

# АТОМЭНЕРГОСБЫТ: СПРОС – ДЕЛО УПРАВЛЯЕМОЕ

В 2018 году Атомэнергосбыт и Системный оператор провели натурный эксперимент по управлению спросом розничных потребителей: участники эксперимента обменивались уведомлениями и затем обеспечивали снижение потребления в нужное время, во время пиковой нагрузки энергосистемы. Каков потенциальный эффект от развития этой формы взаимодействия?



Анна СТОГНИЙ,  
директор по розничному рынку  
АО «Атомэнергосбыт»

Одна из особенностей электроэнергетики состоит в том, что электроэнергия практически не накапливается и не хранится в объемах, значимых для энергосистемы в целом, поэтому генерирующие мощности должны быть достаточны для покрытия максимального уровня спроса и иметь дополнительный резерв. Пик спроса возникает на сравнительно недолгое время, несколько раз в сутки, максимальное потребление в энергосистеме фиксируется лишь на считанное количество часов в году. Покрывание пиковой мощности обеспечивается генерирующими предприятиями со сравнительно высокой себестоимостью производства, в основном ТЭС. Атомные электростанции, а также ГЭС в основном несут базовую нагрузку. Поскольку стоимость электро-



Кира ЮДИНА,  
начальник отдела торговых  
операций на оптовом рынке  
АО «Атомэнергосбыт»

энергии в момент пика достаточно высока, работа в это время может быть невыгодна потребителю. Кроме того, наличие дорогих заявок невыгодно в целом для рынка, поскольку искажается общая ценовая картина. Наконец, это невыгодно и Росэнергоатому, поскольку базовый генератор выигрывает в ситуации сравнительно ровного уровня потребления. Когда энергосистема обеспечивает поставки электроэнергии четко по потребности, это приводит к росту цен. Другой подход – попробовать снизить самые пики и сделать график потребления более ровным. За рубежом сложилась практика считать в экономических моделях непотребленный киловатт-час равным по ценности произведенному.

На оптовом рынке регулирование спроса существует уже несколько лет, так, производители алю-

миния во второй ценовой зоне работают в этом режиме. Задача поставленного эксперимента – распространить опыт на розничных потребителей, причем не самых крупных.

### Demand Response

Метод Demand Response (управление спросом) направлен на отказ от производства дорогой электроэнергии в пиковое время за счет договоренности с розничными потребителями, которые могут на определенное время снизить потребление, сдвинуть график за пределы суммарного по энергосистеме пика. Потребитель, который готов скорректировать свой график потребления, делает благое дело для энергосистемы в целом. Чтобы повысить заинтересованность, в некоторых зарубежных энергосистемах сложилась практика вознаграждения потребителя за сотрудничество в системе управления спросом в качестве регулируемой нагрузки. В этом и состоит суть управления спросом.

Зарубежный опыт показывает, что таких потребителей достаточно, чтобы достигать значимого эффекта для энергосистемы. Успешно развивается управление спросом в США, лидирующих на данном направлении, так, в 2016 году эффект Demand Response составил 39 ГВт. Европейские развитые страны, столкнувшиеся с дороговизной электроэнергии, также активно внедряют эти технологии. Крупные агрегаторы спроса действуют во Франции, Великобритании, Бельгии, Германии. В странах, где управление спросом развивается уже несколько лет, имеется накопленный опыт, однако прямое взаимодействие не представляется возможным в силу национальной специфики российского энергорынка. В том числе предстоящая цифровизация этой деятельности должна решаться с опорой на российскую специфику, технологическую базу.

### Пилотный проект

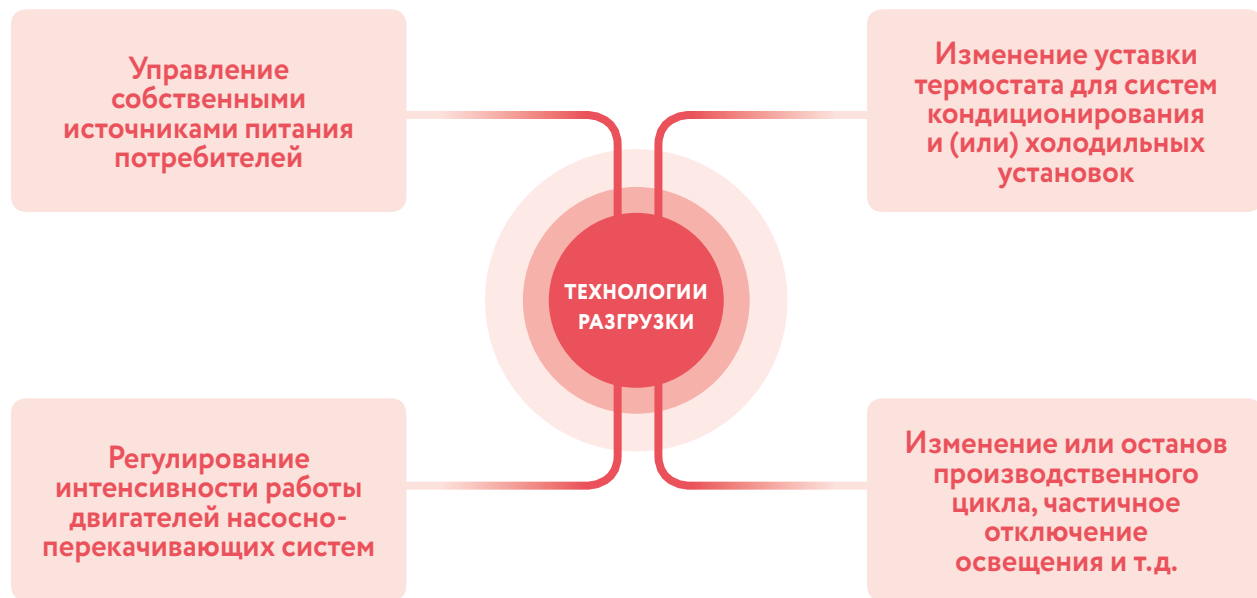
Пилотный проект управления спросом, реализованный Концерном «Росэнергоатом» (в лице дочернего общества «Атомэнергосбыт») совместно с Системным оператором, направлен на юридических лиц. В 2018 году между Концерном и Системным оператором (отвечающим за разработку нормативной базы Demand Response в рамках «дорожной карты» по цифровизации «Энерджинет») была достигнута договоренность о взаимодействии; составлены совместные протоколы, приказы с планом-графиком мероприятий. Была утверждена рабочая группа с представителями Системного оператора, Концерна и Атомэнергосбыта, как гарантирующего поставщика, способного выступить в роли агрегатора нагрузки. Агрегатор нагрузки необходим по той причине, что в масштабах энергосистемы Системный оператор не имеет возможности самостоятельно взаимодействовать с конечными потребителями, хотя и заинтересован в результатах такого взаимодействия.

Агрегатор – это участник оптового рынка электроэнергии, который управляет изменением нагрузки группы потребителей, чтобы продавать совокупность регулировочных способностей этих потребителей. Агрегатор занимается поиском потребителей, способных без ущерба для технологического цикла изменять потребление, проводит оценку возможностей нагрузки, разрабатывает алгоритмы участия в программах управления спросом, заключает договоры с потребителями. Затем агрегатор обеспечивает управление процессом – получает сигналы на изменение потребления от инфраструктурных организаций, распределяет объем разгрузки между потребителями и информирует их по технологическим каналам. После того как нагрузка потребителя снижается на заданный интервал времени, агрегатор

**В 2018 году между Концерном и Системным оператором (отвечающим за разработку нормативной базы Demand Response в рамках «дорожной карты» по цифровизации «Энерджинет») была достигнута договоренность о взаимодействии; составлены совместные протоколы, приказы с планом-графиком мероприятий. Была утверждена рабочая группа с представителями Системного оператора, Концерна и Атомэнергосбыта, как гарантирующего поставщика, способного выступить в роли агрегатора нагрузки.**

получает на рынке электроэнергии и мощности оплату за снижение потребления электроэнергии. А потребитель получает оплату услуг по изменению потребления от агрегатора.

Совместной рабочей группой была выработана концепция, проработан



**Demand Response** – это способность потребителя уменьшать потребление электроэнергии, когда оптовые цены высоки или надежность электрической сети под угрозой

проект договора между Системным оператором и агрегатором нагрузки, которым в пилотном проекте выступил Атомэнергосбыт. Был также проработан симметричный проект договора между агрегатором нагрузки и потребителем. Время снижения по нынешним проектам нормативной базы может устанавливаться на период два или четыре часа; это оговаривается в исходном договоре между агрегатором и Системным оператором; также оговаривается, на какую мощность агрегатор готов обеспечить снижение потребления (мотивировав конечных потребителей).

Целевой аудиторией эксперимента стали розничные потребители разного масштаба и категорий. В эксперименте были представлены не сверхкрупные потребители. Это сравнительно небольшие металлургические предприятия, предприятия ЖКХ, сельское хозяйство и т. д. Этот круг может быть существенно расширен. У некоторых предприятий есть собственная генерация, эти потребители могут включить свои резервные мощности на короткое время, и с учетом получаемой пре-

мии и необходимости периодической проверки работы резервных источников электроснабжения это может оказаться выгодно потребителю. Есть предприятия, способные передвигать график нагрузки: например, мощная электропечь, конвертер на время пика загружают материалами, а нагрев включается позже, когда пик пройден. Технологически должен быть реализован почасовой учет потребления. За рубежом есть опыт взаимодействия не только с юридическими лицами, но и с бытовыми потребителями, домохозяйствами.

В целом механизм действует следующим образом. До 18 часов предшествующих суток Системный оператор может выдать агрегатору команду, что на следующий день планируется снижение потребления. Агрегатор доводит эту команду до потребителей, грамотно распределив, кто и на какую величину должен снизить потребление, и докладывает о готовности Системному оператору. В установленное время происходит снижение потребления по группе точек поставки, указанной в договоре, на заданную

величину и удерживается заданное время. Если не произошло снижение ровно до согласованной величины или более, то событие считается неисполненным. Если временной интервал и параметры снижения выдержаны, событие считается исполненным, и агрегатор получает оплату от Системного оператора. Таких событий в месяц может быть от одного до пяти.

### Кому выгодно?

Несмотря на добавляющийся объем работы, гарантирующему поставщику выгодна роль агрегатора нагрузки. У гарантирующего поставщика есть фактические графики нагрузки его потребителей, что позволяет строить базовую линию потребления нагрузки, от которой рассчитывается снижение, что нужно для расчета фактического исполнения обязательств по ценозависимому потреблению. Гарантирующий поставщик может помогать потребителю с построением индивидуальных графиков снижения, расчетами. Тот факт, что гарантирующий поставщик уже

тесно контактирует с потребителями, имеет договор энергоснабжения, уже дает определенный кредит доверия, облегчает взаимодействие по регулированию спроса, которое осуществляется только на добровольных началах. В принципе, агрегаторами нагрузки могут быть и сторонние организации, проекты нормативных документов этого не запрещают. Однако они не обладают теми преимуществами, которые есть у гарантирующего поставщика.

В настоящее время проект управления спросом направлен на юридических лиц. Это первые шаги по управлению спросом в Российской Федерации, хотя ограничений для физических лиц нет. По мере развития этой услуги логичным шагом может стать и регулирование спроса с физическими лицами. Понятно, что потребуются снять ограничения, касающиеся как системы учета, так и агрегирования значительного количества домохозяйств, чтобы использовать их регулировочные возможности в значимом объеме. Объединение десятков, сотен тысяч потребителей – это уже даже не автоматизация, но полноценная цифровизация систем учета, анализ big data, перестройка всей экосистемы сбыта и потребления... Все это задачи среднесрочной перспективы. В настоящее время на пилотном проекте отрабатываются понимание процессов

и технологии взаимодействия, следующих шагов еще немало. Но, безусловно, логика развития ведет к тому, что число потребителей с регулируемой нагрузкой будет расти.

Эксперимент, который проводился, был натурным – происходило реальное снижение нагрузки, это отразилось на графике. Более того, по просьбе Системного оператора, мы по договоренности с одним из потребителей обеспечили возможность «прямой трансляции» по скайпу конкретных действий потребителя, который принял участие в работе. Были последовательно пройдены все шаги, начиная с вечернего уведомления от Системного оператора, уведомления потребителей, фиксация подтверждений о получении, готовности и оценка физического снижения потребления. Происходило непосредственное отключение электроустановок, перенос основного потребления на часы до вечернего максимума.

### Обратная связь

Обратная связь от потребителей, как от принявших участие в эксперименте, так и потенциальных участников регулирования спроса, показывает, что действительно многие сегодняшние участники рынка желают заработать на этом процессе.

Однако не все потенциальные участники рынка правильно оценивают свои регулировочные возможности. В начале эксперимента некоторых участников отличал излишний оптимизм, что от своего базового графика они смогут сбросить до половины. По итогам эксперимента оказалось, что некоторые преувеличили свои возможности. Есть основания полагать, что не все достаточно четко проконтролировали время входа и выхода, глубину разгрузки. Были участники, которые заявили вначале, но затем уступили, решив, что процесс достаточно трудоемкий и не столь выгоден. Но все это лишь рабочие моменты, которые необходимо было пройти.

В целом отклики потребителей положительные: эксперимент помог потребителям понять свои возможности не только для этого проекта, но в целом возможности регулирования. Сегодня, даже без Demand Response, потребители, которые рассчитываются по часовым графикам, в пиковое время вынуждены платить больше, поэтому многие провели работу по снятию нагрузки с пиковых часов, распределение ее на полупик и более дешевые тарифы, например, ночные. Потребители использовали эксперимент в том числе для того, чтобы проанализировать свое потребление и возможности его оптимизации. РЭА

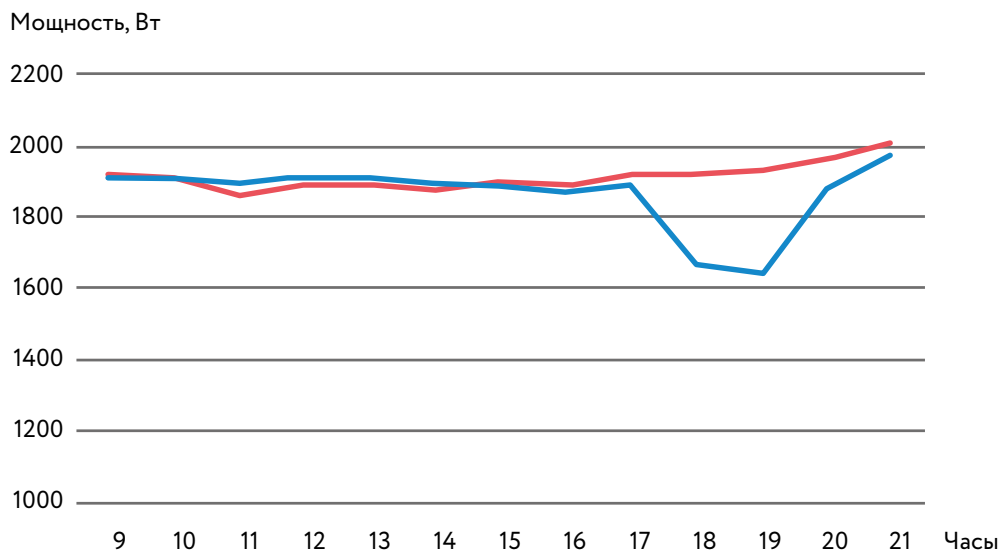


График разгрузки одного из потребителей в ходе эксперимента

■ Факт 18.12.18  
■ Базовый/средний + Заказ