джерси (New Jersey Board of Public Utilities, BPU) еще в апреле прошлого года продлил для объектов атомной генерации штата действие субсидий, выделяемых генерирующим объектам с нулевым уровнем вредных выбросов (zero-emission credit, ZEC). Программа ZEC, стартовавшая в 2018 г., полностью поддерживается BPU, и PSEG рассчитывает, что атомные энергоблоки останутся в эксплуатации, по крайней мере, до 2050 г., хотя этот срок даже превышает их действующую лицензию. В то же время Нью-Джерси поставил достаточно амбициозные цели в области энергетической политики, согласно которой правительство штата рассчитывает на ввод в эксплуатацию до 7,5 ГВт мощности шельфовых ветропарков уже к 2035 г.

PSEG объявил о чистом убытке по итогам 2021 г. в размере \$ 648 млн по сравнению с чистой прибылью в размере \$ 1,9 млрд, полученной холдингом в 2020 г. Основная часть убытков пришлась на дочернюю компанию PSEG Power, включая расходы, связанные с продажей генерирующих активов на ископаемом топливе. Больше внимание к регулируемым активам, по расчетам холдинга, должно обеспечить более предсказуемую прибыль. В настоящее время прогнозируемые PSEG темпы роста прибыльности бизнеса составляют от 5% до 7% в период с середины 2022 г. до 2025 г.

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

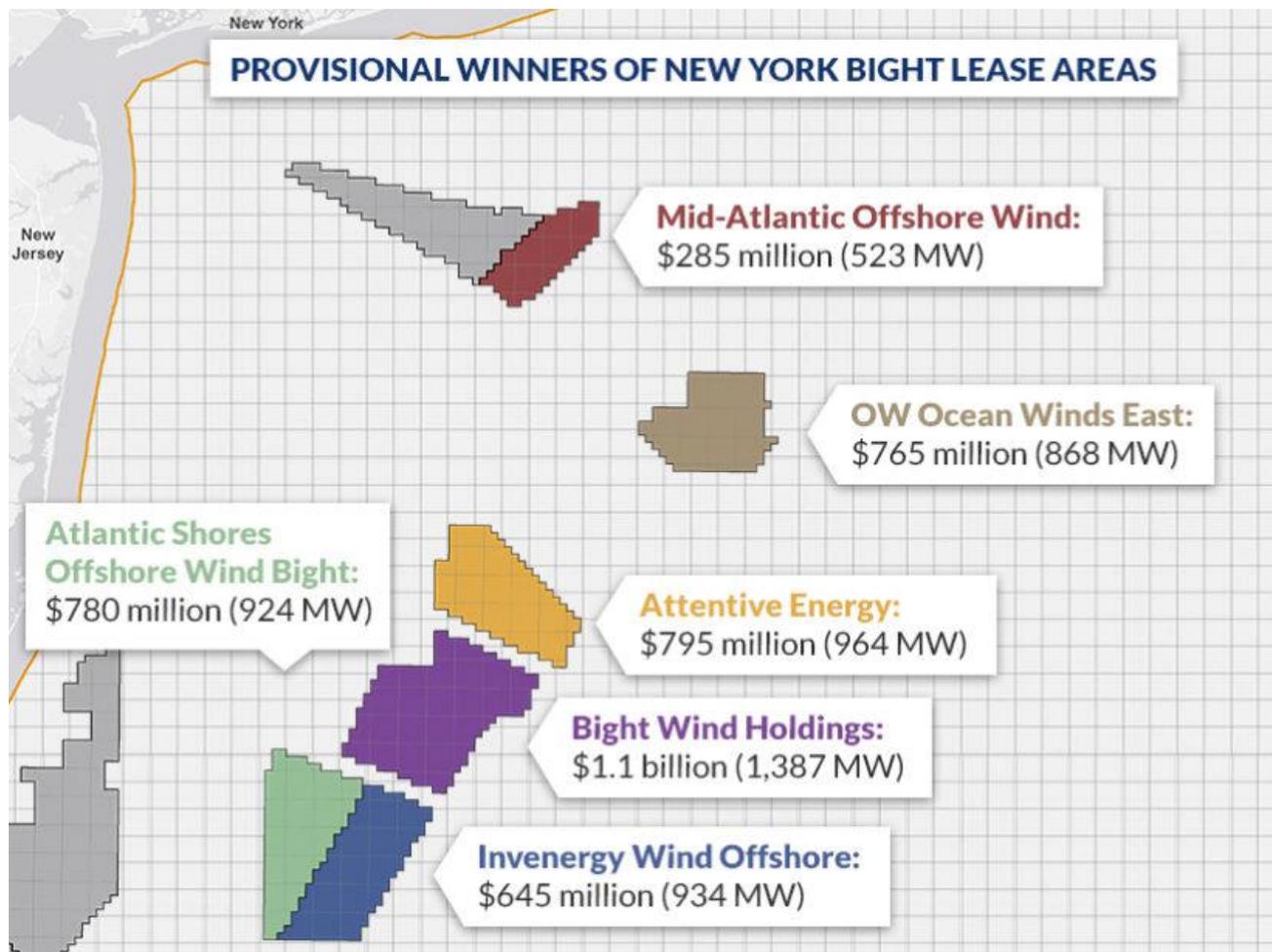
## **МВД США провело аукцион по распределению прав на аренду территорий в федеральных водах континентального шельфа для строительства ветропарков**

Бюро по использованию энергии океана (Bureau of Ocean Energy Management, BOEM) – агентство в составе федерального Департамента (министерства) внутренних дел США – завершило аукцион по распределению прав на аренду территорий в



федеральных водах континентального шельфа для строительства ветропарков в Нью-Йоркской бухте (New York / New Jersey Bight), на шельфе Атлантического океана.

По итогам аукциона за выставленные на торги шесть площадок общая сумма заявок победителей составила \$ 4,37 млрд:



Компания Bight Wind Holdings – совместное предприятие National Grid и RWE Renewables – приобрела крупнейшую из шести площадок за \$ 1,1 млрд с заявленной мощностью ветровой генерации в 1 386 МВт и потенциалом расширения до 3 ГВт. Другие договоры аренды получили компании, находящиеся в собственности холдингов EDF Renewables, Shell, Engie, EDP Renewables, EnBW, TotalEnergies. Стоимость приобретенных ими участков варьировались от \$ 285 до \$ 795 млн. Всего к торгам было допущено 25 правомочных участников.

Аукцион по распределению прав на аренду участков в Нью-Йоркской бухте является первым из семи, запланированных к проведению ВОЕМ в течение 2022-2024 гг. в рамках президентского плана по доведению суммарной установленной мощности ветровой генерации в стране к 2030 г. до 30 ГВт. В настоящее время самые большие планы в области развития шельфовой ветровой энергетики озвучили расположенные на побережье Нью-Йоркской бухты штаты Нью-Йорк и Нью-Джерси – 9 ГВт и 7,5 ГВт к 2035 г. соответственно.

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



## Государственная электросетевая компания Китая планирует внедрить накопители энергии суммарной мощностью 100 ГВт к 2030 г.

Государственная электросетевая компания (ГЭК) Китая планирует к 2030 г. довести совокупную мощность систем накопления электроэнергии (СНЭЭ) с нынешних 3 до 100 ГВт, а также почти в четыре раза увеличить суммарную мощность гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) – с 26,3 до 100 ГВт, тем самым поддерживая реализацию энергоперехода и декарбонизации страны.

Национальное энергетическое управление Китая (National Energy Administration, NEA) также подготовило пакет нормативно-правовых документов для стимуляции внедрения 30 ГВт мощности накопителей энергии к 2025 г.

Тем не менее, несмотря на масштабные планы по декарбонизации, на Китай по-прежнему приходится большая доля угольной генерации в мире. Так, на долю Китая приходится 55% всех новых вводов угольных электростанций.

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

