



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

03.09.2021 – 09.09.2021



Американский MISO контролирует процесс ликвидации последствий урагана Ида в своей операционной зоне

В результате обрушившегося 29 августа текущего года на восточную часть США урагана Ида порядка 1 млн человек в штатах Луизиана и Миссисипи остались без электричества, а самый густонаселенный город штата Луизиана – Новый Орлеан – полностью оказался без электричества в результате повреждения всех восьми линий электропередачи (ЛЭП), обеспечивающих электроснабжение города. В общей сложности в операционной зоне системного оператора штатов Среднего Запада и Юга Midcontinent ISO (MISO)¹ вышло из строя более 2 тыс. миль (3,2 тыс. км) ЛЭП. Ураган Ида, которому была присвоена четвертая категория из пяти², объявлен одним из сильнейших в истории штата.

Работы по ликвидации последствий урагана Ида в южном регионе операционной зоны MISO, пострадавшем от стихии, ведутся под непосредственным контролем системного оператора. 27 августа MISO объявил о введении для южного региона своей операционной зоны режима повышенной готовности, включая приостановление работ по плановому техобслуживанию (Conservative Operations), с 8:00 29 августа по 23:59 31 августа. Начиная с 2 сентября и по 7 сентября режим повышенной готовности действовал только для районов, непосредственно пострадавших от урагана. В настоящий момент и вплоть до 10 сентября Conservative Operations продолжает действовать в штате Луизиана.

По информации энергокомпании Entergy ураганом Ида были разрушены или повреждены свыше 30 тыс. опор ЛЭП и восстановление электроснабжения в наиболее пострадавших районах может продлиться до 29 сентября. Данные Entergy о ходе восстановления электроснабжения потребителей по состоянию на 6:30 8 сентября приводятся ниже:

| | Всего отключено потребителей | Количество остающихся отключенными потребителей | Количество потребителей с восстановленным электроснабжением | |
|--------------|------------------------------|---|---|------------|
| | тыс. | тыс. | тыс. | % |
| Луизиана | 697 | 267 | 430 | 62% |
| Новый Орлеан | 205 | 35 | 170 | 83% |
| Миссисипи | 46 | 0 | 46 | 100% |
| Всего | 948 | 302 | 646 | 68% |

Официальные сайты MISO, Utility Dive, Entergy Newsroom
<http://www.misoenergy.org>, <http://www.utilitydive.com>, <http://www.entergynewsroom.com>

В связи с безветренной погодой в Великобритании вновь заработала угольная ТЭС

В Великобритании в целях удовлетворения спроса на электроэнергию возобновила работу тепловая электростанция (ТЭС) West Burton – одна из 2-х остающихся в работе угольных электростанций.

¹ Операционная зона включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Техас, Луизиана.

² По шкале ураганов Саффира – Симпсона.



Безветренная погода привела к тому, что британские ВЭС не могут выдавать электроэнергию в обычных объемах, а цены на электроэнергию взлетели до рекордно высокого уровня. В результате, системный оператор Великобритании National Grid ESO (NGESO) попросил французский холдинг EDF, которому принадлежит ТЭС West Burton A, запустить 2 энергоблока станции для удовлетворения спроса на электроэнергию.

Великобритания постепенно отказывается от использования ископаемого топлива и, в связи с этим, были закрыты большинство угольных ТЭС в стране, однако, некоторые станции сохраняются в работоспособном состоянии в целях выработки электроэнергии в случае необходимости. Согласно данным NGESO, уголь обеспечивает 3% выработки электроэнергии в стране. При балансировании энергосистемы NGESO принимает во внимание наиболее экономически выгодные для потребителей решения, а не тип генерации.

Последние две работающие в настоящее время в Великобритании угольные электростанции – ТЭС West Burton A и ТЭС Ratcliffe-on-Soar в графстве Ноттингемшир (Nottinghamshire), собственником которой является немецкая энергокомпания Uniper, будут выведены из эксплуатации в сентябре 2024 г.

Том Грейтрекс – исполнительный директор Ассоциации ядерной промышленности (Nuclear Industry Association) – отметил, что решение о запуске угольной электростанции для удовлетворения спроса на электроэнергию подчеркивает срочную необходимость инвестировать в строительство новых атомных электростанций. Продолжение использования угля в качестве резервного топлива будет препятствовать реализации установленных Великобританией целей по достижению углеродной нейтральности.

Интернет-издание The Independent
<http://www.independent.co.uk>

В Минэнерго Украины определили первоочередные шаги для прохождения режима изолированной работы энергосистемы Украины в рамках подготовки к синхронизации с ENTSO-E

При участии министра энергетики Украины Германа Галущенко состоялось очередное заседание рабочей группы по сопровождению процесса интеграции объединенной энергетической системы Украины (ОЭС Украины) с объединением энергетических систем государств-членов Европейского Союза.

Участники совещания обсудили динамику процесса синхронизации, выполнение выработанных ранее решений и ключевые проблемные вопросы, которые нужно решить для завершения объединения украинской и европейской энергосистем.

В частности, НЭК «Укрэнерго»³ представило предварительные результаты исследований, проведенные Европейской ассоциацией системных операторов (ENTSO-E), по расчетам статической и динамической устойчивости ОЭС Украины и возможности ее объединения с энергосистемой Континентальной Европы. Предварительные результаты исследований дают основания говорить о том, что украинская энергосистема будет готова к прохождению изолированного режима

³ Системный оператор Украины.



работы в 2022 г. Ожидается, что окончательные результаты исследований будут представлены в октябре 2021 г.

Первый заместитель министра энергетики Украины Юрий Власенко поручил НЭК «Укрэнерго» ускорить разработку Программы проведения системных испытаний работы ОЭС Украины в изолированном режиме.

Также должен быть подготовлен полный перечень генерирующего оборудования электростанций, которое будет или может быть задействовано во время работы энергосистемы в изолированном режиме.

«Такой документ необходим, чтобы все участники процесса понимали свою роль во время прохождения режима изолированной работы и могли заблаговременно подготовиться и обеспечить успешное выполнение соответствующих задач» -- подчеркнул Юрий Власенко.

Официальный сайт Минэнерго Украины
<http://mpe.kmu.gov.ua>

В Мексике завершаются работы по восстановлению электроснабжения в пострадавших от землетрясения районах

Федеральная комиссия по электроэнергетике Мексики (Comision Federal de Electricidad, CFE) объявила о восстановлении 98% электроснабжения населения в пострадавших от землетрясения районах (по состоянию на 17:00 8 сентября 2021 г.)



По данным национальной сейсмологической службы, 7 сентября текущего года в 20:47 на тихоокеанском побережье штата Герреро, расположенном на юго-западе страны, на глубине 10 км зарегистрировано землетрясение магнитудой 7,1, в результате которого был поврежден ряд ЛЭП. В столице страны и в штатах Герреро, Мехико, Морелос и Оахака было нарушено электроснабжение более 1,9 млн потребителей (≈15% от общего количества потребителей в пяти затронутых административных единицах).



В соответствии с действующими процедурами по ликвидации чрезвычайных ситуаций CFE начала работы по восстановлению электроснабжения в пострадавших от землетрясения районах – направлены ремонтные бригады к местам повреждения ЛЭП и мобильные электростанции к приоритетным объектам социальной инфраструктуры (медицинским и государственным учреждениям, пожарным подразделениям, водоснабжающим и топливозаправочным станциям, полицейским участкам и т.п.).

По состоянию на 8:40 8 сентября восстановлено электроснабжение на ≈60% пострадавшей территории, по состоянию на 17:00 того же дня работы по восстановлению электроснабжения полностью завершены в столице и штатах Мехико, Морелос и Оахака и на ≈92% – в штате Герреро.

Официальный сайт CFE
<http://www.cfe.mx>

В Шотландии завершено строительство крупнейшей в мире плавучей шельфовой ветровой электростанции мощностью 48 МВт

Завершилось строительство крупнейшей в мире шельфовой плавучей ветровой электростанции (ВЭС) Кинкардайн (Kincardine) мощностью 48 МВт.

ВЭС Кинкардайн расположена в Северном море на акватории площадью 110 км² примерно в 15 км от юго-восточного побережья округа Абердиншир (Aberdeenshire) на северо-востоке Шотландии.



На ВЭС Кинкардайн установлено пять ветровых турбин мощностью по 9,5 МВт и ветровая турбина мощностью 2 МВт. Турбины установлены на треугольных полупогружных основаниях (triangular semi-submersible foundations),



пришвартованных к морскому дну на глубинах от 60 до 80 м. Первая 2 МВт ветровая турбина производства Vestas была установлена еще в октябре 2018 г.

Как ожидается, выработка ВЭС Кинкардайн составит до 218 ГВт*ч электроэнергии в год, что достаточно для электроснабжения примерно 55 тыс. шотландских домохозяйств. Проект строительства ВЭС реализован шотландской компанией Kincardine Offshore Wind developer (KOWL).

*Информационно-аналитический ресурс [Reneweconomy](http://reneweconomy.com.au)
<http://reneweconomy.com.au>*

В Великобритании продолжаются работы по прокладке подземных кабелей, в том числе для обеспечения выдачи мощности строящейся АЭС Hinkley Point C

Системный оператор Великобритании National Grid Electricity System Operator (NGESO) продолжает работы по прокладке подземных кабельных линий (КЛ) напряжением 400 кВ и протяженностью 8,5 км от Локстона (Loxton), расположенного к югу от уникальной природной зоны Мендип Хиллз (Mendip Hills), до новой ПС в Сэндфорде (Sandford), расположенной на севере.

Прокладка КЛ является одним из этапов проекта Hinkley Connection. На данном этапе завершено около 60% работ по прокладке КЛ. Окончание работ планируется к началу 2022 г.

Помимо прокладки КЛ, в рамках проекта Hinkley Connection будет демонтирован участок существующей воздушной линии электропередачи (ВЛ) напряжением 132 кВ протяженностью 67 км, а также протянута новая ВЛ 400 кВ между Бриджвотер (Bridgwater) и Сибэнк (Seabank). Кроме того, существующая ВЛ 132 кВ от Нэйлси (Nailsea) до ПС Портисхед (Portishead) будет заменена на подземную КЛ. Новая КЛ пройдет через Нэйлси, Портбери (Portbury), Яттон (Yatton) и Тикенхэм (Tickenham) и обеспечит электроэнергией большую часть населения Девона (Devon) и Корнуолла (Cornwall). Окончание работ по демонтажу опор ВЛ запланировано к концу 2022 г.

Проект Hinkley Connection реализуется в целях обеспечения выдачи мощности строящейся АЭС Hinkley Point C – первой АЭС, сооружаемой в Великобритании за последние 20 лет. Строительство АЭС Hinkley Point C планируется завершить к 2024 г. АЭС обеспечит электроэнергией более 6 млн британских домохозяйств. Реализация проекта Hinkley Connection также позволит увеличить пропускную способность электрической сети и обеспечит возможность интеграции в национальную энергосистему ВИЭ-генерации, размещенной на Юго-Западном полуострове (South West Peninsula) Великобритании.

*Информационно-аналитический ресурс [Global Transmission](http://www.globaltransmission.info)
<http://www.globaltransmission.info>*

Началось строительство трансграничного соединения между энергосистемами Албании и Северной Македонии

В рамках реализации проекта первого трансграничного соединения между энергосистемами Албании и Северной Македонии начались работы по строительству новой подстанции (ПС) в г. Охрид (Ohrid), в Северной Македонии.



В общей сложности проектом предусмотрено строительство на территории Северной Македонии ЛЭП 400 кВ от г. Битола (Bitola) до г. Охрид и далее до границы с Албанией, строительство ПС 400/110 кВ в г. Охрид, модернизация ПС 400/110 кВ Битола 2 и внедрение компонентов, повышающих эффективность работы передающей сети в операционной зоне системного оператора Северной Македонии – Electricity Transmission System Operator of North Macedonia (MEPSO).

В частности, предусмотрена модернизация системы сбора и обработки данных (Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA) на ПС Дуброво (Dubrovo) в г. Неготино (Negotino), а также аппаратного и программного обеспечения систем управления спросом (demand response mechanisms), что в совокупности обеспечит условия для создания сетевой инфраструктуры по типу интеллектуальной сети (smart grid type of network). Реализация проекта позволит MEPSO улучшить систему прогнозирования потребления, стабилизировать перетоки электроэнергии (мощности) и повысить качество управления системными услугами. В свою очередь, это будет способствовать увеличению обменов электроэнергией между двумя странами и даст возможность увеличить долю ВИЭ-генерации в энергосистемах Албании и Северной Македонии.

Финансирование проекта осуществляется за счет займа в размере € 37 млн, выданного системному оператору Северной Македонии Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР), и грантов, предоставляемых Европейским Союзом (ЕС). Проект реализуется в рамках инициативы ЕС по созданию трансграничного электрического коридора между энергосистемами Болгарии, Северной Македонии, Албании, Черногории и Италии для передачи электроэнергии с востока на запад Европы.

Участок соединения между Албанией и Северной Македонией замыкает кольцо электрической сети напряжением 400 кВ между Албанией, Северной Македонией и Грецией, что позволит увеличить объем трансграничных обменов электроэнергией и способствует развитию и регионального энергорынка. Электрическое соединение энергосистем Албании и Северной Македонии позволит сбалансировать два энергорынка, а также более эффективно управлять оперативными и аварийными резервами мощности в регионе и в Греции. Кроме того, новое соединение обеспечит более надежное и менее дорогостоящее энергоснабжение жителей и предприятий Северной Македонии за счет нормализации уровней напряжения, выравнивания нагрузки, а также снижения колебаний частоты и технических потерь в передающей сети.

Строительство еще одного участка электрического коридора – между Болгарией и Северной Македонией, сооружение которого также финансировалось ЕБРР, уже завершено. Также завершено строительство и введены в эксплуатацию новая ЛЭП 400 кВ между энергосистемами Албании и Черногории и подводная КЛ между энергосистемами Италии и Черногории.

Официальный сайт EBRD
<https://www.ebrd.com>

В Дании введена в опытную эксплуатацию шельфовая установка по улавливанию и хранению углерода

В Дании введена в опытную эксплуатацию установка по улавливанию и хранению углерода (carbon capture and storage, CCS) Greensand. Предполагается, что



Greensand сможет улавливать и хранить до 8 млн т CO₂ в год. По результатам опытной эксплуатации Greensand будет определена техническая и коммерческая осуществимость строительства установок по улавливанию и хранению углекислого газа в датской части Северного моря.

Проект Greensand направлен на использование существующей газотранспортной инфраструктуры для транспортировки CO₂, улавливаемого на расположенных на суше промышленных объектах, к расположенным на морском дне пустым шельфовым нефтегазовым хранилищам в Северном море для закачки и хранения. Для проведения опытной эксплуатации Greensand было выбрано хранилище Nini West.

Проект строительства Greensand реализуется британской энергокомпанией INEOS Energy в партнерстве с немецкой нефтегазовой компанией Wintershall Dea, датской компанией Maersk Drilling, специализирующейся в области строительства и эксплуатации буровых установок, и Геологической службой Дании и Гренландии (Geological Survey of Denmark and Greenland, GEUS).

Пилотная фаза проекта уже получила поддержку в рамках Программы развития и демонстрации энергетических технологий (Energy Technology Development and Demonstration Program, EUDP), реализуемой Датским энергетическим агентством

Правительство Дании считает использование CCS технологий решающим фактором в сокращении выбросов CO₂ на 70% к 2030 г. и последующему достижению углеродной нейтральности. Ожидается, что в коммерческую эксплуатацию Greensand будет введена к концу 2022 г., после успешного завершения опытной эксплуатации.

Информационно-аналитический ресурс Energy Live News
<http://www.energylivenews.com>

Евросоюз одобрил выделение €5,7 млрд в рамках государственного финансирования строительства малой солнечной генерации во Франции

Европейская комиссия (ЕК), после проведения оценки в соответствии с правилами ЕС по выделению государственной финансовой поддержки, одобрила программу правительства Франции в размере € 5,7 млрд по финансовой поддержке развития малой солнечной генерации (установка солнечных панелей на зданиях).

Франция планирует в рамках реализации программы ввести в эксплуатацию дополнительно 3,7 ГВт мощности солнечной генерации. Финансовая поддержка необходима для дальнейшего развития производства возобновляемой энергии во Франции и достижения поставленных целей в области экологии и использования ВИЭ. Государственное финансирование будет предоставляться без проведения тендерных процедур, поскольку оно касается небольших солнечных установок мощностью менее 1 МВт.

Программа финансовой поддержки будет действовать до 2026 г. и открыта для операторов небольших фотоэлектрических установок мощностью до 500 кВт, устанавливаемых на зданиях. В рамках программы владельцы солнечных установок имеют право на получение поддержки в виде льготного тарифа на вырабатываемую электроэнергию в течение двадцати лет.

Ранее ЕК одобрила еще одну французскую программу на предоставление государственного финансирования в размере € 30,5 млрд, направленную на увеличение объема производства электроэнергии из ВИЭ.



Ожидается, что предоставление государственного финансирования в соответствии с указанными программами поможет Франции достичь поставленной цели по производству 33% электроэнергии из ВИЭ к 2030 г., а также внесет вклад в достижение целей ЕС в области климатической нейтральности к 2050 г.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy
<http://www.nsenergybusiness.com>

В Греции начинается строительство солнечной электростанции мощностью 200 МВт

Греческий промышленный конгломерат Mytilineos начал строительные работы в рамках проекта сооружения солнечной электростанции (СЭС) мощностью 200 МВт, являющейся третьей и самой мощной частью комплекса солнечной генерации суммарной установленной мощностью 230 МВт, строящегося в г. Козани (Kozani), в Западной Македонии. Ввод в эксплуатацию СЭС запланирован на 2025 г., ожидаемый годовой объем выработки электроэнергии составит 352 ГВт*ч. Общая стоимость проекта строительства СЭС составляет € 84 млн.

Строительство энергокомплекса в Козани осуществляется в три этапа. Помимо 200 МВт СЭС энергокомплекс включает две СЭС мощностью по 15 МВт каждая, одна из которых уже введена в эксплуатацию в январе 2021 г. Подряд на строительство второй СЭС получила компания Terna SA, входящая в состав греческого конгломерата GEK TERNA. Энергокомплекс в Козани станет крупнейшим объектом солнечной генерации в Греции.

Еще одна греческая компания Hellenic Petroleum (Helpe) реализует проект строительства СЭС мощностью 204 МВт в Северной Греции. В ноябре 2020 г. немецкая энергокомпания Juwi, специализирующаяся в области строительства объектов солнечной генерации, получила подряд от компании Helpe на реализацию проекта и приступила к строительным работам. В качестве поставщика солнечных модулей для строящейся СЭС в октябре 2020 г. был выбрана китайская компания JinkoSolar.

Информационно-аналитические ресурсы Enerdata, Renewables now
<http://www.enerdata.net>, <http://renewablesnow.com/>

Шведская Vattenfall официально ввела в эксплуатацию 604 МВт шельфовую ветровую электростанцию Kriegers Flak в датской части Северного моря

Шведская транснациональная энергетическая компания Vattenfall провела процедуру официального ввода в эксплуатацию шельфовой ВЭС Kriegers Flak, построенной в датской части Балтийского моря.

Строительные работы в рамках проекта были начаты в 2020 г. и завершены в июне 2021 г. ВЭС Kriegers Flak выходной мощностью 604 МВт располагается на расстоянии ≈15-40 км от побережья Балтийского моря. В акватории ВЭС установлены 72 ветровые турбины Siemens Gamesa SG 8.0-167 DD мощностью по 8,4 МВт каждая. Vattenfall выиграла тендер на реализацию проекта в 2016 г. с ценовой заявкой в DKK 372 (€ 49,9) за МВт*ч. Часть произведенной ВЭС электроэнергии будет продаваться в рамках долгосрочного договора о поставках электроэнергии (long-term power purchase agreement, PPA) датской фармацевтической группе Novo Nordisk и



компании Novozymes, специализирующейся в производстве промышленных ферментов. В октябре 2020 г. один из четырех немецких системных операторов 50Hertz совместно с датским системным оператором Energinet завершили проект строительства шельфового электрического соединения смешанного типа пропускной способностью 400 МВт Kriegers Flak – Combined Grid Solution (CGS). В рамках проекта сначала были электрически соединены немецкие шельфовые ВЭС Baltic 1 (48 МВт) и Baltic 2 (288 МВт), а с 2021 г. они были электрически связаны с датской шельфовой ВЭС Kriegers Flak (604 МВт), расположенной менее чем в 30 км от ВЭС Baltic 2.

Электрические связи между немецкими и датской шельфовыми ВЭС, а также между ВЭС и национальными энергосистемами, образуют общую электрическую сеть, формирующую в итоге трансграничное соединение между энергосистемами восточной части Дании и Германии. Шельфовое трансграничное соединение смешанного типа, стоимость строительства которого составила € 300 млн, обеспечивает возможность реверсных перетоков электроэнергии между энергосистемами двух стран.

Информационно-аналитические ресурсы Enerdata
<http://www.enerdata.net>

Американский PJM Interconnection провел оценку топливообеспечения электростанций в зимний период на ближайшие пять лет

Системный оператор штатов Восточного побережья США PJM Interconnection⁴ провел оценку топливообеспечения электростанций в рамках анализа балансовой надежности энергосистемы в зимний период на ближайшие пять лет. Проведенный анализ является составной частью общей процедуры мониторинга надежности топливообеспечения в зоне ответственности PJM, которая осуществляется регулярно с 2015 г. в связи с постоянными изменениями в структуре генерации.

В рамках проведенного анализа системный оператор оценивал влияние экстремальных погодных условий (резкого сильного похолодания) на работу энергосистемы, исходя из собственных прогнозов о доступных резервах мощности на зиму 2026-2027 гг., которые приведены в последней версии плана PJM по развитию энергосистемы в регионе (Regional Transmission Expansion Plan, RTEP 2020).

На основе статистических данных (начиная с зимнего периода 1972-1973 гг.) определены 29 сценариев экстремального похолодания, которые были использованы в текущей модели прогноза нагрузки в операционной зоне PJM для расчета LOLE⁵ в зимний период 2026-2027 гг. Анализ всех сценариев показал, что величина LOLE колеблется от нулевых до очень малых значений, в связи с чем было принято решение провести расчет LOLE с постепенным увеличением нагрузки на энергосистему за счет снижения объема доступных энергоресурсов с шагом 1 ГВт. Проведенные расчеты LOLE продемонстрировали слабую угрозу снижения балансовой надежности вплоть до уменьшения объема доступных энергоресурсов на 15 ГВт.

⁴ Операционная зона включает полностью или частично штаты Делавэр, Иллинойс, Индиана, Кентукки, Мэриленд, Мичиган, Нью-Джерси, Северная Каролина, Огайо, Пенсильвания, Теннесси, Виргиния, Западная Виргиния и округ Колумбия.

⁵ Loss of Load Expectation, LOLE – ожидаемое количество часов в заданном районе в заданный период времени, когда доступной генерирующей мощности недостаточно для удовлетворения спроса.



Таким образом, в краткосрочной перспективе серьезных рисков для балансовой надежности в зимнее время PJM не ожидает. Оценка топливных ресурсов будет продолжаться на ежегодной основе и в перспективе использоваться для расчетов объема плановых резервов мощности (reserve margin).

Официальный сайт PJM Interconnection
<http://www.pjm.com>

В Китае запущена облачная суперкомпьютерная платформа для оперативно-диспетчерского управления

Системный оператор Китая – China Southern Power Grid (CSG) – запустил первую в электроэнергетическом секторе Китая облачную суперкомпьютерную платформу для оперативно-диспетчерского управления (dispatching cloud supercomputing platform) работой энергосистемы. Разработка платформы велась с 2018 г.

Платформа разработана совместно специалистами CSG и Alibaba Cloud на базе архитектуры Aspara и X-Dragon, разработанной специалистами Alibaba, и способна выполнять арифметические действия с плавающей запятой со скоростью, превышающей 825 трлн раз в секунду. Вычислительная мощность платформы (на узел) в пять раз превышает мощность традиционных облачных вычислительных серверов и может увеличиваться и уменьшаться в соответствии с актуальными потребностями компании.

На большинстве энергообъектов, находящихся в операционной зоне CSG в провинциях Гуандун, Гуанси, Юньнань, Гуйчжоу и Хайнань, силовое оборудование установлено преимущественно на открытом воздухе и подвержено природным катаклизмам, таким как ураганы, обледенение и лесные пожары.

На базе новой программной платформы в настоящее время функционирует система точного численного метеопрогнозирования (numerical weather prediction system) тайфунов. Разработанная специалистами CSG система метеопрогнозирования может отслеживать приближение тайфунов и формировать прогнозную климатическую модель на 7 дней вперед, а также актуализировать данные каждые 30 минут для краткосрочных прогнозов (шестичасовых и оперативных). В дальнейшем время расчетов, необходимое для прогнозирования поведения тайфунов, будет сокращаться. Во время прошедшего в этом году тайфуна «Чапака» (Charaka) №7 работа системы в ситуации аварийного управления режимами работы энергосистемы осуществлялась бесперебойно, обеспечивая стабильное электроснабжение потребителей.

Последние годы CSG активно внедряет такие интеллектуальные технологии, как облачные вычисления и искусственный интеллект. Ожидается, что в ближайшие годы благодаря запуску облачной суперкомпьютерной платформы для целей оперативно-диспетчерского управления точность прогнозирования нагрузки на энергосистему будет повышена до 97,63%. Внедряемые CSG цифровые решения в дальнейшем могут использоваться для спотовых энергорынков, а также для прогнозирования развития новых видов генерации, что потребует огромных вычислительных мощностей.

Официальный сайт CSG
<http://eng.csq.cn>



Завершилось строительство ГЭС Сувалонг проектной мощностью 1,2 ГВт в Тибетском автономном районе Китая

Завершены строительные работы в рамках проекта сооружения ГЭС Сувалонг (Suwalong) – первой из 13 ГЭС, строящихся в верховьях реки Цзиньша (Jinsha) -- главного притока Янцзы (Yangtze), являющейся самой длинной рекой в Китае и Азии. ГЭС Сувалонг расположена в горах Хэндуан (Hengduan) недалеко от населенного пункта Сувалонг (Suwalong), на пересечении округа Мангкама (Mangkam) в Тибете и округа Батанг (Batang) в провинции Сычуань на юго-западе Китая.

Разработчиком проекта строительства ГЭС Сувалонг является китайская государственная корпорация Huadian. Объем инвестиций в проект составляет \$ 2,78 млрд. Проект получил поддержку от Национальной комиссии по развитию и реформам Китая (China's National Development and Reform Commission, NDRC) в ноябре 2015 г. Хотя проект был запущен в апреле 2016 г., основные строительные работы начались в ноябре 2017 г.

Объем водохранилища ГЭС Сувалонг составит 638 млн м³, высота плотины с асфальтобетонной диафрагмой – 112 м, нормальный подпорный уровень – 2 475 м над уровнем моря. ГЭС будет оборудована 4 гидротурбинами Фрэнсиса. Первый из 4 гидроагрегатов мощностью 300 МВт каждый будет введен в промышленную эксплуатацию к октябрю 2021 г. Водозаборные сооружения ГЭС Сувалонг будут размещены на левом берегу реки, а водосбросные – на правом. Электроэнергия, выработанная ГЭС Suwalong, будет выдаваться в национальную энергосистему Китая по ЛЭП 500 кВ. Ожидается, что выработка ГЭС Suwalong при полной загрузке составит около 5 426 ГВт*ч электроэнергии в год.

Проект строительства ГЭС Suwalong реализуется в рамках национальной программы по передаче электроэнергии с запада на восток – The West-East Power Transmission Programme, официально запущенной в 2001 г. и являющейся частью 10-го пятилетнего плана Китая по передаче избыточной электроэнергии из западных регионов страны в густонаселенные восточные регионы.

Информационно-аналитический ресурс NS Energy
<http://www.nsenegybusiness.com>

Выдано разрешение на ввод в эксплуатацию последних трех ветровых электростанций энергокомплекса Кампо Ларго 2 мощностью 361,2 МВт в Бразилии

По сообщению энергокомпании Engie, бразильский регулятор в энергетике – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) – выдал разрешение на ввод в коммерческую эксплуатацию 3-х последних из 11 ВЭС, входящих в состав ветрового энергокомплекса Кампо Ларго 2 (Campo Largo 2) установленной мощностью 361,2 МВт, расположенного в муниципалитетах Умбуранас (Umburanas) и Сенто-Се (Sento Sé), в бразильском штате Баия (Bahia).

Строительные работы в рамках проекта Кампо Ларго 2 начались в 2019 г. Первые ветровые турбины были установлены летом 2020 г. Параллельно осуществлялись работы по расширению ПС и прокладке сетей среднего напряжения. Ввод в эксплуатацию первой ВЭС, входящей в состав энергокомплекса, состоялся в феврале 2021 г., а в августе была завершена сборка и проведены пуско-наладочные работы на всех 86 ветровых турбинах Vestas V150 мощностью 4,2 МВт каждая.



В процессе строительства ветрокомплекса Кампо Ларго 2 было создано порядка 2,2 тыс. рабочих мест, на отдельных этапах работы велись параллельно по 40 направлениям. Для строительства ветрокомплекса было использовано 4,6 т стали и 47 тыс. м³ бетона, построено 75 км внутренних подъездных дорог и проложены сети среднего напряжения общей длиной 101 км.

Реализация проекта строительства комплекса ветровой генерации Кампо Ларго 2, стоимость которого составила R\$ 1,6 млрд (\$ 0,31 млрд), позволила довести суммарную установленную мощность принадлежащего Engie портфеля ветровой генерации в Бразилии до 1 262,6 МВт. Кроме ветрокомплекса Кампо Ларго 2 в управлении компании находятся также комплексы ветровой генерации Кампо Ларго 1 (Campo Largo 1) и Умбуранас (Umburanas) суммарной установленной мощностью 687 МВт, которые были введены в эксплуатацию в 2018 г. и в 2019 г. соответственно.

Официальный сайт Engie, информационно-аналитический ресурс Renewables Now
<http://www.engie.com.br>, <http://renewablesnow.com>

В Непале завершена первая фаза строительства электрического коридора Коши 220 кВ

Государственное электроэнергетическое управление Непала (Nepal Electricity Authority, NEA) объявило о завершении первой фазы проекта строительства т.н. электрического коридора Коши (Koshi Corridor) напряжением 220 кВ.

Первая фаза проекта включала строительство двухцепной ВЛ 220 кВ протяженностью 106 км, проходящей от Инарувы (Inaruwa) в округе Сунсари (Sunsari) через Басантапур (Basantapur) в округе Терхатхум (Terhathum) до Кхандбари (Khandbari) в округе Санкхувасабха (Sankhuwasabha). Также в рамках первой фазы были построены ПС 220 кВ в Инаруве, Басантапуре, Ванешваре (Vaneshwar) и Тумлингтаре (Tumlingtar).

Завершение второй фазы проекта запланировано к середине февраля 2022 г. Вторая фаза включает строительство в районе Тапледжунг (Taplejung) ЛЭП протяженностью 35 км между Басантапуром и Дхунгесанху (Dhangesanghu)

По электрическому коридору Коши в национальную энергосистему Непала будет передаваться электроэнергия, вырабатываемая строящимися ГЭС в Бходжпуре (Bhojpur), Терхатуме и Санкхувасабхе.

Проект электрического коридора реализуется при финансовой поддержке правительства Непала, NEA, а также за счет льготного кредита, предоставленного индийским Exim Bank. Стоимость проекта оценивается в \$ 60,8 млн.

Информационно-аналитический ресурс Global Transmission
<http://www.globaltransmission.info>

Австралийский АЕМО прогнозирует достаточный уровень надежности в условиях энергетического перехода

Австралийский АЕМО, совмещающий функции оператора национального энергорынка и системного оператора восточной и южной энергосистем страны, опубликовал очередной ежегодный доклад о перспективах развития энергосистем на период до 2030-2031 гг. (Electricity Statement of Opportunities, ESOO 2021).



В докладе, в частности, отмечается, что в течение ближайших пяти лет АЕМО рассчитывает на в целом благоприятные условия для обеспечения надежной работы энергосистем, что обусловлено комплексным внедрением новых разработок в сфере генерации, хранения и передачи электроэнергии. В ESOO 2021 учтен целый ряд факторов, ускоряющих реализацию концепции энергетического перехода (energy transition), включая установку солнечных батарей в бытовом секторе, вывод из эксплуатации угольных ТЭС и быстро растущий интерес к развитию технологий производства «зеленого» водорода.

АЕМО прогнозирует высокий уровень балансовой надежности энергосистем, в первую очередь, за счет ввода в работу более 4,4 ГВт новых генерирующих мощностей и систем накопления электроэнергии (СНЭЭ), а также благодаря инвестициям в строительство сетевой инфраструктуры и ожидаемому невысокому спросу на электроэнергию в периоды пиковых нагрузок. Значительные капиталовложения в развитие ВИЭ-генерации и строительство «удобных» для управления режимами работы энергосистем газовых ТЭС, гидроаккумулирующих электростанций (ГАЭС) и СНЭЭ на базе аккумуляторных батарей направлены на то, чтобы заменить закрывающиеся угольные ТЭС. Кроме того, наличие достаточных объемов управляемой новой генерации должно будет облегчить масштабную интеграцию в энергосистемы СЭС и ВЭС. Строительство новых ЛЭП, прежде всего высоковольтного соединения постоянного тока (high-voltage direct current, HVDC) EnergyConnect между штатами Южная Австралия и Новый Южный Уэльс, в свою очередь, повысит надежность энергоснабжения в регионе и при этом снизит расходы потребителей.

В дополнение к новым генерирующим мощностям промышленного масштаба АЕМО ожидает к 2025 г. ввод в эксплуатацию до 8,9 ГВт мощности солнечных фотоэлектрических установок в бытовом и коммерческом секторах, которые уже к 2026 г. смогут периодически обеспечивать до 77% от общего спроса на электроэнергию. Соответственно в операционной зоне АЕМО нагрузка на энергосистему в периоды минимального потребления может снизиться до рекордных 4-6 ГВт по сравнению с 15 ГВт в 2019 г. В целом к 2025 г. станет возможным в отдельные периоды времени удовлетворить спрос на электроэнергию полностью за счет ВИЭ генерации. Для достижения этого показателя АЕМО, в первую очередь, активно поддерживает сетевое строительство.

Основной угрозой для балансовой надежности в операционной зоне АЕМО остаются ливневые дожди в штате Виктория, в результате которых может оказаться недоступной мощность угольной ТЭС Yallourn. В настоящее время АЕМО совместно с правительством штата прорабатывает варианты снижения рисков для энергосистемы. Согласно прогнозу, проблемы с обеспечением надежности энергоснабжения могут возникнуть в штате Виктория в 2028-2029 гг. и в Новом Южном Уэльсе в 2029-2030 гг., если к тому времени на энергорынок не выйдут новые генерирующие мощности или не будут построены дополнительные межсистемные соединения.

Плановый вывод ТЭС Yallourn из эксплуатации запланирован на 2028 г., также готовятся к закрытию в 2030 г. один энергоблок на угольной ТЭС Eraring в Новом Южном Уэльсе и к консервации в октябре 2021 г. один энергоблок на газовой ТЭС Torrens Island B в Южной Австралии.

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



Международные агентства по возобновляемым источникам энергии и атомной энергии примут участие разработке Генерального плана развития энергетики на Африканском континенте

Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (International Renewable Energy Agency, IRENA) и Международное агентство по атомной энергии (International Atomic Energy Agency, IAEA) были выбраны пятью африканскими энергетическими пулами⁶ в качестве партнеров в рамках разработки Генерального плана развития африканских континентальных энергетических систем (African Continental Power Systems Master Plan, CMP). Инициатива по разработке CMP возглавляется Агентством развития Африканского союза (African Union Development Agency, AUDA) при технической и финансовой поддержке Европейского союза (ЕС).

Существующими планами предусмотрено строительство в странах Восточной и Южной Африки новых угольных электростанций суммарной мощностью свыше 100 ГВт, что увеличит выбросы углекислого газа в 3 раза (до 1 200 Мт) в год. В рамках разработки CMP планируется проанализировать национальные планы строительства генерирующих мощностей в целях получения максимальных социально-экономических выгод при одновременной минимизации выбросов CO₂.

IRENA и IAEA предоставят свои инструменты для формирования моделей CMP, с помощью которых будут определены регионы и страны с профицитом/дефицитом выработки и спроса на электроэнергию. Использование инструментов, применяемых IRENA и IAEA, поможет определить наиболее рентабельные способы расширения инфраструктуры производства и передачи электроэнергии на Африканском континенте, направленные на создание благоприятной социально-экономической среды, расширения межрегионального доступа к ВИЭ на континенте, созданию новых рабочих мест и росту инвестиций в электроэнергетику.

Специалисты IRENA и IAEA в рамках разработки CMP организуют обучение сотрудников AUDA и экспертов энергетических пулов использованию инструментов моделирования, включая разработанную IRENA модель планирования развития энергосистемы (System Planning Test, SPLAT) с применением модели альтернативных энергетических систем энергоснабжения (Model for Energy Supply System Alternatives), разработанной IAEA.

Цель проекта – создание долгосрочного процесса планирования развития электроэнергетики в масштабах Африканского континента, обеспечивающего доступ к недорогим, надежным и устойчивым источникам энергии на континенте.

Достижение целей проекта предполагается за счет создания единой передающей электрической сети на Африканском континенте, которая позволит осуществлять торговлю электроэнергией между африканскими странами, а также межконтинентальную торговлю с Европой и Азией через существующие электрические связи в Северной Африке, и предоставит возможность потребителям получать электроэнергию из широкого спектра конкурентоспособных экологически чистых источников энергии .

Официальный сайт IRENA
<http://irena.org>

⁶ Организации, выполняющие функции операторов рынка в африканских регионах по географическому признаку: Eastern Africa Power Pool, West African Power Pool, Southern African Power Pool, Central African Power Pool, North African Power Pool.

