

УДК 621.3

ВЛИЯНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Коваленко А. П.

Научный руководитель – старший преподаватель Колосова И. В.

В последнее время развитие возобновляемой энергетики идет стремительными темпами. С каждым годом все больше стран включается в глобальный энергетический переворот: практически повсеместно реализуется политика поддержки возобновляемых источников энергии (ВИЭ), создаются новые технологии, совершенствуются и делаются более конкурентоспособными старые. В странах с многолетним опытом реализации политики поддержки ВИЭ и относительно зрелой стадией развития отрасли влияние возобновляемой энергетики на процесс формирования цен на рынке электроэнергии, а вместе с тем и на конкурентоспособность других участников рынка (в частности, представителей традиционной энергетики) уже давно является предметом наблюдений и исследований.

Влияние ВИЭ на формирование цен на электроэнергию на бирже. До либерализации рынка электроэнергии в Европе производство и сбыт электроэнергии конечным потребителям осуществлялся несколькими немногочисленными генерирующими компаниями. Функционирование отрасли было крайне непрозрачным, степень монополизации велика, а цена намного выше конкурентного уровня. Чтобы способствовать конкурентному ценообразованию в отрасли, были созданы биржи. Первая европейская биржа электроэнергии возникла в Скандинавском регионе в 1993 г. Другие европейские биржи появились после 1999 г. (в 1999 г. - Amsterdam Power Exchange (APX), в 2001 г. - die Energy Exchange Austria (EXAA) и т.д.). На биржах товар «электроэнергия» представлен в двух основных сегментах: долгосрочном и краткосрочном (спотовом) рынках. На долгосрочном рынке сделки (договоры) заключаются на несколько лет вперед. Таким образом, оптовый покупатель может сегодня приобрести электроэнергию на ближайшие шесть лет. На спотовом рынке предлагается электроэнергия, поставка и потребление которой произойдет в течение дня или суток.

В основе ценообразования на спотовом рынке электроэнергии лежит классический механизм спроса и предложения. Поскольку спотовый рынок является краткосрочным, здесь определяющую роль для генерирующих компаний играют их переменные издержки. Пока цена выше переменных издержек, участники рынка имеют экономический интерес задействовать свои генерирующие мощности. Как известно, в краткосрочной перспективе, кривая переменных издержек является одновременно и кривой предложения. Поскольку различные электростанции имеют разные кривые предельных издержек, совокупная кривая предложения приобретает многоступенчатый характер. Здесь имеет место ранжирование производителей электроэнергии по принципу роста их предельных производственных издержек (Merit Order). Кривая предложения, основанная на принципе Merit Order, до появления на рынке возобновляемых источников энергии, как правило, начиналась с переменных издержек гидроэлектростанций, поскольку принято считать, что они стремятся к нулю. У атомных электростанций переменные издержки также очень низки, поэтому в кривой предложения Merit Order они следуют за гидроэлектростанциями. Газовые и угольные электростанции обладают самыми высокими переменными издержками, поэтому их положение самое крайнее справа (см. рис. 1).

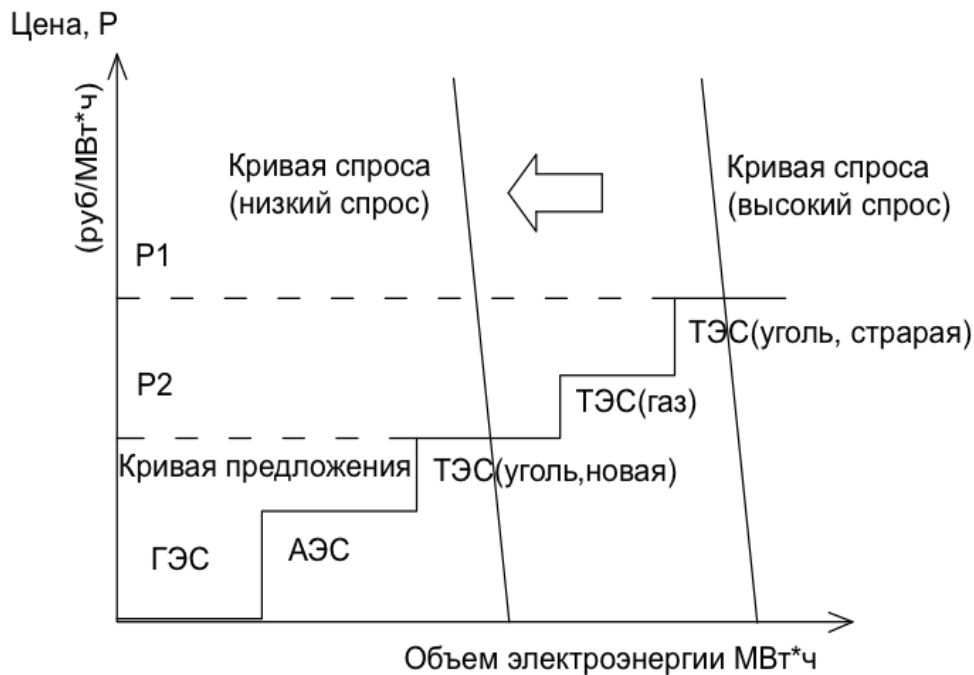


Рисунок 1. Формирование цены на спотовом рынке электроэнергии

Кривая спроса практически вертикальна, т.е. абсолютно неэластична, поскольку лишь немногие потребители электроэнергии реагируют на ценовые сигналы. Когда спрос на электроэнергию высок, кривая спроса смещена глубоко вправо. Таким образом, для всех участников биржи цена определяется переменными издержками старых угольных электростанций (P1). Если спрос не так велик, кривая спроса смещается влево, и цена устанавливается на уровне переменных издержек новых угольных электростанций (P2). На основании рисунка 1 можно сделать несколько выводов, в частности, о господствовавшей до недавнего времени логике модернизации парка электрогенерирующих объектов. Поскольку переменные издержки морально и физически устаревших электростанций всегда были особенно велики, электрогенерирующие компании, работающие на новейших установках, получают максимальную прибыль, когда спрос особенно велик и когда переменные издержки старых электростанций являются ценоопределяющими. При низком спросе старые электростанции не задействуются, поскольку цена оказывается слишком низкой, чтобы покрыть их переменные издержки. При этом электростанции, которые задействуются при низком спросе, имеют малую маржинальную прибыль [1].

В настоящее время в мире наблюдается интенсивное развитие и распространение технологий ВИЭ, особенно солнечной и ветровой энергетики. Характерными чертами этих технологий является, во-первых, зависящий от погодно-климатических условий, а потому переменный характер электрогенерации, а во-вторых - нулевые переменные издержки, поскольку солнце и ветер мы получаем бесплатно. Чтобы поддержать производителей ВИЭ, во многих странах электроэнергия, произведенная на основе ВИЭ, имеет привилегированный статус: она попадает в сеть, приобретает и потребляется в первую очередь. Таким образом, с выходом на рынок ВИЭ-технологий кривая предложения смещается вправо, и цена падает до уровня P2, несмотря на то что спрос остается на высоком уровне (см. рис.2).

Эта теория подтверждается практикой. Начиная с 2010 г. цены на спотовом рынке электроэнергии в Европе падают, что, в свою очередь, отражается и на долгосрочном сегменте рынка электроэнергии. Цена на поставку 1 кВт*ч на период 2014-2019 гг. оказалась ниже 4 центов, что является ее историческим минимумом. Таким образом, вопреки всем прогнозам и ожиданиям, биржевые цены на электроэнергию по сравнению с 2013 г. упали на 40 % [9].

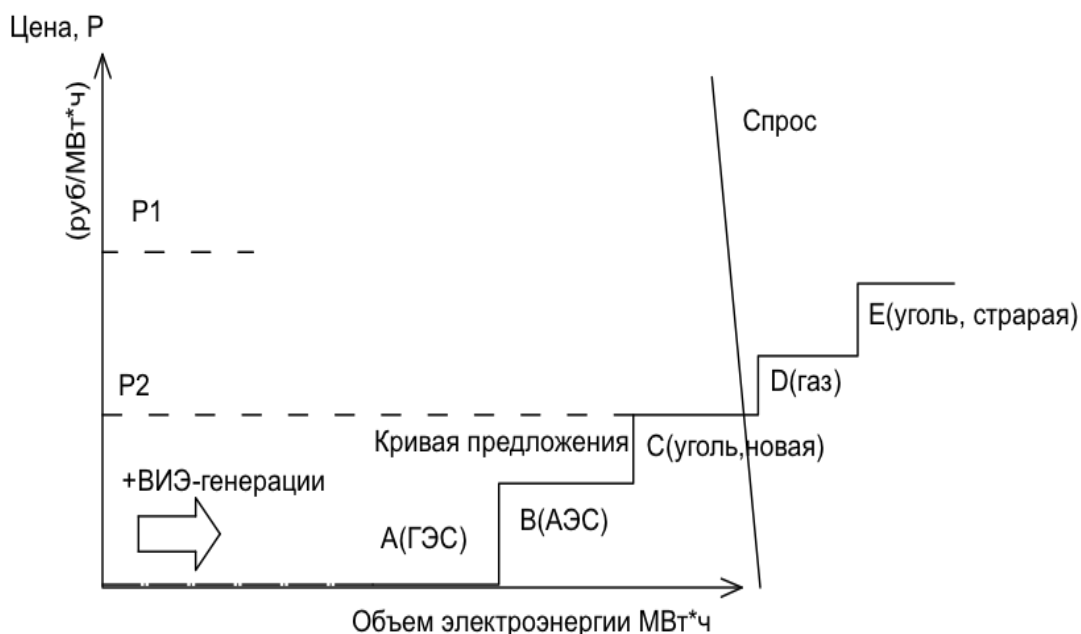


Рисунок 2. Влияние ВИЭ на процесс ценообразования

Однако до конечного потребителя это снижение цены на бирже не доходит. Более того, с начала либерализации в 1998 г. цена на электроэнергию для промышленности и домашних хозяйств не упала, а возросла более чем в 2 раза [1]. Что обуславливает такую тенденцию, почему цена для конечного потребителя растет, в то время как биржевая цена демонстрирует исторические минимумы, и какую роль здесь играет развитие «зеленой» энергетики?

Развитие ВИЭ как фактор роста цены на электроэнергию для конечного потребителя. В последнее десятилетие развитие ВИЭ в мире шло быстрыми темпами. Большой успех был достигнут не только в отношении технического и технологического прогресса, но и в плане снижения стоимости оборудования. Некоторые технологии ВИЭ - особенно это касается гидро- и биоэнергетики - в отдельных благоприятных регионах стали сопоставимы по затратам с традиционной электрогенерацией и составили ей достойную конкуренцию. Однако несмотря на это, в большинстве своем технологии ВИЭ были и остаются высокзатратными и неконкурентоспособными, поэтому их развитие и распространение невозможны без государственной поддержки [2].

Обычно программы политической поддержки ВИЭ направлены на достижение нескольких целей: это может быть и улучшение технологической конкурентоспособности ВИЭ через снижение издержек производства, и создание рабочих мест, и увеличение внутреннего производства электроэнергии, и экологизация энергосистемы. В некоторых странах государственная политика поддержки ВИЭ существует более 15 лет, поэтому к настоящему времени имеются достаточно богатый регулятивный инструментарий и опыт лучших практик реализации таких политик [2].

Многообразие политических схем поддержки ВИЭ можно представить в виде матрицы (см. табл.1) в зависимости от отношения того или иного инструмента к одному из двух параметров:

регулирует ли политический инструмент цену на «зеленое» электричество или объем генерации;

поддерживает ли политика инвестиции в мощности ВИЭ, либо напрямую ее субсидирует

Таблица 1. Схемы поддержки ВИЭ [1]

Поддержка ВИЭ	Цена	Способы
Инвестиции	Инвестиционные дотации. Налоговые кредиты. Низкие ставки процента/льготные кредиты.	Тендерные системы для инвестиционных грантов
Генерация	«Зеленые» тарифы с фиксированной ценой. Премиальные «зеленые» тарифы	Типовое портфолио ВИЭ. Тендерные системы для долгосрочных контрактов

Число стран, реализующих политику поддержки ВИЭ, неуклонно растет: с 48 в 2005 г. до 109 в 2017 г. Самой популярной схемой поддержки является «зеленый» тариф. На начало 2017 г. 65 % стран по всему миру использовали именно этот инструмент. Более половины этих стран - развивающиеся либо страны с переходной экономикой [3].

Суть данного механизма заключается в обеспечении гарантированного дохода (фиксированного тарифа) производителям «зеленой» электроэнергии, который должен покрыть все издержки их генерации. Величина этого тарифа в значительной степени зависит от технологии, года ввода в эксплуатацию, вида и размера установки. Тариф гарантируется производителю ВИЭ на длительный срок, как правило, 20 лет [2].

Поскольку выручка, получаемая за реализацию 1 «зеленого» кВт·ч на бирже, в настоящий момент не достигает уровня «зеленого» тарифа, а собственник ВИЭ-установки все равно должен получить свой фиксированный доход, гарантированный ему государством, возникает необходимость в надбавке к биржевой цене. В очень сильном упрощении, размер надбавки рассчитывается по следующей формуле: затраты на реализацию механизма (сумма вознаграждения генераторам ВИЭ) за вычетом доходов от продажи произведенной зеленой электроэнергии на бирже делятся между конечными потребителями электроэнергии.

$$U = \frac{C - R}{n},$$

где U - надбавка; C - вознаграждение генераторам ВИЭ, которое рассчитывается как произведение премиальной ставки и объема произведенной ими электроэнергии; n - количество непривилегированных потребителей электроэнергии.

Таким образом, получаемая в результате сумма надбавки перекладывается на конечного потребителя электроэнергии. Наглядно этот процесс можно проиллюстрировать, обратившись к графику, отражающему кривую предложения Merit Order (см. рис. 3).

ВИЭ-генерация на рынке соответствует отрезку OG. Цена на рынке определяется пересечением кривых спроса и предложения и равна P2. Доход от реализации «зеленой» электроэнергии на бирже соответствует площади прямоугольника OP2LG. Однако генераторы ВИЭ получают за 1 кВт·ч не рыночную цену P2, а премиальную P1 («зеленый» тариф), их вознаграждение, таким образом, соответствует площади прямоугольника OP1KG. В итоге возникают непокрытые издержки (P2P1KL), которые перекладываются на потребителей.

Конечные потребители, которые получают электроэнергию из общественной сети, вынуждены оплачивать на потребленный 1 кВт·ч соответствующую ставку надбавки. При этом для определенной категории промышленности действуют правила исключения, которые сильно занижают, а то и вовсе отменяют для них ставку надбавки, дабы не снижать их конкурентоспособность на мировых рынках. К этой категории относятся промышленные предприятия, работающие на экспорт.

Размер «зеленой» надбавки каждый год корректируется и обновляется в зависимости от влияющих факторов. В 2014 г. зеленая надбавка в Германии, стране-лидере в области реализации политики поддержки ВИЭ, составила 6,24 центов/ кВт·ч, что соответствует 18 % цены на электроэнергию для конечного потребителя. Для сравнения, в 2010 г. ее уровень составлял всего лишь 2,05 центов/ кВт·ч [3].

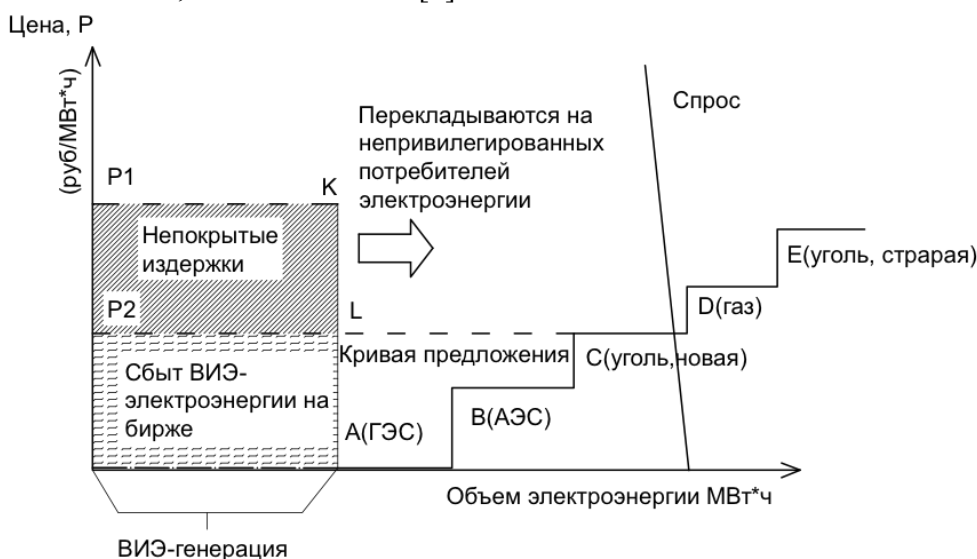


Рисунок 3. Процесс перекладывания «зеленой» надбавки на непривилегированных потребителей

Причинами такого стремительного роста зеленой надбавки в последнее время стали следующие факторы:

- расширение производства электроэнергии фотоэлектрическими системами при одновременной замедленной корректировке ставки вознаграждения ВИЭ-генераторам (прежде всего в 2010, 2011 гг.) [3];
- резкое падение цен на электроэнергию в 2012-2014 гг. (более чем на 20 %), обусловленное сильным падением цен на рынке каменного угля и цены CO_2 на Европейском рынке торговли квотами на выбросы;
- существенное расширение списка объектов промышленности, освобожденных от уплаты «зеленой» надбавки (только с 2011 по 2013 г. прирост привилегированных объектов в Германии составлял 13-14 %, а общий объем электропотребления, освобожденного от уплаты надбавки, составил 28 %);
- выплата вознаграждений ВИЭ-генераторам, превышающая запланированный уровень [3].

Как видно, размер «зеленой» надбавки определяется целой совокупностью эндогенных и экзогенных факторов. К первым относятся цели политики поддержки ВИЭ и темпы роста отрасли, уровень вознаграждения производителей «зеленой» электроэнергии, количество привилегированных потребителей, освобожденных от уплаты надбавки, биржевая цена на 1 кВт·ч. Помимо этого существенное влияние оказывают и экзогенные факторы, такие, как цены на ископаемое топливо на мировых рынках, курсы обмена валют и стоимость CO_2 на рынке торговли квотами на выбросы.

В заключение можно сделать следующие выводы. Влияние развития возобновляемой энергетики на ценообразование является двояким: с одной стороны, выход ВИЭ на рынок генерации ведет к сокращению биржевой цены на электроэнергию, с другой - технологии ВИЭ по-прежнему в большинстве своем остаются высокзатратными и неконкурентоспособными относительно технологий традиционной электрогенерации. Это вызывает необходимость проведения государственной политики поддержки ВИЭ, затраты на реализацию которой перекладываются на конечного потребителя, вынужденного потреблять электроэнергию по более высокой цене. Однако стоит иметь в виду, что на размер

«надбавки», которую оплачивает конечный потребитель, влияет множество факторов, никак не связанных с развитием отрасли ВИЭ. Например, в Европейских парламентах очень сильно лобби крупной промышленности и энергетических концернов, которые добиваются для себя освобождения от уплаты «зеленой» надбавки, вследствие чего ее размер для конечных потребителей растет. Большое влияние на величину ценовой надбавки оказывает политика ЕС в отношении Европейской системы торговли квотами на выбросы (European Union Emission Trading Scheme). Как известно, цена на эмиссионные сертификаты, также не без участия «углеродоемкого» лобби, к концу второго периода (2008-2012 гг.) и к началу третьего периода торговли (2013-2019 гг.) упала до 3,5 евро/т CO₂. [3] Это событие в значительной степени повлияло на обвал биржевых цен на электроэнергию. Однако согласно объявленному курсу климатической политики ЕС в ближайшее время цена на эмиссионные сертификаты будет только расти. Это, в свою очередь, не пройдет незаметно для рынка электроэнергии. Рост цен на 1 т выбросов увеличит издержки высокоуглеродных технологий электрогенерации (в первую очередь, электростанций, работающих на угле), повысив конкурентоспособность технологий ВИЭ. Цена на бирже возрастет, что приведет к сокращению «зеленой» надбавки.

Литература

1. Воропай Н.И. Инвестиции и развитие электроэнергетики в рыночной среде // ТЭК 2002. №4. с. 30-39.
2. Гительман Л.Д. Энергетический бизнес. М.: Дело, 2006. 600 с.
3. Groba F. Assessing the Strength and Effectiveness of Renewable Electricity Feed-in Tariffs in European Union Countries Deutsches Institut fuer Wirtschaftsforschung / F. Groba, J. Indvik, S. Jenner [Электронный ресурс]. – : http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.390079.de/dp1176.pdf