

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ НА РЫНКАХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ

THE ELECTRICITY MARKET PRICING MECHANISM IMPROVEMENT ACCORDING TO THE DISTRIBUTED GENERATION DEVELOPMENT

B. Fain

Summary. This article considers the problems of improving the electric power market state regulation in the modern world trend context, which is to increase the role of distributed generation. The distributed generation development current assessment is given. The effects provided by distributed generation facilities and its features are considered, which should be taken into account when setting prices (tariffs) for electric energy and related services in the electric power industry. The problems of Russian electric energy (power) markets pricing mechanisms which are inhibiting the distributed generation development are revealed. The measures to improve these mechanisms are proposed.

Keywords: renewable energy sources, government regulation, small energy, distributed generation, distribution networks, retail electricity market, tariffs, pricing, power plants, electric power industry, power supply.

Файн Борис Ильич

*Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва)
fayn-bi@ranepa.ru*

Аннотация. Рассмотрены проблемы совершенствования государственного регулирования рынка электрической энергии в контексте современного мирового тренда, заключающегося в повышении роли распределенной генерации. Дана оценка текущего состояния развития распределенной генерации в электроэнергетике. Рассмотрены эффекты, обеспечиваемые объектами распределенной генерации, и ее особенности, которые должны учитываться при формировании цен (тарифов) на электрическую энергию и смежные услуги в электроэнергетике. Выявлены недостатки существующих механизмов ценообразования на рынках электрической энергии (мощности) в Российской Федерации, препятствующие сбалансированному развитию распределенной генерации, обеспечивающему общесистемный эффект. Предложены меры по совершенствованию указанных механизмов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, государственное регулирование, малая энергетика, распределенная генерация, распределительные сети, розничный рынок электроэнергии, тарифы, ценообразование, электрические станции, электроэнергетика, энергоснабжение.

Введение

С начала XXI века во всем мире наблюдается активная трансформация технологической модели развития электроэнергетического сектора. Традиционная технологическая модель электроэнергетики предполагала максимальную централизацию отрасли — выработку электрической энергии на крупных тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, ее передачу на дальние расстояния посредством мощных магистральных линий электропередачи и последующее распределение потребителям. Технологическое развитие отрасли базировалось на непрерывном наращивании технических параметров энергетических объектов (единичной установленной мощности агрегатов электростанций, параметров пара турбоустановок, уровня напряжения высоковольтных и сверхвысоковольтных линий электропередач), обеспечивавшем достижение экономического эффекта за счет масштаба производства.

Однако, в настоящее время общепризнано, что дальнейшее развитие электроэнергетики в рамках прежней

технологической модели исключительно за счет дальнейшей централизации и укрупнения не соответствует концепции устойчивого развития и более не может рассматриваться в качестве безальтернативного варианта. Происходит трансформация традиционной технологической модели электроэнергетики в направлении интегрированного развития централизованной и распределенной энергетики. Ключевыми особенностями новой модели становятся формирование интеллектуальных энергетических систем на базе современных цифровых технологий, обеспечение оптимального соотношения централизованной и распределенной генерации с усилением роли возобновляемых источников энергии (ВИЭ), развитие систем аккумулирования энергии и активное участие потребителей (просьюмеров) в регулировании графиков нагрузки.

Особенности и тенденции развития распределенной генерации

Одним из ключевых принципов новой технологической модели электроэнергетики является повышение

роли распределенной генерации. Под распределенной генерацией понимается производство электрической энергии (либо комбинированное производство электрической и тепловой энергии) генерирующими энергоустановками малой и средней мощности (не превышающей десятков мегаватт), расположенными вблизи или на территории потребителей с выдачей мощности в распределительные электрические сети либо непосредственно в сети (энергопринимающие устройства) потребителя. Распределенная генерация включает в себя широкий спектр технологий и технических решений. К объектам распределенной генерации относятся как тепловые электростанции малой и средней мощности, основанные на использовании ископаемого топлива, так и энергоустановки на базе возобновляемых источников энергии (малые гидроэлектростанции, ветровые электростанции, солнечные электростанции и ряд других).

Основными эффектами, обеспечиваемыми за счет развития распределенной генерации являются: минимизация потерь электроэнергии при передаче, сокращение эксплуатационных и инвестиционных затрат сетевых организаций, сокращение сроков подключения потребителей, повышение надежности энергоснабжения потребителей и их энергонезависимости [1, 2]. Кроме того, развитие распределенной генерации обеспечивает достижение ряда социальных эффектов.

Расширение использования распределенной генерации становится экономически целесообразным в условиях достижения сопоставимых стоимостных показателей оборудования малой и централизованной генерации (с учетом сетевой составляющей), постепенного удешевления технологий аккумулирования электроэнергии, появления современных систем автоматизации и возможностей удаленной диспетчеризации территориально распределенных генерирующих объектов. Немаловажную роль в развитии распределенной генерации играет и реализация во многих странах масштабных государственных программ по поддержке возобновляемых источников энергии.

Глобальная динамика вводов мощностей распределенной генерации свидетельствует о том, распределенная генерация в течение последних двух десятилетий развивается в мире высокими темпами, существенно опережающими темпы развития традиционной (централизованной) генерации. Объемы ежегодных вводов в эксплуатацию объектов распределенной генерации в мире приближаются к объемам вводов объектов традиционной генерации и уже составляют около 40% от общей мощности ежегодно вводимых в эксплуатацию генерирующих мощностей [3].

Общемировая тенденция усиления роли распределенной генерации, являющейся важнейшей составляющей новой технологической модели электроэнергетики, представляет собой серьезный вызов для энергетики Российской Федерации, которая традиционно развивалась как высокоцентрализованная, с преобладанием крупных электростанций и мощных линий энергопередачи. При этом в стране имеются серьезные экономические и ресурсные предпосылки для развития распределенной генерации, в частности, значительная площадь территорий изолированного энергоснабжения, высокий ресурсный потенциал возобновляемых источников энергии и местных видов топлива, наличие условий для развития когенерации, высокий уровень потерь при передаче электрической энергии.

При рассмотрении вопроса о целесообразности развития распределенной генерации в Российской Федерации необходимо учитывать ряд факторов. С одной стороны, в централизованной энергосистеме России в целом имеет место избыток генерирующих мощностей (составляющий, по данным Минэнерго России, 23,4 ГВт [4]). Также сетевые мощности как магистрального, так и распределительного сетевого комплекса в значительной степени недозагружены [5, 6]. С другой стороны, имеются локальные дефициты мощности на отдельных территориях в силу имеющих сетевых ограничений. Существенная часть имеющихся генерирующих мощностей представляет собой неэффективную генерацию, работающую в вынужденном режиме. Производство тепловой энергии осуществляется на морально и физически изношенных теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) и котельных. Энергоснабжение в районах Крайнего Севера и приравненных к ним территориях обеспечивается, преимущественно, за счет неэффективной дизельной генерации. Кроме того, необходимо отметить высокий уровень потерь электроэнергии при передаче по электрическим сетям, составивший по ДЗО ПАО «Россети» в 2017 г. 9,22% [7].

Несмотря на наличие избытка мощностей в единой энергосистеме России в целом, во многих случаях ввод объектов распределенной генерации является наиболее эффективным проектным решением для минимизации затрат на энергоснабжение потребителей в условиях имеющихся сетевых ограничений. Конкурентоспособность отдельных проектов развития распределенной генерации по отношению к альтернативным проектным решениям, базирующимся на использовании традиционной энергетики, зависит от таких факторов, как стоимость проекта и альтернативных вариантов энергоснабжения, величина и принципы формирования тарифов на электрическую (тепловую) энергию и на смежные услуги, наличие на соответствующей территории ресурсов возобновляемых источников энергии, местных ви-

дов топлива или доступности природного газа и др. Так, в районах с низкой плотностью нагрузки потребителей предпочтительным является развитие распределенной генерации [8].

Тем не менее, в настоящее время в Российской Федерации достаточно активно развиваются лишь два сегмента распределенной генерации, обеспечивающие преимущественно локальный эффект для отдельных субъектов рынка (в условиях имеющихся перекосов в системе ценообразования), однако не приводящих к повышению эффективности энергосистемы в целом, и, как следствие, не способствующих минимизации тарифа для конечных потребителей. К числу указанных сегментов относятся:

- ◆ Развитие собственной распределенной генерации промышленных предприятий. Переход промышленности на собственную генерацию в большинстве случаев связан с возможностью более дешевого собственного производства электрической энергии по сравнению с приобретением электроэнергии на рынке в условиях действия системы перекрестного субсидирования между промышленностью и населением и наличия нерыночных составляющих в цене электроэнергии, поставляемой с оптового рынка (договора поставки мощности (ДПМ), межтерриториальное субсидирование). Уход промышленных потребителей с рынка электроэнергии в связи с переходом на собственную генерацию снижает эффективность функционирования энергосистемы, поскольку резко повышает тарифную нагрузку на остающихся в энергосистеме потребителей в связи с необходимостью содержания становящейся избыточной инфраструктуры.
- ◆ Ввод распределенной генерации на основе ВИЭ в ценовых зонах оптового рынка на основе механизма договоров поставки мощности (ДПМ ВИЭ). В рамках данного механизма в 2013–2017 гг. было отобрано 190 проектов ВИЭ со сроками ввода в 2014–2022 гг. суммарной установленной мощностью 3,8 ГВт, в т.ч. в сфере солнечной энергетики — 1184,2 МВт (105 проектов), ветровой энергетики — 2452,1 МВт (78 проектов), малой гидроэнергетики — 120,2 МВт (7 проектов) [9]. Механизм ДПМ ВИЭ, предоставляющий гарантии оплаты мощности по прошедшим конкурсным отбор инвестиционным проектам в сфере ВИЭ, обеспечивает достижение поставленных государством целевых показателей увеличения доли возобновляемой генерации, стимулирует локализацию производства соответствующего оборудования, однако не способствует решению задачи минимизации тарифов на электроэнергию для потребителей, поскольку по сути обязывает

потребителей оплачивать вводы дорогой генерации в ценовых зонах оптового рынка в установленных объемах, не считаясь с ее экономической эффективностью.

В тоже время, в стране недостаточно активно развиваются потенциально перспективные сегменты распределенной генерации, такие как малые ТЭЦ вблизи центров потребления, осуществляющие комбинированное производство электрической и тепловой энергии и энергоустановки на основе ВИЭ в удаленных (изолированных) районах.

Необходимость совершенствования конфигурации рынков и механизмов ценообразования

Эффективное и сбалансированное развитие распределенной генерации, обеспечивающее общесистемный эффект, а не только локальную выгоду для отдельных участников рынка, сдерживается существующей конфигурацией рынков электрической энергии и применяемыми на них механизмами ценообразования. Следует отметить, что действующие правила функционирования рынков электрической энергии предполагают, что электроэнергия, производимая энергообъектами мощностью 25 МВт и выше, реализуется на оптовом рынке электроэнергии. При этом на розничном рынке (где реализуется электроэнергия, произведенная энергообъектами меньшей мощности) на территориях, относящихся к ценовым зонам, электроэнергия может быть реализована гарантирующим поставщиком по цене, не превышающей средневзвешенную стоимость электрической энергии (мощности) на оптовом рынке, либо иным покупателям по свободным ценам, а на территориях, относящихся к неценовым зонам или изолированным энергосистемам — по регулируемым ценам. Система ценообразования никак не учитывает дополнительные эффекты, обеспечиваемые вводом распределенной генерации (в т.ч. минимизацию затрат на передачу электроэнергии), что делает нецелесообразным для участников рынка осуществление значительного числа потенциально эффективных проектов в сфере распределенной генерации.

Принятие экономически обоснованных инвестиционных решений в отношении развития распределенной генерации, обеспечивающих общесистемный эффект, возможно лишь в ситуации, когда затраты и эффекты, связанные с развитием распределенной генерации, сопоставляются участниками рынка с тарифами централизованной энергетики, отражающими реальные затраты на ее производство и передачу. Однако, в условиях действующих правил ценообразования и различных нерыночных механизмов перераспреде-

ления средств на оптовом и розничном рынках электрической энергии (единый «котловой» тариф на услуги по передаче, перекрестное субсидирование и др.) цены (тарифы) на электроэнергию для конечных потребителей не отражают реальных затрат, и, как следствие, не обеспечивают правильных ценовых сигналов в отношении целесообразности развития распределенной энергетики. Далее более подробно рассмотрены основные проблемы, связанные с конфигурацией рынков электрической энергии и механизмами ценообразования, решение которых могло бы способствовать созданию равных рыночных условий для конкуренции между различными видами технологий производства электрической и тепловой энергии, включая распределенную генерацию.

Существующий механизм формирования тарифов на услуги по передаче электроэнергии

Действующая система регулирования тарифов на услуги по передаче электрической энергии предусматривает установление «котловых» тарифов (единые тарифные ставки для всех потребителей в соответствующем субъекте Российской Федерации, вне зависимости от их месторасположения и фактических затрат на передачу электроэнергии до конкретного потребителя). При этом тарифы на услуги по передаче электрической энергии (ставка на содержание электрических сетей) устанавливаются с учетом составляющей услуг по передаче электрической энергии по магистральным сетям, которые никак не задействованы в случае приобретения потребителями электроэнергии у владельцев объектов распределенной генерации. Соответственно, для потребителя розничного рынка приобретение электроэнергии у производителя — владельца объекта распределенной генерации является выгодным лишь в том случае, когда цена ее приобретения у производителя не превышает суммы цены покупки электроэнергии гарантирующим поставщиком на оптовом рынке и сбытовой надбавки гарантирующего поставщика. В результате нивелируется основное преимущество распределенной генерации — близость к потребителю, обуславливающая низкий уровень потерь при передаче.

Представляется необходимым предусмотреть возможность более гибкой дифференциации тарифов на услуги по передаче электроэнергии, которая может заключаться в введении системы поправок к тарифам на услуги по передаче при приобретении потребителем на розничном рынке электроэнергии, произведенной распределенной генерацией. Также необходимо рассмотреть возможность смягчения запрета на одновременное владение генерирующими (в отношении распределенной генерации) и сетевыми объектами.

Наличие элементов субсидирования между отдельными участниками рынка

В настоящее время как оптовом, так и на розничных рынках электроэнергии, применяются различные нерыночные конструкции, предполагающие перераспределение средств между отдельными участниками рынка (перекрестное субсидирование между группами потребителей, межтерриториальное субсидирование, ДПМ), приводящие к тому, что цены (тарифы) на электроэнергию для потребителей не отражают реальные затраты на их энергоснабжение. В результате потребители, в первую очередь, промышленные, вынуждены переходить на собственные источники генерации с отказом (или сокращением) от централизованного энергоснабжения даже в тех случаях, когда ввод данных источников в ущерб общесистемной эффективности. В результате сетевая инфраструктура остается недозагруженной, что приводит к еще большему росту тарифов для потребителей, остающихся в системе централизованного энергоснабжения. Одновременно потребители — реципиенты системы субсидирования лишены стимулов к повышению энергоэффективности и рассмотрению альтернативных вариантов энергоснабжения, в т.ч. за счет распределенной генерации. Необходим постепенный отказ от действующих на рынке механизмов скрытого субсидирования, искажающих экономические стимулы.

Отсутствие практики вознаграждения владельцев объектов распределенной генерации за обеспечиваемые дополнительные эффекты

Доходы владельцев объектов распределенной генерации при существующей системе взаимоотношений между участниками оптового и розничных рынков складываются исключительно за счет выручки от реализации электрической энергии (мощности). При этом не применяются механизмы вознаграждения владельцев объектов распределенной генерации за дополнительные системные эффекты, получаемые другими участниками рынка в частности, сетевыми компаниями за счет ввода объектов распределенной генерации. В то же время анализ зарубежного опыта показывает, что в ряде стран (в частности, в Австралии и Новой Зеландии) используется практика прямых контрактных взаимоотношений между владельцами объектов распределенной генерации и сетевыми компаниями, на основе которых осуществляется размещение объектов распределенной генерации в тех зонах, где имеются сетевые ограничения [10]. Можно рекомендовать использовать при взаимодействии между российскими распределительными сетевыми компаниями и потенциальными инвесторами практику заключения подобных контрактов,

которые предусматривали бы обязательства по вводу объектов распределенной генерации в определенных точках сети.

Ограничения в отношении реализации электрической энергии, производимой распределенной генерацией, на розничных рынках электроэнергии

Владельцы генерирующих объектов с мощностью, превышающей 25 МВт, в соответствии с действующим законодательством, обязаны продавать всю производимую электрическую энергию (мощность) на оптовом рынке электрической энергии и мощности (ОРЭМ) (за исключением отдельных случаев, предусмотренных законодательством) и не имеют право осуществлять реализацию электроэнергии на розничном рынке. Это значительно снижает возможности для конкуренции на розничном рынке, а также не дает возможности потребителям, одновременно являющимся владельцами собственных генерирующих объектов, использовать вырабатываемую электроэнергию покрытия собственного энергопотребления предприятия без оплаты стоимости услуг по передаче электроэнергии.

Пересмотр вышерассмотренных ограничений, обеспечение возможности построения гибких двухсторонних взаимоотношений между владельцами распределенной генерации, энергосбытовыми компаниями, потребителями и сетевыми организациями позволит расширить возможности для развития конкуренции на розничных рынках электроэнергии, выровнять возможности участия на рынках для традиционной и распределенной генерации.

Отсутствие эффективной системы стимулирования реализации проектов развития распределенной генерации на основе возобновляемых источников энергии в изолированных энергоузлах

Действующие в Российской Федерации механизмы поддержки возобновляемых источников энергии на розничных рынках предполагают установление специальных долгосрочных тарифов лишь после ввода объекта в эксплуатацию и прохождения процедуры квалификации. Однако, отсутствует практика заключения долгосрочных инвестиционных контрактов между местными органами власти, энергоснабжающими ор-

ганизациями и инвесторами с установлением долгосрочных тарифов при реализации проектов развития распределенной генерации на основе ВИЭ в изолированных энергоузлах в целях замещения неэффективной дизельной генерации. Таким образом, на момент инвестирования у инвестора отсутствуют достаточные гарантии того, что после завершения строительства генерирующего объекта тариф будет установлен на приемлемом для него уровне. Снижение данного риска может быть достигнуто путем заключения с инвестором соответствующего инвестиционного соглашения по результатам конкурсного отбора проектов для включения в региональную программу развития электроэнергетики.

В части изменения подходов к тарифному регулированию в изолированных энергоузлах следует рекомендовать внедрение инвестиционных соглашений с органами власти субъектов Российской Федерации гарантирующими, в частности, долгосрочные тарифы на электроэнергию, поставляемую генерацией на основе ВИЭ, обеспечивающие окупаемость инвестиционных вложений.

Заключение

Для развития распределенной генерации в Российской Федерации на системной основе необходимо совершенствование политики государственного регулирования и правил функционирования рынков с учетом особенностей распределенной генерации. В то же время, изменения должны быть направлены не столько на создание каких-либо специальных механизмов поддержки и преференций для данного вида генерации, сколько на обеспечение равных недискриминационных условий для развития всех видов генерации. При формировании тарифов на электроэнергию и смежные услуги должен учитываться весь комплекс затрат и эффектов, связанных с функционированием распределенной генерации, и минимизированы объемы перекрестного и иных форм субсидирования, что обеспечит условия для равноправной конкуренции распределенной генерации с традиционными энергетическими технологиями в целях стимулирования субъектов рынка к принятию наиболее эффективных инвестиционных решений и минимизации стоимости энергоснабжения для конечных потребителей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Плоткина У.И., Хабачев Л. Д. Оценка эффекта от ввода объектов малой распределенной энергетики на снижение затрат в развитие региональных распределительных сетей // Экономика и предпринимательство, 2017. № 5 (ч. 1), с. 367–371
2. White Paper on distributed generation. National Rural Electric Cooperative Association, 2007 // Scribd HQ [Электронный ресурс].— Электрон. дан.— San Francisco, cop. 2007 — Режим доступа: <https://www.scribd.com/document/60500243/White-Paper-on-Distributed-Generation>

3. The rise of distributed power // General Electric [Электронный ресурс].— Электрон. дан.— Boston, cop. 2014, 47 С.— Режим доступа: <https://www.ge.com/sites/default/files/2014%202%20Rise%20of%20Distributed%20Power.pdf>
4. Приказ Минэнерго России № 121 от 28 февраля 2018 г. «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2018–2024 гг.» // Официальный сайт Минэнерго России [Электронный ресурс].— Электрон. дан.— М., 2018 — Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/11323>
5. Годовой отчет Публичного акционерного общества «Федеральная сетевая компания
6. Единой энергетической системы» за 2016 г. // Официальный сайт ПАО «ФСК ЕЭС». [Электронный ресурс].— Электрон. дан.— М., 2017 — Режим доступа: http://www.fsk-ees.ru/upload/docs/fsk_go_2016.pdf
7. Суюнчев М., Репетюк С., Файн Б. и др. Межрегиональная дифференциация тарифов на электрическую энергию в Российской Федерации // Экономическая политика, 2015. № 1, с. 90–104
8. Годовой отчет ПАО «Россети» за 2017 г. // Официальный сайт ПАО «Россети». [Электронный ресурс].— Электрон. дан.— М., 2018 — Режим доступа: http://www.rustocks.com/put.phtml/MRKH_2017_RUS.pdf
9. Бушуев В. В. Развитие электроэнергетики: Стратегический и постстратегический форсайт // Энергетическая политика, 2017. № 6, с 3–15
10. Конкурсный отбор проектов ВИЭ. Результаты отборов проектов // АО «АТС» [Электронный ресурс].— Электрон. дан. М.— cop. 2018 — Режим доступа: <http://www.atsenergo.ru/vie/proresults>.
11. Economic Review of Distributed Generation Pricing Principles Consultation Paper. A Report for Transpower. Axicon economics. New Zeland, 2016, 60 С. https://www.transpower.co.nz/sites/default/files/uncontrolled_docs/TP_DGGP_Appendix_A_Axiom_Report_DGPP_Consultation_26July16.pdf

© Файн Борис Ильич (fayn-bi@ranepa.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации