



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

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

01.05.2020 – 07.05.2020



Кильский институт мировой экономики оценил потери энергосистемы Германии из-за пандемии коронавируса

Согласно исследованиям Кильского института мировой экономики (Institut für Weltwirtschaft, IFW), проведенным на основе официальных статистических данных и моделировании сезонных, погодных, долгосрочных и праздничных воздействий, Германия, являющаяся ведущим энергетическим рынком Европы с объемом годового потребления, равным 511 ТВт*ч, потеряла до 7,5% потребления электроэнергии в рабочие дни в (период более строгих ограничений). В целом потребление электроэнергии в Германии в настоящее время на 6,6% ниже уровня, нормального для этого времени года, и потребуется время, чтобы его повысить, поскольку ослабление ограничительных мер, принятых в связи с коронавирусом, проходит постепенно.

В период с 23 марта по 19 апреля в Германии были введены строгие ограничения на деловую активность и личное передвижение, часть из которых постепенно снимается начиная с 20 апреля. Поскольку ограничения деятельности остановило большую часть промышленного производства, спрос на электроэнергию в целом упал, несмотря на то, что в таких областях, как производство продуктов питания, а также жилищно-коммунальное хозяйство уровень потребления не изменился.

IFW также изучил развитие ситуации с потреблением электроэнергии в Австрии, где ограничения начались и закончились на неделю раньше, чем в Германии. Поскольку австрийское потребление все еще отстает от нормального уровня на 11%, IFW пришел к выводу, что экономике Германии также, вероятно, потребуется длительное время, чтобы вернуться к более типичному уровню потребления энергии. Это объясняется тем, что в первую очередь открывается розничная торговля, которая, как правило, представляет небольшую часть потребителей электроэнергии, а также тем, что Германия территориально больше, чем Австрия, и сильно зависит от экспорта электроэнергии. Кроме того, в Германии 45% от общего объема выработанной электроэнергии потребляется промышленностью.

В других странах Европы, например, в Италии, потребление электроэнергии в начале апреля снизилось на 25%, но затем вернулось к уровню – минус 12%, аналогичная динамика наблюдается и в Испании. По данным немецкой ассоциации энергетической и водной промышленности (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, BDEW), потребление электроэнергии в Великобритании, Бельгии и Нидерландах все еще продолжает сокращаться, но, например, во Франции замедлило свое падение. При этом, немецкие оптовые цены на электроэнергию, которые являются эталонными для Европы, смягчили потери, обусловленные введенными из-за пандемии коронавируса ограничениями.

Информационно-аналитический ресурс Energy World
<http://energy.economicstimes.indiatimes.com>

Германский регулятор в энергетике увеличил объем закупок резервов мощности на предстоящий зимний период

Немецкий регулятор в энергетике Bundesnetzagentur увеличил до 6 596 МВт плановый объем закупок резервов мощности на зиму 2020 - 2021 г., объясняя данный шаг необходимостью компенсировать недостаточное расширение сетевой



инфраструктуры, необходимое для ликвидации возможных сетевых перегрузок. Год назад объем плановых резервов мощности для зимнего периода 2019 - 2020 гг. составлял 5 126 МВт.

Для обеспечения надежности энергоснабжения Bundesnetzagentur регулярно заключает контракты на энергорынках Германии или соседних стран на поставку мощности в зимние периоды, когда спрос на электроэнергию самый высокий, чтобы справиться с возможным дефицитом мощности из-за снижения выработки солнечной генерации в пасмурную, а ветровой генерации в безветренную погоду (или из-за останова ветрогенераторов при очень сильном ветре), а также из-за продолжающегося вывода из эксплуатации старых энергоустановок, работающих на ископаемом топливе.

Регулятор также обеспечивает ввод в эксплуатацию и мониторинг строительства сетевой инфраструктуры для обеспечения надежности и необходимой пропускной способности передающей сети, что имеет особое значение в условиях отказа Германии от использования ископаемого топлива и атомной энергии и перехода на экологически чистую энергию.

В то же время низкие оптовые цены на электроэнергию в Германии приводят к высокому объему экспорта электроэнергии, особенно в соседние страны Южной Европы. Ориентировочная среднегодовая цена на немецкую электроэнергию на европейском оптовом рынке упала на 1/5 с начала года, в связи со снижением спроса из-за пандемии коронавируса.

На зиму 2024 - 2025 гг. регулятором планируется задействовать 8 042 МВт резервных мощностей. Закупки резервов планируются, как правило, на четыре года вперед, когда появится новая сетевая инфраструктура, которая теоретически должна снизить потребность в резервах мощности. Тем не менее, этот объем резервов позволяет расширить трансграничную торговлю в соответствии с законодательством ЕС, чтобы обеспечить гармонизацию энергетического рынка в регионе. В прошлом году в связи с ожидаемым выводом из эксплуатации в 2022 г. последнего немецкого ядерного реактора планировалось закупить 10 647 МВт на зиму 2022 - 2023 гг.

Информационно-аналитический ресурс Energy World
<http://energy.economicstimes.indiatimes.com>

Литовский Сейм принимает резолюцию об угрозе, которую представляет Островецкая (Белорусская) АЭС

5 мая 2020 г. Парламент (Сейм) Литвы, ссылаясь на Статью 4 Закона Литовской Республики о необходимости принятия мер против угроз, возникающих из-за небезопасной эксплуатации атомных электростанций в третьих странах (Law on Necessary Measures against Threats Posed by Unsafe Nuclear Power Plants in Third Countries), принял резолюцию об угрозе, которую представляет Островецкая АЭС¹, и призвал правительство страны принять незамедлительные меры, чтобы заблокировать литовский энергорынок для электроэнергии из Беларуси. За

¹ Островецкая АЭС (Белорусская АЭС) – первая в Беларуси атомная электростанция, которая сооружается около г. Островец в Гродненской области недалеко от белорусско-литовской границы примерно в 50 км от Вильнюса. БелАЭС установленной мощностью 2 400 МВт будет включать 2 энергоблока с реакторными установками ВВЭР-1200. Первый блок планируется запустить в 2020 г., второй – в 2021 г.



резолюцию проголосовали 82 депутата Сейма при 4 воздержавшихся. Одновременно Сейм призвал правительство страны задолго до начала эксплуатации Островецкой АЭС прибегнуть к техническим мерам, ограничивающим подачу электроэнергии из энергосистемы Беларуси до минимального уровня, необходимого для обеспечения надежной работы литовской энергосистемы.

В резолюции также содержится настоятельный призыв добиваться принятия Европейским Союзом юридически обязательного решения об угрозе, которую представляет для населения ЕС Островецкая АЭС, и соответствующих действий на уровне ЕС в отношении Беларуси и России. Правительству предлагается приложить все усилия, чтобы обеспечить введение санкций со стороны союзников Литвы в отношении субъектов, отвечающих за строительство и участвующих в строительстве Островецкой АЭС, а также торговле электроэнергией, выработанной Островецкой АЭС, которая, по мнению Сейма, является скомпрометированной. Резолюция Сейма призывает правительство страны использовать все политические и дипломатические средства для получения поддержки Европейского Союза, стран-членов ЕС и НАТО, Украины, других стран региона и всего международного сообщества с целью ликвидации угрозы, создаваемой Островецкой АЭС.

По информации ИА REGNUM Министерство иностранных дел Литвы 6 мая направило ноту протеста Белоруссии с требованием остановить процесс запуска БелАЭС, на площадку которой уже доставлено ядерное топливо. В ноте сказано, что такая остановка стала бы «конструктивным шагом», а Минск при этом должен «срочно организовать» разработку плана по реализации рекомендаций стресс-тестов на БелАЭС, а также «незамедлительно принять группу международных экспертов».

Между тем как МАГАТЭ, так и эксперты Еврокомиссии позитивно и высоко оценивают безопасность БелАЭС, регулярно бывая на площадке в Островце, однако как литовские чиновники, так и СМИ, обходят эти темы стороной. Рекомендации экспертов миссии ЕК направлены на ещё большее повышение безопасности, однако в выводах подчёркивается, что станция соответствует высочайшим требованиям. Кроме того, в истории не было ни одних стресс-тестов, после которых не появлялись бы какие-то рекомендации, но различные АЭС в ЕС их реализуют, не останавливая деятельность объекта. Литва же настаивает, что отказ Минска не запускать станцию — якобы прямое нарушение рекомендаций, что отрицают в самой миссии Еврокомиссии.

*Официальный сайт Сейма Литвы, информационно-аналитический ресурс REGNUM
<http://www.lrs.lt>, <https://regnum.ru>*

Согласно исследованию Bloomberg NEF, объекты солнечной и ветровой генерации становятся крупнее и дешевле

Результаты последнего анализа, проведенного исследовательской компанией BloombergNEF (BNEF), показали, что солнечные фотоэлектрические батареи и прибрежная ветровая генерация в настоящее время являются самыми дешевыми источниками электроэнергии для по меньшей мере двух третей населения мира, на которые приходится 71% валового внутреннего продукта и 85% производства энергии. При этом, накопители энергии емкостного типа – аккумуляторные батареи – в настоящее время являются самой дешевой новой технологией для покрытия пиковых нагрузок (со временем разряда до двух часов) в таких регионах-импортерах



газа, как Европа, Китай или Япония. По данным BNEF глобальный показатель усредненной стоимости электроэнергии (levelized cost of electricity, LCOE), выработанной прибрежными ветровыми и коммунальными фотоэлектрическими установками, упал на 9% и 4% со второй половины 2019 г. – до \$ 44 и \$ 50 за МВт*ч соответственно, а для аккумуляторных батарей LCOE снизился до \$ 150 за МВт*ч, что примерно вдвое меньше, чем было два года назад.

Ветроэнергетика – мощные ветровые турбины = более низкая стоимость электроэнергии

В области развития прибрежной ветроэнергетики наблюдалось самое значительное снижение стоимости с 2015 г., что в основном связано с увеличением размера и мощности турбин, которая в настоящее время составляет в среднем 4,1 МВт при капитальной стоимости строительства примерно в \$ 0,7 млн за МВт для недавно реализованных проектов. Например, в Бразилии, где ветровые ресурсы достаточно велики, экономический кризис 2016 г. привел к тому, что стоимость капитальных вложений для ветровых проектов выросла на 13%. При этом анализ BNEF позволяет предположить, что ставки кредитования в последнее время вновь упали до докризисного уровня. И это означает, что лучшие в своем классе проекты прибрежной ветровой генерации могут достичь LCOE в размере \$ 24 за МВт*ч, что является самым низким показателем в мире. Между тем для ведущих проектов сооружения объектов ВИЭ-генерации в США, Индии и Испании стоимость вырабатываемой ими электроэнергии (без учета субсидий, таких как налоговые льготы) составляет \$ 26, \$ 29 и \$ 29 за МВт*ч соответственно.

Фотоэлектрические СЭС – снижение капитальных затрат на 9%

В Китае, крупнейшем рынке фотоэлектрического оборудования, LCOE для фотоэлектрической солнечной генерации составляет \$38 за МВт*ч, что на 9% меньше, чем во второй половине 2019 г., после быстрого внедрения более энергоэффективных монокристаллических солнечных модулей. Для новых китайских СЭС стоимость вырабатываемой ими электроэнергии сейчас находится почти на одном уровне с эксплуатационными расходами угольных электростанций (в среднем \$ 35 МВт*ч). Это очень важно, поскольку Китай продвигает программу ослабления государственного контроля и открытия конкуренции в энергетическом секторе.

В глобальном масштабе, по оценкам BNEF, некоторые из самых дешевых проектов фотоэлектрической генерации, финансируемых в течение последних шести месяцев, смогут достичь LCOE в размере \$ 23-29 за МВт*ч, что обеспечит конкурентную доходность инвестированного капитала. Такие проекты в настоящее время реализуются в Австралии, Китае, Чили и США, где они составят конкуренцию электростанциям, работающим на ископаемом топливе.

Накопители энергии – средняя энергоемкость выросла до 30 МВт*ч

Накопители энергии емкостного типа – аккумуляторные батареи – это еще один пример того, как масштабное распространение может дать толчок снижению капитальных затрат. Сегодня, по оценкам BNEF, средняя энергоемкость проектируемых накопителей энергии составляет около 30 МВт*ч, что в четыре раза выше, чем четыре года назад, когда она составляла в среднем 7 МВт*ч. Начиная с 2018 г. увеличение энергоемкости строящихся емкостных накопителей в сочетании с быстро расширяющейся производственной базой и использованию более энергоемких химических составов привело к двукратному снижению LCOE для накопителей энергии. Среднемировой LCOE для аккумуляторных батарей с



четырёхчасовой продолжительностью работы, по данным BNEF, сейчас составляет \$ 150 за МВт*ч.

По данным BNEF, в Китае на сегодня самый низкий в мире уровень цен на электроэнергию среди накопителей энергии, который составляет \$ 115 за МВт*ч. Это конкурентное преимущество обусловлено главным образом близостью разработчиков проектов к цепочке поставок оборудования и широкого использования более дешёвых литий-железо-фосфатных компонентов (lithium iron phosphate, LFP). Для сравнения, усреднённая стоимость электроэнергии, вырабатываемой газовыми турбинами открытого цикла (open-cycle gas turbines) сегодня составляет от \$ 99 за МВт*ч в США до \$ 145 за МВт*ч в Китае и до \$ 235 за МВт*ч в Японии.

Анализ LCOE, проведенный BNEF, базируется на информации о реальных проектах, строительство которых начинается, и собственной информации о ценовой политике, полученной от поставщиков электроэнергии. База данных BNEF охватывает почти 7 000 проектов по 25 технологиям (включая различные виды угольной, газовой и атомной генерации, а также ВИЭ-генерации), расположенных в 47 странах мира. При этом данные, использованные в исследовании BNEF, взяты из фактических сделок, заключённых за последние месяцы, и не отражают того, что может произойти с LCOE для различных технологий ВИЭ-генерации в результате экономического шока, вызванного пандемией коронавируса.

Информационно-аналитический ресурс PEI
<http://www.powerengineeringint.com>

В Узбекистане планируется построить 5 ГВт солнечной и 3 ГВт ветровой генерации к 2030 году

Министерство энергетики Узбекистана обнародовало «Концепцию обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы», в которой планируется более чем на 16 ГВт увеличить установленную мощность объектов генерации, в результате чего их суммарная мощность превысит 29 ГВт, а также почти удвоить выработку электроэнергии и довести ее до более чем 120 ТВт*ч к 2030 г.

В частности, в Узбекистане планируется построить 1,5 ГВт гидроэнергетических, 5 ГВт солнечных и 3 ГВт ветроэнергетических мощностей, чтобы на 22% обеспечить покрытие своего энергобаланса за счет ВИЭ к 2030 г.

Проекты строительства солнечной и ветровой генерации будут финансироваться исключительно частными инвесторами и отбираться в рамках конкурсных процедур (через аукционы и тендеры). Объекты ветровой генерации, мощность которых варьируется от 100 до 500 МВт, планируется разместить на северо-западе страны, в то время как проекты строительства солнечной генерации мощностью также от 100 до 500 МВт будут реализовываться в Центральном и Южном Узбекистане (ряд объектов солнечной генерации мощностью от 50 МВт до 200 МВт планируется построить и в других регионах страны). Документом также предусмотрена модернизация и реконструкция существующих электростанций и совершенствование систем учета электроэнергии.

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

В Западной Австралии планируется построить гибридный энергокомплекс в составе ветровой и солнечной генерации мощностью 15 ГВт

Управление по охране окружающей среды штата Западная Австралия (Environmental Protection Authority of Western Australia, EPA) рекомендовало Министерству окружающей среды штата (Ministry for Environment) одобрить предложенный проект строительства гибридного энергетического комплекса в составе ветровой и солнечной генерации – Asian Renewable Energy Hub – суммарной мощностью 15 ГВт.

Проект Asian Renewable Energy Hub, стоимость которого составляет \$ 14 млрд, реализуется компанией NW Interconnected Power. Энергокомплекс, который планируется разместить в регионе Пилбара (Pilbara) на севере штата, включает в себя комплекс солнечной фотоэлектрической генерации мощностью 2 000 МВт и до 1 743 ветряных турбин. Asian Renewable Energy Hub будет подключен к энергосистеме четырьмя HVDC ЛЭП и выработанная им электроэнергия будет подаваться в центр производства зеленого водорода для внутренних продаж и экспорта в Азию.

NW Interconnected Power рассчитывает принять окончательное инвестиционное решение по проекту к 2025 г., строительные работы начать в 2026 г., а первую электроэнергию выдать в 2027 г.

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

