



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

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

29.07.2022 – 04.08.2022



## Великобритания инвестирует £ 3 млн в развитие технологий получения солнечной энергии из космоса

Правительство Великобритании выделило £ 3 млн (\$ 2,5 млн) на развитие космической солнечной энергетики.

В качестве приоритетных рассматриваются четыре направления развития:

- Беспроводная передача энергии (wireless power transmission) – поддержка разработки мощной беспроводной электромагнитной системы передачи энергии с высоким КПД на большие расстояния.
- Фотоэлектрические солнечные батареи высокой концентрации (high concentration solar PV) – поддержка разработки инновационных солнечных батарей (solar cells) с повышенной эффективностью, работающих при высоких уровнях солнечного излучения (high irradiance levels).
- Системная энергетическая инженерия (systems energy engineering) – поддержка проектирования, интеграции и управления технологиями в рамках первых двух упомянутых выше направлений, включая исследования влияния космической солнечной энергетики на декарбонизированную энергосистему.
- Техничко-экономическое обоснование архитектуры космической энергетики – поддержка разработки системных требований, архитектуры и вариантов дизайна, а также оценки производительности, рисков и стоимости солнечной энергии, получаемой из космоса.

Концепция сбора солнечной энергии с помощью спутника, находящегося на высокой околоземной орбите, и передачи ее в фиксированную точку на Земле обладает потенциалом получения «чистой» энергии в круглосуточном режиме 365 дней в году, независимо от погоды.

Исследование, проведенное консалтинговой компанией Frazer-Nash Consultancy для правительства Великобритании, показало, что данная концепция технически осуществима и экономически конкурентоспособна. При этом для достижения требуемой эффективности необходимы исследования в таких областях, как беспроводная передача энергии на большие расстояния, полупроводниковые и фотоэлектрические технологии, а также соблюдение весовых и других ограничений, связанных с размещением полезной нагрузки в космосе.

Выделение грантов и начало работ по проектам в рамках четырех указанных направлений развития космической солнечной энергетики планируется к декабрю 2022 г. Получение результатов разработок и исследований по первым трем направлениям ожидается до марта 2025 г., а работы и финансирование, выделяемое по четвертому направлению, планируется разделить на две части, первая из которых должна быть завершена к июню 2023 г., а вторая станет предметом будущего конкурса.

Дополнительно было выделено финансирование для вывода на орбиту нового набора датчиков для мониторинга погодных условий, размещенных на гиперспектральном микроволновом зонде (Hyperspectral Microwave Sounder, HYMS), которые должны помочь более точному прогнозированию погоды. Работы в данном направлении будут осуществляться в партнерстве с компанией Spire Global,



расположенной в Вашингтоне (округ Колумбия), специализирующейся в анализе и обработке данных.

Гиперспектральный микроволновый зонд, разработанный британской национальной космической лабораторией RAL Space, является одновременно более компактным и мощным аппаратом с разрешением до четырех раз выше, чем у существующих метеорологических спутников, и призван помочь метеорологическим агентствам и предприятиям по всему миру, занимающимся планированием, судоходством и предупреждением наводнений.

Данные микроволнового зондирования о температуре и влажности в атмосфере являются ключевым вкладом в модели прогнозирования погоды, наряду с оптическими и инфракрасными изображениями, получение которых ограничено облачностью.

Долгосрочной целью является создание целой группировки спутников для предоставления дополнительного набора данных, что должно обеспечить более точное прогнозирование на основе наблюдений за погодой практически в режиме реального времени. С ростом проникновения возобновляемых источников энергии прогнозирование выработки электроэнергии становится все более важным и может принести значительную экономию затрат на производство электроэнергии.

*Информационно-аналитический ресурс PEi*  
<https://www.powerengineeringint.com>

## **В Ирландии продемонстрирована важная роль накопителей энергии для балансирования энергосистемы**

Норвежская энергокомпания Statkraft, специализирующаяся в области возобновляемых источников энергии, поставила крупнейший на сегодняшний день объем электроэнергии, аккумулированной системами накопления электроэнергии (СНЭЭ) на базе аккумуляторных батарей, на энергорынок Ирландии. Ранним вечером 14 июля, когда объем резервов мощности в энергосистеме Ирландии опустился до критического уровня, ирландский системный оператор EirGrid обратился к Statkraft с просьбой использовать принадлежащие компании СНЭЭ для поставок электроэнергии в ирландскую энергосистему. Всего СНЭЭ обеспечили поставку более 60 МВт\*ч электроэнергии в течение двух часов в период вечернего пика нагрузки.

Затем 18 июля была осуществлена неплановая поставка уже меньшего объема электроэнергии, аккумулированной СНЭЭ, также во время вечернего пика нагрузки при жаркой погоде, когда в энергосистеме Ирландии снова наблюдалось критическое снижение объема резервов мощности, что привело к выдаче аварийного предупреждения. EirGrid планирует опробовать СНЭЭ для балансирования энергосистемы в периоды снижения необходимого объема резервов мощности и стрессовой нагрузки на энергосистему. По данным Statkraft, несмотря на рост установленной мощности накопителей энергии на базе низкоуглеродных технологий в энергосистеме Ирландии, которая составляет около 650 МВт, накопители энергии не используются активно для решения проблем обеспечения надежности поставок электроэнергии. Вместо этого накопители энергии находятся в резерве для поддержания устойчивости энергосистемы в случае необходимости.

Ирландия в настоящее время сталкивается с потенциальной нехваткой генерирующих мощностей из-за растущей ненадежности ряда эксплуатируемых



старых высокоуглеродных электростанций, недопоставки ранее законтрактованных мощностей и высоким спросом на электроэнергию, в том числе, из-за ряда центров по обработке данных, расположенных в Ирландии, которые являются крупными потребителями электроэнергии. Опасения по поводу ограниченного запаса генерирующих мощностей побудили Комиссию по регулированию коммунальных услуг (Commission for Regulation of Utilities, CRU) Ирландии инициировать программу по обеспечению надежности поставок электроэнергии. Программой предусмотрена закупка 450 МВт временных аварийных резервов мощности (temporary emergency generation) на зимний период 2023-2024 гг., которые, вероятно, будут обеспечиваться генерацией, работающей на природном газе, и активироваться в чрезвычайных ситуациях.

*Информационно-аналитический ресурс PEi*  
<https://www.powerengineeringint.com>

## **Выбраны районы для строительства двух французских шельфовых ветровых электростанций совокупной мощностью 2 ГВт**

Французское правительство после завершения публичных консультаций выбрало районы для реализации проектов строительства двух крупных шельфовых ветровых электростанций (ВЭС) у атлантического побережья Франции. ВЭС будут расположены у острова Олерон (Oléron), более чем в 35 км от побережья, за пределами природного морского парка у устья Жиронды и моря Пертуи. По первому проекту планируется провести конкурсные процедуры в начале 2024 г., а ввести ВЭС в эксплуатацию в начале 2030-х годов.

Первая ВЭС проектной мощностью 1 ГВт впоследствии может быть дополнена второй ВЭС мощностью также 1 ГВт на стационарных фундаментах или плавучей ВЭС. В июне 2022 г. во Франции была подключена к национальной энергосистеме первая шельфовая ВЭС мощностью 480 МВт, расположенная недалеко от портового города Сен-Назер (Saint Nazaire). Франция планирует к 2028 г. довести мощность шельфовой ветровой энергетики до 5 ГВт.

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

## **Совместное предприятие, создаваемое Iberdrola and BP, построит 6 ГВт мощности электролизеров в Испании, Португалии и Великобритании**

Энергокомпании Iberdrola и BP договорились о создании совместного предприятия по развитию центров производства водорода в Испании, Португалии и Великобритании совокупной мощностью до 600 тыс. тонн водорода в год, что эквивалентно примерно 6 ГВт мощности электролизеров, объединенных с новыми возобновляемыми источниками энергии. Компании планируют завершить подписание соглашения о создании совместного предприятия к концу 2022 г. при условии одобрения регулирующими органами.

Планируется, что совместное предприятие будет также производить продукты переработки «зеленого» водорода, такие как «зеленый» аммиак и метанол, которые в будущем могут экспортироваться в Северную Европу. Разрабатываемые в настоящее время Iberdrola и BP проекты производства водорода в промышленных масштабах, а также новые проекты, в том числе, нефтеперерабатывающий завод



(НПЗ) ВР в испанской провинции Кастильон (Castellón), станут частью соглашения между компаниями.

В апреле 2021 г. ВР, Iberdrola и испанская энергетическая компания Enagas, которая владеет и управляет национальной газовой сетью, договорились изучить возможность развертывания на НПЗ ВР в Кастильоне первой фазы проекта строительства мощностей по производству «зеленого» водорода. Первая фаза включает установку электролизера мощностью 20 МВт, запуск которого запланирован на 2023 г., работающего на электроэнергии, вырабатываемой солнечной установкой мощностью 40 МВт. Целью проекта является замена «серого» водорода, который завод использует в процессе производства биотоплива. На дальнейших этапах мощность электролизера может быть увеличена до 115 МВт.

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

## **Американский CAISO объявил об итогах работы балансирующего рынка за второй квартал 2022 г.**

Проведенный системным оператором американского штата Калифорния CAISO анализ результатов работы балансирующего рынка (Western Energy Imbalance Market, EIM) за второй квартал 2022 г. показал, что экономия затрат за счет географической диверсификации поставок электроэнергии составила \$ 287,44 млн (для сравнения за первый квартал 2022 г. \$ 172,3 млн). При этом суммарный доход с момента запуска рынка в ноябре 2014 г. вырос до \$ 2,39 млрд.

Целью рынка является оптимизация ценообразования при избытке дешевой электроэнергии, вырабатываемой ветровой и солнечной генерацией, благодаря чему уменьшается необходимость снижать их выработку в период избыточного предложения. В настоящее время его участниками являются энергокомпании и организации десяти штатов: Калифорнии, Невады, Орегона, Вашингтона, Юты, Айдахо, Аризоны, Вайоминга, Нью-Мексико и Монтаны. В первой половине 2022 г. к рынку присоединились четыре новых участника, благодаря чему в зоне обслуживания EIM уже размещено ≈77% суммарной нагрузки потребителей Западной объединенной зоны (Western Interconnection)<sup>1</sup>. В ближайшие два года на балансирующий рынок планируют выйти представители штатов Южная Дакота, Небраска и Колорадо.

Параллельно с расширением EIM CAISO планирует до конца текущего года завершить подготовку основных элементов регионального рынка на сутки вперед для западных штатов – Extended Day-Ahead Market (EDAM). Обсуждение создания по аналогии с EIM второго энергорынка ведется с сентября 2019 г. Внедрение и тестирование ИТ-платформ EDAM должно пройти в 2023 г., запуск и допуск первых участников состоится в начале 2024 г.

*Официальный сайт CAISO*  
<http://www.aiso.com>

---

<sup>1</sup> В состав Western Interconnection входят полностью штаты Вашингтон, Орегон, Айдахо, Вайоминг, Колорадо, Юта, Аризона, Невада, Калифорния и частично штаты Монтана, Нью-Мексико, Техас, Южная Дакота.



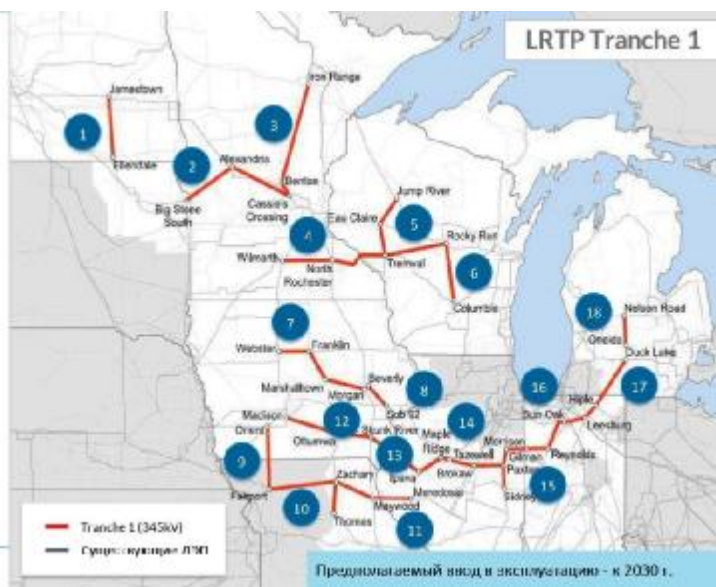


## Американский MISO согласовал портфолио проектов электросетевого строительства на севере региона

Системный оператор штатов Среднего Запада и Юга США Midcontinent ISO<sup>2</sup> (MISO) утвердил первый пакет (Tranche 1) проектов электросетевого строительства в рамках долгосрочного планирования системы передачи электроэнергии в операционной зоне MISO – Long Range Transmission Planning (LRTP), предусматривающего реализацию так называемых многоцелевых проектов строительства новых линий электропередачи (ЛЭП), разрабатываемых MISO уже более десяти лет и решающих одновременно несколько задач – повышение надежности сетевой инфраструктуры, обеспечение поставок электроэнергии на большие расстояния и опосредованно более активное внедрение в энергосистему возобновляемых источников энергии (ВИЭ).

Для 18 проектов, отобранных в рамках Tranche 1, которые планируется реализовать в субрегионе Среднего Запада (на севере операционной зоны MISO), предусмотрены инвестиции в размере \$ 10,3 млрд.

№	Проект	Затраты (млн. \$, 2022)
1	Jamestown – Eliendale	\$420M
2	Big Stone South – Alexandria – Cassie's Crossing	\$595M
3	Iron Range – Benton County – Cassie's Crossing	\$853M
4	Wilmarth – North Rochester – Tremwal	\$718M
5	Tremwal – Eau Claire – Jump River	\$575M
6	Tremwal – Rocky Run – Columbia	\$673M
7	Wetsler – Franklin – Marshalltown – Morgan Valley	\$715M
8	Beverly – Sub 92	\$179M
9	Orient – Denny Fairport	\$561M
10	Denny – Zachary – Thomas Hill – Maywood	\$1,115M
11	Maywood – Meredosia	\$356M
12	Madison – Ottumwa – Skunk River	\$683M
13	Skunk River – Ipava	\$600M
14	Ipava – Maple Ridge – Tazewell – Brokaw – Faxton East	\$640M
15	Sidney – Rawson East – Gilman South – Morrison Ditch	\$533M
16	Morrison Ditch – Reynolds – Burr Oak – Leesburg – Hiple	\$374M
17	Hiple – Duck Lake	\$488M
18	Oneida – Nelson Rd.	\$302M
Общие затраты на проекты		\$30,380



Tranche 1 представляет собой первый из четырех запланированных пакетов проектов в рамках LRTP, считающихся критически важными для интеграции ресурсов «нового поколения», под которыми подразумеваются, в первую очередь, ВИЭ и которым отводится очень важная роль в планах и инвестиционных программах энергокомпаний и отдельных штатов. В частности, к 2039 г. в зоне MISO ожидается вывод из работы около 58 ГВт мощности преимущественно угольных ТЭС и ввод в эксплуатацию около 90 ГВт мощности газовых, ветровых и солнечных электростанций.

Первый пакет проектов должен обеспечить на севере региона присоединение к энергосистеме до 53 ГВт мощности ВИЭ-генерации и систем накопления электроэнергии. После Tranche 1 MISO намерен подготовить второй пакет проектов также для Среднего Запада, после чего планирует сделать портфолио уже для южного региона и затем принять меры для увеличения пропускной способности электрических связей между Средним Западом и Югом. В 2013 г. к операционной зоне

<sup>2</sup> Операционная зона MISO включает полностью или частично штаты Монтана, Северная Дакота, Южная Дакота, Миннесота, Висконсин, Мичиган, Иллинойс, Индиана, Миссури, Кентукки, Арканзас, Миссисипи, Луизиана, Техас.



MISO присоединились южные территории центральной части США, имеющие слабые электрические связи с северным субрегионом (1 ГВт пропускной способности), что резко ограничивает возможности поставок электроэнергии между ними и совместное использование преимуществ новых ЛЭП, строящихся в каждом субрегионе.

Чистая прибыль от реализации Tranche 1 оценивается в диапазоне от \$ 23,2 млрд до \$ 52,2 млрд в течение 40 лет, включая до \$ 19,9 млрд за счет ликвидации перегрузок в сети и экономии топливных затрат. При этом расходы на реализацию проектов вместо всей операционной зоны MISO предлагается переложить только на те субрегионы, которые получают выгоду от их реализации.

Официальный сайт MISO  
<http://www.misoenergy.org>

## Сенат США представил законопроект о выделении \$ 369 млрд на обеспечение энергетической безопасности

Демократическая партия в Сенате США в рамках процедуры согласования бюджета<sup>3</sup> представила законопроект – Inflation Reduction Act 2022, который в числе прочих бюджетных инвестиций предусматривает выделение \$ 369 млрд на меры по обеспечению энергетической безопасности страны и борьбе с изменениями климата в течение ближайших десяти лет.

Законопроект содержит налоговые льготы, чтобы стимулировать производство экологически чистой электроэнергии и поддержать американскую промышленность, обслуживающую ее производство, а также повысить заинтересованность конечных потребителей в повышении энергоэффективности и переходе на электротранспорт. Кроме того, предусмотрены налоговые субсидии для ветровых, геотермальных и солнечных электростанций и систем накопления электроэнергии.

Инвестиции, предлагаемые в бюджет, предназначены для развития атомной и возобновляемой энергетики, водородных технологий, технологий хранения энергии, добычи и переработки ископаемого топлива. Министерство (департамент) энергетики (Department of Energy, DoE) США сможет, в частности, предоставить \$ 2 млрд для кредитования проектов электросетевого строительства в специально отведенных «коридорах общенационального значения», \$ 760 млн на поддержку строительства линий электропередачи между отдельными штатами и \$ 100 млн на планирование и строительство комплекса электрических сетей на шельфе и соединений между регионами.

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

## Американская PG&E изучает возможность сохранить в работе единственную в штате Калифорния атомную электростанцию

Американская Pacific Gas & Electric Co. (PG&E) – крупнейшая дочерняя компания холдинга PG&E Corporation – объявила об изучении возможности сохранить в работе атомную электростанцию (АЭС) Diablo Canyon мощностью 2,2 ГВт, готовящуюся к

<sup>3</sup> Согласование бюджета (budget reconciliation) – в США специальная парламентская процедура Конгресса для ускорения прохождения определенных бюджетных законов, которая не позволяет искусственно затягивать обсуждение законопроекта и требовать квалифицированного большинства при голосовании в Сенате.



закрытию (в 2024 г. должен быть остановлен первый реактор, в 2025 г. – второй). Единственная АЭС в Калифорнии обеспечивает ≈15% безуглеродной выработки электроэнергии штата, и по предложению PG&E продление срока ее эксплуатации целесообразно для поддержания балансовой надежности.

Еще в 2018 г. регулирующие органы штата утвердили план по выводу АЭС Diablo Canyon из работы, после чего многие эксперты неоднократно высказывали опасения, что энергосистема Калифорнии не вполне готова к потере такого объема генерирующей мощности, работающей в базовой части графика нагрузки, особенно с учетом того, что штат проводит достаточно агрессивную политику отказа от ископаемого топлива.

В октябре 2020 г. системный оператор Калифорнии CAISO официально заявил, что вывод АЭС Diablo Canyon из эксплуатации станет для энергосистемы критическим «переломным моментом» и потребности в замещающих энергоресурсах с точки зрения обеспечения балансовой надежности окажутся заметно выше, чем предполагалось первоначально. Губернатор Калифорнии в мае 2022 г. отметил возможность отсрочки закрытия АЭС и получения штатом \$ 6 млрд федерального финансирования для сохранения ее в работе. По некоторым оценкам, Калифорния сможет сократить объемы вредных выбросов в энергетике более чем на 10% и сэкономить до \$ 2,6 млрд при сохранении АЭС Diablo Canyon в эксплуатации до 2035 г.

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

## **В Ираке началось строительство парогазовой электростанции Anbar мощностью 1,642 ГВт**

Строительство парогазовой электростанции (ПГЭС) Анбар (Anbar) мощностью 1642 МВт будет развернуто в районе Аль-Фурат (Al-Furat) в иракской провинции Анбар (Anbar). В церемонии закладки первого камня в фундамент электростанции принял участие Премьер-министр Ирака Мустафа Аль-Кадхими.

ПГЭС Анбар будет оснащена 4 газовыми турбинами типа GT26 производства GE мощностью 273 МВт каждая и 2 паровыми турбинами мощностью 275 МВт каждая. Стоимость проекта оценивается в \$ 1 млрд. Завершение строительства и ввод ПГЭС Анбар в эксплуатацию запланированы в 2025 г.

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

## **В Южной Африке началось строительство одного из крупнейших в мире энергокомплексов в составе 540 МВт солнечной электростанции и 225 МВт/1140 МВт\*ч системы накопления электроэнергии**

Норвежская компания Scatec ASA, специализирующаяся в области возобновляемой энергетики, начала реализацию проекта строительства в Северо-Капской провинции (Northern Cape Province) Южной Африки энергокомплекса в составе солнечной электростанции (СЭС) Kenhardt мощностью 540 МВт и системы накопления электроэнергии (СНЭЭ) мощностью 225 МВт и энергоемкостью 1140 МВт\*ч.





Строительство энергокомплекса началось после финансового закрытия проекта в рамках программы развития возобновляемых источников энергии в Южной Африке (South Africa's renewable development programme). Scatec будет владеть 51% акций проекта, а остальные 49% будут принадлежать южноафриканской энергокомпании N1 Holdings. Стоимость проекта оценивается в \$ 962 млн, и он является крупнейшим проектом в портфеле Scatec.

Энергокомплекс станет первым в своем роде в Южной Африке и одним из крупнейших в мире объектов солнечной генерации, совмещенных с СНЭЭ, и внесет значительный вклад в экономику Южной Африки и сектор «зеленой» энергетики.

В настоящее время в Южной Африке наблюдается дефицит электроэнергии, который приводит к ежедневным отключениям электроэнергии по всей стране.

*Информационно-аналитический ресурс PEi*  
<https://www.powerengineeringint.com>

