



КРИСТИНА КОРМАЛИЦЫНА

→ в энергетике РФ в последние 10–15 лет само по себе — «невидимой рукой рынка» — не происходило почти никогда. Инвестор, готовый на модернизацию, так или иначе получал льготы и дотации. Зеленая энергетика в 2010-х годах, а чуть раньше паргазовые технологии потребовали спецтарифа — надбавки к цене мощности на оптовом энергорынке. Реновацию сетей с 2009 года оплачивали RAB-тарифами, в которые закладывался возврат инвестиций. Точечные вложения в Крым, Калининграде, на Дальнем Востоке подразумевали либо прямые транши из бюджета, либо те же спецнадбавки к цене рынка. Даже новые АЭС в значительной мере обеспечены дотациями бюджета по ФЦП и госпрограммам.

Сейчас новая волна модернизации тепловой генерации требует новых спецтарифов, а инвесторы в ВИЭ — продления действия нынешних льгот. Поэтому в бездотационное внедрение СНЭ, даже если вдруг появится хотя бы относительно экономически эффективная технология, вернется с трудом.

ЦЕНА ВОПРОСА

➤ **Руководитель направления «Электроэнергетика» Центра энергетики Московской школы управления «Сколково» Алексей Хохлов — о внедрении систем накопления энергии**

Ключевым триггером развития систем накопления в мире стал энергетический переход, связанный с бурным ростом возобновляемой энергетики (ВИЭ). Энергосистемы со значительной долей ВИЭ сталкиваются с различными вызовами их интеграции. Один из них был впервые исследован в Калифорнии и получил название «кривая утка», поскольку именно эту птицу напоминает суточный график потребности в электричестве из центральной сети за вычетом ВИЭ. Работа с такой нерегулярной нагрузкой приводит к более вы-

КРОМЕ СЛАБОГО РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДВИЖЕНИЮ СНЭ МОГУТ ПОМЕШАТЬ САМО ПО СЕБЕ УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГОРЫНКА В РФ

Тем не менее пока о льготах для СНЭ никто не заговаривает. Александр Старченко замечает, что для внедрения накопителей в первую очередь необходимы отсутствие препятствий и адаптация законодательства. Только после этого можно будет думать о мерах специфической поддержки: «Возможно, что к тому времени, как мы решим первые две задачи, никакая поддержка им не потребуется. А если и потребуется, то только после сопоставления стоимости поддержки и выгод, которые получат от нее потребители». Против поддержки СНЭ, например, через спецтарифы и глава направления «Электроэнергетика» Центра энергетики Московской школы управления «Сколково» Алексей Хохлов.

сокой себестоимости электричества, вырабатываемого пиковыми станциями. Другим вызовом является вынужденное ограничение выработки солнечных и ветряных электростанций, связанное с отсутствием возможности сети передать эти объемы потребителям, когда солнца или ветра «слишком много». В среднем по году эти объемы могут быть довольно большими и достигать 5–6% общей годовой выработки.

Основным способом решения первой проблемы сейчас является использование парка «гибких» пиковых электростанций, а второй вызов расширяется усилением электросетевой инфраструктуры. Накопители могут стать альтернативой. Например, по оценке GMT Research, в США уже на пятилетнем горизонте системы накопления начнут напрямую кон-

курировать, а через десять лет в подавляющем большинстве случаев будут более экономически эффективными, чем пиковые газотурбинные установки.

Стоимость накопителей стремительно снижается, следуя по пути солнечных и ветряных электростанций. Если в 2010 году она составляла в среднем около \$1000 за 1 кВт•ч, а к 2016 году снизилась до \$230, то, по оценке BNEF, литий-ионная технология на горизонте 2030 года сократится в цене еще на 52%, приблизившись или даже преодолев отметку \$100 за 1 кВт•ч.

В этом контексте рынок накопителей выглядит одним из самых интересных и многообещающих сегментов электроэнергетики в ближайшие 20 лет. Bloomberg New Energy Finance опубликовал обновленный прогноз,

ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ Однако кроме слабого развития технологий продвижению СНЭ могут помешать само по себе устройство и регулирование энергорынка в РФ. Эксперты говорят о целом ряде препон.

Так, Юрий Удальцов отмечает низкую волатильность энергоцен. Речь идет о том, что российский рынок искусственно защищен от ценовых скачков. Это удобно для страховки от локального роста издержек потребителей и потерь энергетиков, но экономический смысл хранения энергии теряется: накопленные киловатт-часы сложно продать дороже цены покупки. Эксперты также говорят о неразвитости рынка системных услуг (оплата резерва для генерации). Наталья Порохова добавляет вопрос о дешевизне газа на внутреннем рынке: это снижает энергоцены и потенциально усложняет конкуренцию СНЭ с генерацией.

Еще одна проблема будущего накопителей заключается в том, что не до конца ясно, кто именно может быть заинтересован в их установке. Алексей Хохлов отмечает, что за рубежом технологией (в том числе путем покупки стартапов) увлеклись крупные компании, такие как французские EDF и Total. Развивает накопители и итальянская Enel, а «Хевел» и «Россети» реализовали в 2017 году в Читинской области гибридный проект из солнечной станции, дизель-генераторов и накопителя. По словам господина Старченко, за счет накопителей «генерация может оптимизировать режимы работы оборудования, сети — загрузку, потребители — выравнивать свое потребление и сохранять электроэнергию для будущего использования».

По словам главы департамента по развитию бизнеса в области энергосбережения Enel Green Power Элеоноры Петрарки, Россия активно развивает индустрию ВИЭ, и накопители могут способствовать полной интеграции зеленой генерации в энергосистему. В частности, речь может идти о хранении излишков выработки солнечной и ветровой генерации для использования их в другое время, о снижении потребности в более дорогой генерации в изолированных энергосистемах и т.д. Развитие СНЭ стимулируется развитием ВИЭ в различных странах мира и различных технологий хранения энергии, а также значительным сокращением стоимости последних, замечает госпожа Петрарка. Enel, по ее словам, занимается развитием СНЭ «перед счетчиком», как объединенных с зеленой или традиционной генерацией, так и независимых, а также накопителями «за счетчиком» — например, установ-

ленными в жилых комплексах. Из промышленных применений СНЭ топ-менеджер отметила проект Enel по строительству в Германии накопителя на 22 МВт, ранее в Италии и Чили были реализованы подобные пилотные проекты.

Но если, допустим, за рубежом СНЭ рассматриваются как способ компенсации неравномерной выработки ВИЭ, то в России развитие зеленой энергетики заметно отстает: на начало года ее доля по мощности в стране, по данным Минэнерго, составляла примерно 0,3%, и пока всерьез рассуждать о влиянии этой выработки на энергобаланс как минимум рано.

ЗА ПРЕДЕЛАМИ «БОЛЬШОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

При этом у сектора СНЭ есть интересная особенность: эта энерготехнология гораздо активнее развивается за пределами или на периферии «большой энергетики». Речь идет об «интернете энергии» (IoE) — «умных» системах управления энергоснабжением на уровне от квартиры до квартала. Именно IoE упоминался в докладе ЦСР и «Роснано» как одна из наиболее перспективных сфер развития СНЭ в мире и России. Но эта технология находится «за пределами энергосистемы» и в критическом варианте развития может приводить и к отключению потребителей от сети (что, по сути, и есть то самое разрушение традиционной энергетики).

Кроме того, Юрий Удальцов отметил, что накопители активно развиваются в сфере электротранспорта, пояснив, что грань между транспортом и энергетикой не такая четкая. Идея применения электромобиля как накопителя энергии, хранящего «лишнюю» ночную выработку после зарядки и при неиспользовании сбрасывающего ее в период пикового спроса, не нова. Это вполне укладывается в тенденцию «просьюмеризации» отрасли, когда предполагается, что население устанавливает микрогенерацию на основе ВИЭ, берет электроэнергию из сети при необходимости, продает излишки выработки и т.д.

Но и такая «транспортная» энергетика, и технологии IoE, и сетевые решения на СНЭ — истории относительно локальные, формально не затрагивающие структуру энергосистемы и энергорынка. С другой стороны, если накопители смогут набрать заметную мощь на периферии, перестроиться придется и ядру энергетики. В России, правда, участники рынка и регуляторы быстрых перемен не ждут. Хотя, уточняет Юрий Удальцов, прои-зойдут они еще «при нашей жизни». ■

менением накопителей у промышленных потребителей и задействованием аккумуляторов, которыми оснащены вышки сотовой связи, в пиковые периоды потребления.

Но возможности поучаствовать в этом многомиллиардном рынке у нас пока остаются открытыми. Главное здесь — не пойти по излюбленному пути, через взваливание на потребителей дополнительной нагрузки в виде очередного ДПМ. Государство должно научиться применять более тонкие и адресные меры поддержки исследований и разработок. Другим инструментом, стимулирующим применение накопителей по мере роста объемов ВИЭ, мог бы стать рынок системных услуг (обеспечение системной надежности и гибкости), в рамках которого накопителям есть что предложить.