



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

03.07.2020 – 09.07.2020



ENTSO-E поддерживает стратегию Еврокомиссии на восстановление климатически нейтральной, устойчивой и инновационной европейской экономики после пандемии COVID-19

ENTSO-E опубликовала заявление о поддержке инициативы «Зеленый курс» (Green Deal)¹ и стратегии Еврокомиссии о принятии политических решений, направленных на построение климатически нейтрального, устойчивого и инновационного европейского сообщества. Европейские системные операторы продемонстрировали постоянную солидарность и готовность обеспечивать надежное энергоснабжение потребителей во время пандемии COVID-19 и готовы внести свой вклад в реализацию инициативы по «зеленому восстановлению» (green recovery) экономики после пандемии. Чтобы процесс «зеленого восстановления» экономики был успешным, ENTSO-E рекомендует органам политической власти ЕС:

1. Признать ключевую стимулирующую роль системных операторов в интеграции европейских энергосистем. Будучи ответственными за управление, планирование и развитие энергосистем, а также организаторами (координаторами) работы энергорынков, системные операторы обеспечивают формирование объединенных европейских энергетической и экологической систем, начиная с разработки мультиотраслевого подхода к планированию развития энергосистем и упреждающих инвестиций в развитие как наземной, так и шельфовой сетевой инфраструктуры.

2. Определить электрификацию как основу проводимой ЕС политики по декарбонизации. Производство электроэнергии является определяющим фактором в развитии чистой энергетики, и сетевая инфраструктура будет играть центральную роль в достижении углеродной нейтральности к 2050 г.

3. Инвестировать в низкоуглеродные и специализированные инфраструктурные объекты, создание цифровых двойников (digital twins) энергообъектов, в расширение сетевой инфраструктуры и в формирование «киберфизической» энергосистемы (cyber physical power system), имеющей ценность для всего общества с точки зрения конкурентоспособности, устойчивости и способности к восстановлению. Инновации имеют важное значение, особенно в тех областях, которые в наибольшей степени влияют на трансформацию экономики.

4. Обеспечивать плавное восстановление всей производственно-хозяйственной цепочки в электроэнергетике. Ограничительные меры, обусловленные пандемией COVID-19, затронули весь электроэнергетический сектор экономики. Необходимо контролировать и устранять риски нехватки стратегических производственно-хозяйственных связей и критически важных материалов, а также обеспечивать укрепление промышленной и стратегической автономии Европы.

Инвестиции в сетевую инфраструктуру помогают осуществлять энергетический переход и поддерживают восстановление экономики Европы, генерируя прямые и косвенные доходы на протяжении всего этапа планирования и строительства, а также снижая разницу цен и общие затраты на покупку электроэнергии между регионами. Поддержка политиков и заинтересованных сторон необходима для преодоления барьеров на пути необходимого расширения и

¹ Инициатива «Зеленый курс», предложенная Программой ООН по окружающей среде, представляет собой концепцию энергетического и социального перехода, сопровождающегося массовым внедрением крупномасштабных объектов генерации на базе ВИЭ, инновационных низкоуглеродных технологий, новых режимов использования электроэнергии, масштабной электрификацией и интеграцией энергосистем.



модернизации сетевой инфраструктуры, особенно в части упрощения процесса выдачи разрешений на строительство энергообъектов.

ENTSO-E и ее члены стремятся использовать свой опыт для оказания помощи органам власти, принимающим решения, направленные на реализацию «зеленого восстановления» экономики, и считают, что данные рекомендации будут способствовать достижению углеродной нейтральности, а также устойчивому и инновационному восстановлению европейской экономики.

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

Системные операторы Австрии, Бельгии, Германии, Нидерландов, Швейцарии и Франции развивают сотрудничество в рамках крупнейшего европейского рынка резервов частотного регулирования

Системные операторы 50Hertz (Германия), Amprion (Германия), APG (Австрия), Elia (Бельгия), RTE (Франция), Swissgrid (Швейцария), TenneT (Нидерланды - Германия), TransnetBW (Германия) объявили об успешном завершении первого аукциона по отбору резервов частотного регулирования (Frequency Containment Reserves, FCR) с 4-х часовым периодом поставки. Начало поставки резервов с 1 июля 2020 г.

Сокращение периода поставки резервов частотного регулирования с 1 дня до 4-х часов приблизило рынок резервов частотного регулирования (FCR-рынок) к реальному времени, что позволит снизить затраты на закупку резервов мощности за счет усиления конкуренции между поставщиками услуг по балансированию энергосистемы и различных технологий, а также повысить привлекательность рынка для поставщиков краткосрочных услуг по балансированию.

Общий FCR-рынок позволяет системным операторам снижать затраты на покупку электроэнергии для потребителей за счет закупки резервов частотного регулирования по минимальной цене, предоставляя при этом возможность участия в общем FCR-рынке для всех поставщиков услуг по балансированию. Это также снижает волатильность цен на резервы мощности и повышает надежность энергосистем за счет кросс-зональных закупок резервов.

Сотрудничество в рамках отбора резервов частотного регулирования (FCR Cooperation) – это добровольная инициатива системных операторов Австрии, Бельгии, Германии, Нидерландов, Швейцарии и Франции и первое региональное сотрудничество, направленное на формирование общего рынка с возможностью обмена резервами мощности, предусмотренного Регламентом Еврокомиссии № 2017/2195 «Об утверждении правил по балансированию энергосистемы» (Commission Regulation (EU) 2017/2195 of 23 November 2017 establishing a guideline on electricity balancing). Разработка правил FCR-рынка проводилась с привлечением заинтересованных сторон и национальных регулирующих органов.

Общий для энергосистем Австрии, Бельгии, Германии, Нидерландов, Швейцарии и Франции FCR-рынок является крупнейшим в Европе рынком резервов частотного регулирования с общим объемом предоставляемых резервов в объеме порядка 1 400 МВт, что составляет почти половину спроса на резервы частотного регулирования для всей Континентальной Европы. В первом квартале 2021 г.



запланировано присоединение к данному FCR-рынку энергосистем Западной Дании и Словении

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

Системные операторы Хорватии и Словении реализуют совместный проект, направленный на повышение надежности и устойчивости энергосистем в условиях роста объектов ВИЭ-генерации

Увеличение объема децентрализованных, нестабильных объектов ВИЭ-генерации привело в энергосистемах Хорватии и Словении, как и в других странах Европы, к снижению гибкости энергосистемы и уменьшению источников реактивной мощности.

Два системных оператора HOPS (Хорватия) и ELES (Словения) реализуют совместный проект, получивший название SINCRO.GRID. В проекте также принимают участие операторы распределительных сетей обеих стран.

Цель проекта – повысить эффективность национальных энергосистем за счет применения передовых технологий и инновационных методов обработки данных, установки устройств компенсации реактивной мощности (compensation devices), системы динамической тепловой оценки (dynamic thermal rating system), системы накопителей энергии (battery power storage system) и создание виртуального центра трансграничного управления (virtual cross-border control centre).

Проект включен в перечень европейских проектов общего интереса (European Project of Common Interest, PCI).

30 июня 2020 г. началось сооружение статического компенсатора реактивной мощности (static VAR compensator, SVC) на ПС Далмация (Dalmatian) в хорватской общине Коньско (Konjsko). SVC поможет HOPS управлять перетоками реактивной мощности в хорватской энергосистеме.

В дополнение к сооружению SVC проектом SINCRO.GRID предусмотрена установка в хорватской энергосистеме управляемого шунтирующего реактора (УШР) на ПС Мраклин (Mraclin) близ Загреба (Zagreb). УШР был введен в эксплуатацию в январе 2020 г. Также SINCRO.GRID предусмотрена установка УШР на ПС Мелина (Melina), который планируется ввести в эксплуатацию в конце 2020 г., и совместного хорватско-словенского виртуального центра управления.

Председатель Правления HOPS Томислав Плавшич (Tomislav Plavšić) отметил, что виртуальный центр является уникальным решением для скоординированного регулирования напряжения в энергосистемах обеих стран.

Основной задачей совместного виртуального центра управления является объединение всех устройств компенсации реактивной мощности, установленных в рамках проекта в Хорватии и в Словении в целях использования потенциала их скоординированного функционирования.

Официальные сайты HOPS, TSCNET
<http://www.hops.hr>, <http://www.tscnet.eu>

Норвежская Equinor планирует построить в Великобритании станцию по производству водорода из природного газа мощностью 600 МВт

Норвежская энергетическая компания Equinor разрабатывает проект Hydrogen to Humber Saltend (H2H Saltend), целью которого является строительство станции по производству водорода из природного газа в совокупности с системами улавливания и накопления углерода (carbon capture and storage, CCS). Проект реализуется в промышленном кластере Saltend Chemicals Park близ г. Халл (Hull) в графстве Ист-Райдинг-оф-Йоркшир (Великобритания).

Первая фаза проекта включает сооружение установки автотермического риформинга² мощностью 600 МВт с системой улавливания углерода для последующего преобразования его в водород, что позволит промышленным потребителям в Saltend Chemicals Park полностью переключиться на использование водорода, а местной электростанции перейти на использование 30% смеси водорода с природным газом.

Ожидается, что реализация проекта позволит сократить выбросы CO₂ почти на 900 тыс. т в год. На более поздних этапах проект может быть расширен для обслуживания других промышленных пользователей в кластере и по всему региону. Компания Equinor намерена принять окончательное инвестиционное решение по проекту в 2023 г., при условии политической поддержки Великобритании, с потенциальным началом работы установки в 2026 г.

В мае 2020 г. компании Equinor, Shell и Total приняли решение инвестировать € 630 млн в проект Northern Lights – строительство накопителей CO₂ мощностью 1,5 млн т в год в Норвегии. Терминал приема CO₂ будет расположен в коммуне Эйгарден (Øygarden) в губернии Хордаланн, расположенной на нескольких островах на западе Норвегии. К Northern Lights CO₂ будет транспортироваться специализированными судами, закачиваться и постоянно храниться на глубине примерно 2 500 м ниже уровня моря.

В настоящее время проект ожидает окончательного инвестиционного решения от норвежских властей и одобрения EFTA Surveillance Authority (ESA) – надзорного органа, контролирующего соблюдение правил Европейской экономической зоны (ЕЭЗ) в Исландии, Лихтенштейне и Норвегии, что позволяет им участвовать в Европейском внутреннем рынке. Если Норвегия решит продолжить реализацию проекта Northern Lights, то первая очередь проекта должна быть введена в эксплуатацию в 2024 г. На более поздних этапах проект может быть расширен.

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

Немецкий системный оператор Amprion представил долгосрочный план развития европейской шельфовой электрической сети

Немецкий системный оператор Amprion опубликовал долгосрочный план развития европейских шельфовых электрических соединений в Северном море – Eurobar (European Offshore Busbar). Планируемое Amprion развитие шельфовых

² Автотермический риформинг (auto thermal reformer, ATR) – процесс получения синтез-газа, состоящего из водорода и монооксида углерода, методом частичного окисления углеводородного сырья кислородом и паром с последующим каталитическим риформингом.



электрических соединений позволит Германии, Бельгии, Великобритании, Дании, Франции, Норвегии и Нидерландам развить потенциал шельфовой ветроэнергетики до 200 ГВт к 2050 г. Amprion намерен к 2028 г. инвестировать € 15,2 млрд в реализацию поставленных целей (по сравнению с € 5,2 млрд в 2009-2019 гг.).

В мае 2020 г. Федеральное министерство экономики и энергетики Германии (Federal Ministry of Economy and Energy of Germany), Федеральное сетевое агентство (Federal Network Agency) Bundesnetzagentur – регулятор в энергетике Германии, Федеральное управление по судоходству и гидрографии (Federal Office for Shipping and Hydrography, BSH), министерства энергетики Бельгии, Великобритании, Дании, Франции, Норвегии и Нидерландов, а также три системных оператора – 50Hertz, Amprion и TenneT – подписали совместное соглашение, в соответствии с которым планируется увеличить объем вводов ветровой генерации в шельфовых зонах в Северном и Балтийском морях с 15 ГВт до 20 ГВт к 2030 г.

Bundesnetzagentur уже одобрил строительство необходимых электрических соединений между новыми ВЭС в плане развития электрической сети от 2019 г. Регулятор планирует обновить план к концу 2020 г., чтобы определить места расположения для 20 ГВт новых мощностей ветровой генерации.

Официальный сайт Amprion
<http://www.amprion.net>

Американский независимый системный оператор ISO-NE оценил потребность в ВИЭ-генерации в рамках концепции «энергетического перехода»

Независимый системный оператор штатов Новой Англии³ ISO New England (ISO-NE) совместно с органами власти и заинтересованными участниками рынка в рамках исследования по подготовке энергосистемы к «энергетическому переходу» оценил потребность в ВИЭ-генерации и накопителях энергии на период до 2040 г.

«Энергетический переход» (energy transition), который подразумевает наличие значительной доли или даже доминирование децентрализованной и ВИЭ-генерации, в Новой Англии обеспечит, как ожидается, к 2050 г. сокращение выбросов CO₂ минимум на 80% по сравнению с уровнем 1990 г. Текущий энергобаланс в регионе сильно зависит от ископаемого топлива. Так, в 2019 г. в структуре потребляемых энергоресурсов 48% приходилось на природный газ, 20% – на мазут, 3% – на уголь.

По прогнозу, потребление электроэнергии в течение следующих 30 лет будет расти, даже в условиях повышения энергоэффективности, в связи с увеличением количества электромобилей и систем теплоснабжения на основе тепловых насосов. К 2040 г. только для электромобилей спрос на электроэнергию достигнет 18 ТВт*ч в год. В зависимости от одного из изучаемых сценариев развития энергосистемы для достижения целевых показателей к 2050 г. в условиях ограничения выработки ТЭС на природном газе ISO-NE может потребоваться ввести в эксплуатацию от 58 до 71 ГВт мощности новой ВИЭ-генерации и от 3 до 10 ГВт – накопителей энергии.

Официальный сайт S&P Global Platts
<http://www.spglobal.com>

³ Новая Англия (New England) – регион на северо-востоке США, включающий в себя штаты Коннектикут, Мэн, Массачусетс, Нью-Гэмпшир, Род-Айленд и Вермонт.



ISO-NE провел отбор проектов, направленных на замещение мощности выводимой из эксплуатации крупнейшей в штате Массачусетс ТЭС Mystic

По оценке независимого системного оператора штатов Новой Англии ISO New England (ISO-NE), самым экономически эффективным проектом, обеспечивающим надежность и устойчивость энергосистемы после вывода из работы ТЭС Mystic, признан проект Ready Path Solution – комплекс мер, разработанных совместно компаниями Eversource и National Grid US.

ТЭС Mystic установленной мощностью 2 001 МВт, работающая на природном газе и мазуте, является крупнейшей в штате Массачусетс и одной из крупнейших в регионе. ТЭС должна быть выведена из эксплуатации в 2024 г. Станция расположена на территории Бостонской агломерации (Большой Бостон), для которой характерен самый высокий спрос на электроэнергию в регионе, по этой причине ISO-NE был вынужден провести анализ потребности Большого Бостона в новой инфраструктуре на период до 2028 г. По результатам анализа системный оператор провел конкурс проектов⁴, на который было заявлено 36 проектов с максимальной ценой в \$ 745 млн. Конкурс выиграл проект Ready Path Solution. ISO-NE должен официально опубликовать свое решение до конца июля 2020 г.



Проект Ready Path Solution не предусматривает масштабного строительства новых объектов генерации на территории Большого Бостона и предлагает развитие электросетевого комплекса для максимального использования пропускной способности магистральной сети. Для этой цели планируется установить новое оборудование на действующих ПС Amesbury, ПС Tewksbury и ПС Haverhill,

⁴ Использование ISO-NE (впервые) конкурсной процедуры отбора связано с требованием Федеральной комиссии по регулированию энергетики (FERC) усилить конкуренцию при принятии решений по проектам, связанным с развитием сетевой инфраструктуры. Приказ комиссии от 21 июля 2011 г. № 1000 предписывает всем подконтрольным FERC организациям, в том числе системным операторам, применять конкурентный отбор при строительстве, передаче прав собственности, а также прав на управление и эксплуатацию энергообъектов.



находящихся в собственности National Grid US, и на ПС North Cambridge, принадлежащей Eversource.

Все необходимые работы в рамках проекта Ready Path Solution планируется закончить за несколько месяцев до закрытия ТЭС Mystic. Заявленный на конкурс объем инвестиций по проекту составляет \$ 49 млн, что заметно ниже годовой стоимости поддержания ТЭС Mystic в эксплуатации, составляющей \$ 175 млн.

Официальный сайт National Grid US
<http://www.nationalgridus.com>

В американском штате Джорджия будет выведен из эксплуатации один из энергоблоков крупнейшей в стране угольной ТЭС

Муниципальное предприятие Jacksonville Electric Authority (JEA), одно из крупнейших в США, занятых в сфере энергоснабжения, и энергокомпания Florida Power & Light (FPL) договорились о прекращении поставок электроэнергии, вырабатываемой четвертым энергоблоком угольной ТЭС Robert W. Scherer (штат Джорджия), в зону обслуживания JEA. JEA является миноритарным (23,6%) собственником блока, FPL – мажоритарным (76,4%).



На ТЭС Scherer эксплуатируется 4 энергоблока мощностью 880 МВт каждый. По установленной мощности ТЭС является крупнейшей угольной станцией США. Отказ JEA от поставок электроэнергии, выработанной 4-м энергоблоком, фактически означает его закрытие не позднее 1 января 2022 г. Решение о выводе из эксплуатации 4-го энергоблока не повлияет на эксплуатацию трех других блоков ТЭС Scherer, которые принадлежат другим собственникам. Тем не менее, это свидетельствует о том, что даже крупнейшие угольные станции в стране не избежали экономического давления со стороны ВИЭ-генерации. Обсуждается вопрос о закрытии в долгосрочной перспективе второй по мощности американской ТЭС Bowen (3 499 МВт), также расположенной в Джорджии.

Вместе с тем власти соседнего штата Западная Вирджиния принимают меры, чтобы ускорить федеральное утверждение заявки на продление срока эксплуатации



угольной ТЭС Longview мощностью 700 МВт в рамках процедуры банкротства ее собственника.

По официальным данным, падение цен на электроэнергию, вырабатываемую генерирующими объектами на базе ВИЭ и природного газа, заметно повысило конкурентоспособность таких электростанций, что в сочетании с новыми требованиями по сокращению выбросов CO₂ привело к снижению доли угольной генерации в общем энергобалансе страны с 44% в 2009 г. до 23% в 2019 г.

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