

# энергетика

## Островки производства и потребления

У потребителей электроэнергии России появился новый способ выхода из энергосистемы. Они могут объединяться и создавать активные энергетические комплексы (АЭК) с собственной генерацией и сетевой инфраструктурой. Основной плюс — экономия расходов на энергоснабжение при сохранении связи с внешней сетью. Пока проект работает в тестовом режиме, за два года в стране может быть создано множество энергокомплексов общей мощностью до 250 МВт. По оценкам «Энерджинет», потенциал рынка в РФ к 2028 году составит 1,2 ГВт в год. Однако эксперты сомневаются в перспективах проекта, считая новый механизм лишь желанием регуляторов контролировать уход потребителей из централизованной энергосистемы.

— инновации —

### Энергетический анклав

Общевойский тренд по созданию локальных микроэнергосистем промышленных и коммерческих потребителей (industrial microgrid) дошел и до России. Старт новому механизму дал постановление правительства РФ о создании активных энергетических комплексов (АЭК) в пилотном режиме, которое вступило в силу в конце сентября.

По сути, АЭК — это своеобразный энергетический анклав или локальная энергосеть. В структуру комплекса могут входить несколько коммерческих потребителей, небольшие электростанции на различных источниках энергии, а также внутренняя электросетевая и инженеринговая инфраструктура. В результате потребители внутри АЭК смогут снижать потребление из единой энергосистемы (ЕЭС) и обеспечивать себя электроэнергией с собственных блок-станций.

Однако АЭК нельзя считать полностью изолированной ячейкой. Комплекс будет подключен к ЕЭС, обеспечивающей резерв, и сможет при необходимости продолжать потребление из внешней сети. АЭК может иметь только одно соединение с внешней сетью — через генератора или потребителя. Управление энергетическими режимами, регулирование производства и потребления электроэнергии внутри микрогрида, а также поддержание параметров перетока из ЕЭС будут происходить в режиме реального времени с помощью программно-аппаратного комплекса управляемого интеллектуального соединения (УИС).

Согласно постановлению правительства, максимальная установленная мощность всех электростанций в АЭК должна быть менее 25 МВт. При этом суммарная электрическая нагрузка всех комплексов на время проведения пилотного проекта ограничена квотой в 250 МВт. Участники также смогут выбрать более привлекательную для себя модель расчета стоимости услуг по передаче электроэнергии из внешней сети. Це-

на электроэнергия с электростанций внутри микрогрида регулироваться не будет — потребитель и производитель должны сами договориться о ставках. Есть ограничение: если АЭК дольше 10 секунд будет превышать индивидуально установленное значение потребления мощности из ЕЭС, то энергокомплекс отключат от внешней сети.

Инициатива была разработана в рамках реализации «дорожной карты» Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет» силами «Системного оператора» (СО, диспетчер энергосистемы) при поддержке группы экспертов инфраструктурного центра «Энерджинет». В группу входили представители «Совета рынка» (регулятор энергорынка), Минэнерго и «Россетей». Как ожидается, в конце октября начнется прием заявок от участников. Единственное условие — соответствие всем техническим требованиям. Набор участников продлится два года или пока не будет выбрана вся квота в 250 МВт. За это время регуляторы энергорынка оценят экономический эффект проекта, регуляторные особенности и технические аспекты, что позволит сформировать целевую модель механизма. При этом для всех пилотных АЭК правила останутся неизменными на протяжении десяти лет.

### Убежать с рынка

Желание потребителя уйти из энергосистемы объясняется ростом стоимости электроэнергии, которая в последние годы все больше формируется нерыночными факторами. Так, по оценкам «Совета рынка», в 2021 году 81% платежа за мощность, или 666 млрд руб., придется на нерыночные надбавки. В основном это доплата на строительство ТЭС по договорам на поставку мощности (ДПМ), заключенным после реформирования РАО «ЕЭС России». Кроме того, промышленность и коммерческие потребители также доплачивают за сниженные тарифы населения: так называемое рекреционное субсидирование в электросетевом комплексе, по оценке «Россетей», в текущем году составляет 236,8 млрд руб. в год.

В таких условиях движение потребителей в сторону строительства распределенной генерации только усиливается.

Сейчас совокупная доля распределенной генерации на рынке, по разным оценкам, составляет от 10 до 15 ГВт (до 6% мощности всей энергосистемы). Из-за множества нерыночных механизмов даже генерирующим компаниям стало выгоднее уходить из оптового энергорынка и продавать электроэнергию напрямую потребителю по договорной одноставочной цене. За последние пять лет, по данным «Совета рынка», в розничный сегмент ушли 49 электростанций общей мощностью 1,25 ГВт. На рознице могут работать электростанции менее 25 МВт, крупным объектам можно уходить с опта только по специальному разрешению. Такой подход оказывается намного выгоднее для электростанций без дополнительных предпочтений, получающих только цену конкурентного отбора мощности, которая, вопреки прогнозам 15-летней давности, сильно отстает от цены ДПМ.

Организаторы ожидают большой интерес к механизму АЭК. Потенциал российского рынка АЭК к 2028 году может достигнуть 1,2 ГВт в год, или 175 млрд руб. в год, отмечается в экспертно-аналитическом докладе «Энерджинет» об активных энергокомплексах. А суммарная мощность таких объединений через восемь лет может превысить 4 ГВт, подсчитали эксперты.

Цель организаторов проекта — в первую очередь привлечь предприятия среднего бизнеса, для которых совместное использование генерирующей мощности становится новым, ранее недоступным фактором повышения эффективности, говорит директор инфраструктурного центра «Энерджинет» Дмитрий Холкин. По его оценкам, экономический эффект — снижение конечной цены на электроэнергию более чем на 20%. Стоимость электроэнергии, производимой в микрогриде, оказывается ниже, а внутренний энергообмен организуется без оплаты услуг за передачу энергии. Кроме того, каждый новый потребитель, входящий в состав сформированного АЭКа, не будет платить за технологическое присоединение к сети.

Эксперты «Энерджинета» проводили модельный расчет на примере индустриального парка «Малая Сосновка» в Челябинской области. Речь идет о росте потребления с 6,2 МВт до 17,7 МВт за счет появления в ближайшие три года новых резидентов. Дополнительное техприсоединение к сетям уровня 10 кВ приведет к росту цены для потребителей до уровня 8 руб. за 1 кВт•ч, а в случае организации АЭК стоимость электроэнергии составит около 5,8 руб. за 1 кВт•ч, рассказывает господин Холкин.

При этом общие инвестиции в создание инфраструктуры АЭКов, включая генерацию, аккумуляторы и УИС, для потребителя на 5 МВт оцениваются примерно в 94 тыс. руб. за 1 кВт установленной мощности при возможности масштабирования АЭКа до 13 МВт и увеличения мощности генерирующих установок со снижением средней стоимости до 60 тыс. руб. за 1 кВт, говорит руко-

водитель направления инфраструктурного центра «Энерджинет» Борис Бокарев. Период окупаемости проекта он оценивает в пять с половиной лет.

### Зарубежный опыт

Годовой объем мирового рынка микрогридов, согласно подсчетам аналитической компании Guidehouse Insights, оценивается в \$8,1 млрд с объемом ввода новых мощностей на уровне 3,5 ГВт в год. К 2028-му этот рынок вырастет до \$39,4 млрд в год с объемом ежегодного ввода новых мощностей на уровне 19,9 ГВт, прогнозирует компания. Сейчас в мире реализуется или запланировано более 6,6 тыс. проектов микрогридов.

Активнее всего микрогриды создаются в Северной Америке и Азиатско-Тихоокеанском регионе. Причем за границей в локальные энергосистемы объединяются не только коммерческие и промышленные потребители, но и изолированные поселения, военные объекты и университетские кампусы. Как правило, в единый контур микрогрида входят разные виды генерации, включая ВИЭ-объекты, системы накопления электричества и тепловой энергии, а также автоматизированные системы учета и управления. Сочетание различных технологий помогает обеспечить оптимальные уровни потребления и производства электроэнергии.

В мире инвестиции в строительство микрогридов оцениваются в \$1–3 тыс. за 1 кВт установленной мощности в зависимости от расположения ячейки, оборудования, инвертора, набора вендоров и проч., отмечает в докладе «Энерджинет». Причины бурного развития таких микрогридов — не только в росте цен на электроэнергию в централизованной системе, но и в желании потребителей переходить на более экологичные и при этом надежные и гибкие источники энергии. Участники микрогридов создают новые бизнес-модели и различные механизмы разделения прав собственности на объекты.

Ключевое отличие АЭКов от зарубежных концепций микрогридов заключается в том, что российский модель определяет такие регуляторные условия функционирования, которые делают выгодным присоединение микрогрида к сети, но при этом не создают проблем для энергорынка, отмечает Дмитрий Холкин. «Напротив, концепция АЭКов предполагает своего рода взаимовыгодный симбиоз централизованной и распределенной энергетики, и поэтому центральный элемент концепции — интеллектуальное присоединение», — рассказывает он. — За рубежом в этом плане распределенная генерация и микрогриды выступают скорее вызовом, к которому сетевые компании и другие традиционные игроки отрасли вынуждены адаптироваться, что часто приводит к перекосам в экономике энергосистемы».

### Отпуск и регулируй

Промышленные потребители пока скептически смотрят на будущее активных энергетических комплексов в России — по крайней мере в предложенном виде. «Инициатива

интересная, но привлекательность участия в ней для многих промышленных предприятий снижена неоправданными ограничениями, например для числа подключений к внешней сети и для мощности генерирующего объекта», — говорят в «Сообществе потребителей энергии» (объединяет крупных потребителей электроэнергии). В Совете производителей энергии (СПЭ, объединяет генерирующие компании) пока не берутся делать выводы о перспективах нового механизма, поскольку проект создания и функционирования АЭК носит экспериментальный характер. Нужно дождаться запуска и начала работы комплексов, считают в СПЭ. В «Россетях» озабочены тем, что в результате создания подобных ячеек снижается полезный отпуск в «общей» сети, «а у остальных потребителей растут затраты на поддержание централизованной системы энергоснабжения в рабочем состоянии». «Компенсировать это могут услуги по предоставлению АЭК „горячего резерва“ мощности, а также реверсивной передаче мощности между АЭКами с требуемыми параметрами качества и надежности», — говорят в компании. — Как следствие, тарифная модель станет более дифференцированной, увеличится выбор ценовых предложений для потребителя, расширится рынок системных услуг». Развитие распределенной энергетики «не должно создавать риски для устойчивой работы централизованной системы энергоснабжения, частью которой является сетевая комплекс», резюмируют в «Россетях».

В перспективах проекта сомневаются и эксперты. Сама по себе конструкция АЭКа прежде всего является регуляторной, а не технической, объясняет Сергей Роженок, менеджер практики по работе с компаниями сектора энергетики и коммунального хозяйства КРМГ в России и СНГ: «Во-первых, схема касается отдельного вида потребителей — бизнес-парков, где есть различные собственные инфраструктуры и отдельных производственных площадок. Во-вторых, при мощности до 25 МВт и без специального регулирования АЭК существует возможность строительства розничной генерации и поставки электроэнергии «с шин» без оплаты сетевого тарифа (основная экономия). То есть подобные проекты и так реализуются». По его мнению, ключевая заслуга АЭКов — «обеление» серой зоны регуляторного вакуума и коммерческих рисков, которые сегодня присутствуют в части опосредованного присоединения потребителей к ЕЭС. Схема АЭКов предлагает более прозрачную конструкцию как в части технологического присоединения, так и во взаимоотношениях с сетями, продолжает аналитик.

«Но тут кроется и главная слабость: потребители, уйдя от монополизма гарантирующих поставщиков электроэнергии, имеют риск попасть в ценовую кабалу локального оператора АЭКа. Думаю, что гарантии возможности возврата на общие условия розничного электроснабжения для потребителей могли бы стать стимулом для более активного развития данного сегмента», — считает Сергей Роженок.

Полина Смергина

## В свете вируса

— прогноз —

### Все зазеленело

В период локдаунов заметно усилились позиции «зеленой» генерации и пострадала угольная. По данным МЭА, в первом квартале единственный энергоисточник, показавший рост выработки, пусть и на 1,5%, — это «зеленый» сектор. По апрельскому прогнозу агентства, мировой спрос на электроэнергию возобновляемых источников в 2020 году должен подрасти на 1%. Причины роста выработки, помимо заложенных многолетним наращиванием возобновляемых мощностей в мире, — в стимулирующих развитии ВИЭ подходах к отбору источника электроэнергии на торгах. При резком падении потребления отбрасывать стало больше «зеленой» энергии, вытесняя углеводородную выработку.

Как отмечает вице-президент и глобальный управляющий директор IHS Markit по традиционной и возобновляемой энергетике Чжоу Сичжоу, в Китае выработка угольных ТЭС в локдаун упала на 9%, в Южной Корее — на 11%, в Индии — на 20%, в Италии — на 31%, а в США (рынок PJM) — на 40%. Производство электроэнергии на газовых станциях среди перечисленных стран упало только в Италии — на 22%, в остальных странах (исключая Китай) она подросла на 12–26%. А выработка солнечной

энергетики выросла повсеместно — от 6% в Индии до 45% в PJM в США.

Тем не менее, по данным МЭА, прирост установленной мощности возобновляемой энергетики в мире из-за задержки вводов упадет на 13%, до 167 ГВт по итогам 2020 года. Темпы роста восстановятся в 2021 году, но по итогам двух лет он все равно окажется на 10% ниже прогнозов, сделанных до пандемии.

### Недосветим и недогреем

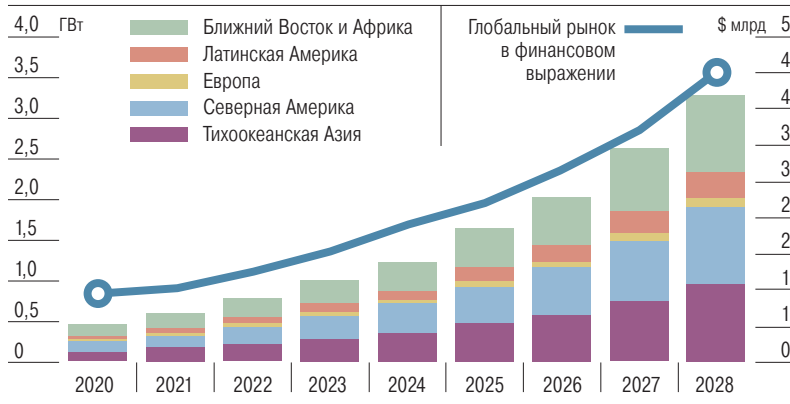
Несмотря на восстановление спроса, год обещает быть для энергетиков тяжелым. По апрельскому прогнозу МЭА снижение потребления электроэнергии в мире по итогам года составит 5%, в отдельных странах — 10%. Впрочем, прогноз может быть обновлен.

ЕА по состоянию на октябрь ожидает сокращения энергопотребления в США на 2% к 2019 году, в том числе падения на 5,6% в промышленном и на 6,2% в коммерческом сегменте и роста на 3,2% в 2020-м. В 2021 году уровень потребления будет примерно таким же, прогнозирует ЕА. По оценкам рейтингового агентства ICRA, спад потребления электроэнергии в Индии составит 1,2% в 2020-м и 1% в 2021 году.

Но есть страны, которым удастся сохранить положительную динамику энергопотребления. Так, по июльским оценкам Энергетического со-

### МИРОВОЙ РЫНОК МИКРОГРИДОВ

ИСТОЧНИК: «ЭНЕРДЖИНЕТ».



вета КНР (СЕС), в 2020 году потребление электроэнергии в Китае вырастет на 2–3% к уровню 2019-го.

### В своем отечестве

Потребление электроэнергии в РФ с начала пандемии, как и в других странах, падало, хотя двузначных показателей провал ни разу не достигал. В марте спрос снизился на 2,5%, в апреле — на 3,9%, в мае — на 6,9%, в июне — на 5,9%. Суммарное падение потребления с начала пандемии составило 3,8%, говорил в октябре замглавы Минэнерго Евгений Грабчак. Но в отличие от других стран, в России спрос восстанавливается не спешит: с начала ограничений ни в один из месяцев потребление не сравнилось с уровнем 2019 года и, тем более, не показывало роста относительно него.

Снижение спроса сказалось и на ценах — прежде всего на рынке на сутки вперед (РСВ). Как рассказал на форуме «Российская электроэнергетика. Преодоление последствий пандемии» председатель правления НП «Совет рынка» Максим Быстров, в марте цена на РСВ упала на 12,4%, в апреле — на 15,1%, в мае — на 18,6%. Нулевые цены фиксировались не только во второй ценовой зоне (Сибирь), где это не редкость, но и в первой (Центр и Урал). Цена на мощ-

ность при этом, как следует из его слов, вела себя не так однозначно: ее конкурентная часть снижалась, а неконкурентная (надбавки на развитие энергетики Дальнего Востока, строительство новых ТЭС в Калининграде и т. п.) — росла. Хотя в одноставочном выражении, заключает господин Быстров, цена все же снизилась.

Помимо спада потребления и цен положение участников российского энергорынка осложнили некоторые меры поддержки населения в период карантинных ограничений. Так, постановлением правительства №424 от 2 апреля был введен мораторий на взыскание неустойки за несвоевременную или неполную оплату коммунальных услуг до начала 2021 года, а также на ограничение поставки коммунальных услуг на основании их неоплаты или неполной оплаты. Генераторы и гарантирующие поставщики просили правительство отказать от полного моратория, дабы поддержать платежную дисциплину. Тем не менее катастрофический масштаб неплатежи не приняли. «Рынок в период пандемии продемонстрировал удивительную устойчивость — ни один из апокалиптических прогнозов пока не сбывался, — констатирует Максим Быстров. — Платежная дисциплина на опто-

вом рынке за эти месяцы снизилась очень незначительно. Если сравнить первое полугодие 2020-го с аналогичным периодом 2019 года, снижения составило всего 0,4%. А если говорить о втором квартале текущего года, то отмечается снижение на 0,6% по сравнению со вторым кварталом 2019 года». В абсолютных значениях расчеты на оптовом рынке за первое полугодие составили 99,2%, добавил он, не было и фатального снижения платежной дисциплины на розничных рынках, хотя и отмечались провалы, связанные с принятием моратория.

### Свет в конце года

Минэнерго оптимистично в своих прогнозах по году, ожидая относительно небольшого падения потребления электроэнергии по его итогам — на 2,4% — и восстановления спроса до уровня 2019 года уже в 2021-м. В отопительный сезон, который начался в нынешнем году в Москве рано, уже в сентябре, на фоне первых ограничений второй волны коронавируса и введения режима самоизоляции для пожилых людей, Минэнерго прогнозирует рост потребления на 1,6%. В своих прогнозах к Минэнерго близок «Системный оператор», ожидающий спада на 2,1% в 2020 году.

Минэкономики, в свою очередь, полагает, что из-за теплой зимы

и COVID-19 потребление электроэнергии в 2020 году упадет на 3,6%, выработка — на 4,2%. «Интер РАО» ближе в своей оценке к расчетам Минэкономики и ожидает спада потребления на 4–5% по итогам года и медленного восстановления в 2021-м и далее — в пределах 0,3–1% в год.

Прогнозы не учитывают последствия возможной второй волны карантинных ограничений. Но электроэнергетика готова к работе в условиях усложнения эпидемиологической обстановки, заверил в начале октября замглавы Минэнерго Евгений Грабчак. По его словам, полностью ликвидированы технологические риски, связанные с COVID-19, ремонтные программы выполняются в соответствии с намеченными планами, на дистанционный режим переведены 30% сотрудников организации электроэнергетики и т. п.

По оценкам InfraOne Research, на начало августа потери энергетической инфраструктуры от пандемии составили 74 млрд руб., или порядка 6% годовой выручки профильных компаний. «Мы полагаем, что, несмотря на традиционно более низкие объемы генерации и потребления летом, ситуация в отрасли начнет постепенно улучшаться», — сообщает InfraOne Research. — И это уже происходит».

Наталья Семашко

### СЦЕНАРИИ ФОРМИРОВАНИЯ СПРОСА НА ВОДОРОД К 2050 ГОДУ (МЛН ТОНН)

