



Munich Personal RePEc Archive

Methods for Differentiating Electricity Tariffs by Reliability

Bespalova, Olga

Astrakhan State Technical University

September 2007

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/117334/>
MPRA Paper No. 117334, posted 20 Jun 2023 23:30 UTC

Bespalova, O. (2007). Methods of reliability tariffs differentiation (Методы Дифференциации Тарифов на Электроэнергию по Надежности). Bulletin of Free Economics Society of Russia, 85 (2), 116-121

Abstract: Growing electricity demand and the need to maintain excess energy capacity and meet peak demand in deregulated markets require attracting new investment and ensuring the reliability of electricity supply. These problems can be solved by differentiating electricity tariffs according to the reliability of its supply, which require taking into account the size of its costs for the creation of generating capacity and the costs of consumers associated with power outages (per 1 kWh). Paper discusses benefits and drawbacks of these methods, and concludes that the consumer surveys should be used as the main method for assessing the costs of consumers for turning off their electricity, and as a controlling one, the cost of a backup generator (for industrial and commercial consumers) and the amount of hourly wages (for the population). Other factors: duration of the outage, warning time, type of housing and location, gender and age of consumers, the presence of children in the family, consumers' income should also be accounted for.

Keywords: electricity demand and supply; electricity producers and consumers; differentiating electricity tariffs; reliability demand modeling; power outage costs; use of market information; measurement of consumer surplus; proxy indicators; consumer surveys.

Subjects: L5 - Regulation and Industrial Policy; L9 - Industry Studies: Transportation and Utilities; Q41 - Demand and Supply ; Prices

**Методы Дифференциации Тарифов на Электроэнергию по Надежности
(сборник Вольного экономического общества России, декабрь 2007 г.)**

Ольга Геннадьевна Беспалова,

старший преподаватель кафедры «Экономическая теория»,

Астраханский Государственный Технический Университет, г. Астрахань,

Россия

В связи с дерегулированием рынка электроэнергии энергокомпании должны быть готовы к работе в условиях конкуренции. Рост спроса на

электроэнергию, с одной стороны, и необходимость поддержания резервов мощностей энергии в связи с ростом числа производителей и требованиями пикового спроса, с другой стороны, вызывают взаимосвязанные проблемы привлечения инвестиций и обеспечения надежности поставок электроэнергии.

Решить эти проблемы можно благодаря дифференциации тарифов на электроэнергию по надежности поставок электроэнергии (т.н. «приоритетным ценообразованием»), так как потребитель, выбирая тарифный план, сам определяет, что является для него приоритетным – низкая цена или высокая степень надежности поставок). При этом возможно два варианта: использование в качестве базового высокого уровня надежности с предоставлением скидки потребителю за его согласие на более низкий уровень надежности или использование в качестве базового низкого уровня надежности, допускающего перерывы в электроснабжении и надбавки за более высокий уровень надежности. Для того, чтобы дифференцировать тарифы по надежности поставок электроэнергии, компания должна учитывать размеры своих издержек на создание генерирующих мощностей и издержек потребителей, связанных с отключением электроэнергии (в расчете на 1 кВт*час).

Естественно, что с точки зрения производителя электроэнергии, размер предоставляемой скидки (необходимой доплаты) по тарифу на электроэнергию с более низким (более высоким) уровнем надежности должен быть меньше размера издержек энергокомпании на строительство новых генерирующих мощностей в расчете на 1 кВт*час. С точки зрения потребителя, размер скидки (доплаты) должен быть больше, чем издержки потребителя, связанные с отключением (прерыванием) электрической энергии.

Математически данное условие можно представить в виде формулы:

$I_{\text{потреб}} < \Delta T_{\text{надежн}} < I_{\text{произв}}$ (1), где

$\Delta T_{\text{надежн}}$ – размер скидки по тарифу за более низкий уровень надежности (доплаты за более высокий уровень надежности) поставки электроэнергии, в

расчете на 1 кВт*час;

Ипотреб - издержки потребителя, связанные с отключением (прерыванием) электрической энергии, в расчете на 1 кВт*час;

Ипроизв - издержки производителя, связанные с созданием новых генерирующих мощностей, в расчете на 1 кВт*час.

Так как информация об издержках потребителей, связанных с отключением электроэнергии, неизвестна энергокомпаниям, необходима разработка методики их оценки. Можно выделить 5 групп методов оценки издержек потребителей по отключению/прерыванию электроэнергии.

1. Моделирование спроса на надежность: спрос на надежность моделируется на основании имеющихся данных о спросе на электроэнергию по соответствующим тарифным планам, учитывающим надежность.

2. Использование рыночной информации: издержки отключения электроэнергии оцениваются на основании наблюдений за фактическим поведением потребителей при выборе их участия в программе отключения.

3. Измерение потребительского излишка: издержки отключения электроэнергии определяются площадью излишка потребителя на основании кривой спроса на электроэнергию.

4. Использование специальных показателей-заместителей:

4.1. стоимость резервных генераторов: считается, что потребители покупают резервные генераторы до тех пор, пока ожидаемые предельные издержки дополнительной резервной мощности на 1 кВт*час не равны ожидаемым предельным издержкам отключения электроэнергии.

4.2. соотношение выпуска производства к потреблению энергии: отражает потери невыпущенной продукции.

4.3. стоимость производства дома: домохозяйства рассматриваются как фирмы, для которых электроэнергия - ресурс для производства домашних услуг.

4.4. ставка заработной платы: используется предположение, что

издержки населения связаны в основном с потерями досуга, которые можно оценить с помощью часовой ставки оплаты труда.

5. Опросы потребителей:

5.1. оценка прямых издержек отключения электроэнергии: потребителей просят перечислить и оценить все издержки, связанные с отключением электроэнергии с определенными характеристиками.

5.2. метод условной оценки контингента: потребителей просят оценить их «готовность заплатить» за избежание определенного типа отключения электроэнергии или получение повышенного типа надежности или «готовность принять» (т.е. компенсацию, которую они хотели бы получить за снижение уровня надежности или получение текущего уровня надежности вместо более высокого).

5.3. метод условного выбора (ранжирования): потребителей просят выбрать между определенными наборами перерывов в энергоснабжении, на основании чего готовность «оплатить» или «принять» оценивают с помощью дискретных моделей выбора потребительских предпочтений.

Применение методов первой и второй группы в России невозможно, так как опыта использования тарифов, дифференцированных по надежности, и, следовательно, разброса данных не существует. Достоинствами метода оценки издержек отключения на основании измерения потребительского излишка являются отражение действительного поведения потребителей (в отличие от опросов, отражающих лишь их намерения) и возможность оценки издержек по частичному отключению электроэнергии. Но его применение осложнено трудностью оценки спроса на электроэнергию в России, так как в связи с превышением реального спроса на энергию над предложением (рабочей мощностью электростанций), дефицитом электроэнергии и ее постоянными отключениями неизвестен размер неудовлетворенного спроса. Поэтому в существующих условиях наиболее реальным представляется использование

методов четвертой и пятой группы.

Методы четвертой группы (на основе специальных показателей) просты и низкокзатратны, лучше всего отражают средние издержки отключения для среднего потребителя. При этом два метода (на основании стоимости резервных генераторов или соотношения выпуска производства к потреблению энергии) используют для оценки издержек отключения промышленных и коммерческих потребителей, а два других (на основании стоимости производства дома или ставки заработной платы) – для населения. При этом для потребителей, не покупающих резервных генераторов, стоимость резервных генераторов показывает только верхнюю границу издержек отключения электроэнергии. А использование соотношения выпуска производства к потреблению энергии предполагает отсутствие порчи оборудования и материалов при отключении электроэнергии, невозможность компенсации потерянных продаж позже и замещения электроэнергии другими ресурсами. Недостатки оценки издержек отключения электроэнергии для населения по рыночной стоимости домашнего производства включают предположение о невозможности смещения во времени услуг, прерванных при отключении энергии, и сложность получения полного списка домашних услуг и их справедливой рыночной стоимости. При этом надо рассматривать не полную стоимость покупки эквивалентной рыночной услуги, а разницу между покупной стоимостью услуги на рынке и стоимостью домашнего производства. Использование ставки заработной платы для оценки издержек отключения у населения не является точным в связи с: 1) возможными изменениями числа рабочих часов с изменением предельной стоимости отдыха, 2) игнорированием доходов членов семьи, отличных от зарплаты; 3) возможностью учета ожиданий отключений при выборе между работой и досугом или отдыхом вне дома; и 4) тем, что потребитель может получать удовольствие от отключения электроэнергии.

В целом, методы четвертой группы характеризуют только верхнюю или

нижнюю границу издержек по отключению, не обеспечивают информацию по распределению издержек отключения в общей численности и не дифференцируют издержки отключения электроэнергии по техническим характеристикам перерыва в энергоснабжении (продолжительность, частота, время отключения, глубина отключения - полное или частичное). Эти недостатки компенсируются благодаря использованию опросов. В то же время, результаты опросов описывают предпочтения и намерения потребителей, а не их фактическое поведение и зависят от формулировки вопросов и составления анкеты, поэтому требуется особая внимательность при дизайне анкеты, проведении опроса и толковании результатов.

Таким образом, в современных условиях, в качестве основного метода оценки издержек потребителей по отключению у них электроэнергии, нужно использовать опросы, а в качестве контролирующего - стоимость резервного генератора (для промышленных и коммерческих потребителей) и размер часовой оплаты труда (для населения). При этом следует учитывать, что на размер издержек потребителей по отключению электроэнергии влияют факторы: ожидаемость и неопределенность продолжительности отключения, время предупреждения, вид жилья, тип местности, пол и возраст потребителей, наличие детей в семье, доход потребителей. Издержки отключения тем выше, чем больше неожиданность отключения, чем меньше время предупреждения и чем больше неопределенность продолжительности отключения электроэнергии. Более высокие издержки отключения электроэнергии несут потребители, имеющие ребенка в семье, мужчины и молодежь, потребители, живущие в собственных домах, потребители, живущие в больших городах и менее обеспеченные потребители, не имеющие возможности для покупки приборов защиты от перепадов напряжения и альтернативных источников энергии.

Литература:

1. Caves, Douglas W.; Herriges, Joseph A.; Windle, Robert J., «Customer Demand

- for Service Reliability in the Electric Power Industry: a Synthesis of the Outage Cost Literature»/Bulletin of Economic Research, Apr 1990, Vol. 42, Issue 2, pp. 79-119.
2. Caves, Douglas W.; Herriges, Joseph A.; Windle, Robert J., «The costs of Electric Power Interruptions in the Industrial Sector: Estimates Derived from Interruptible Service Programs»/Land Economics, Feb 1992, Vol. 68, Issue 1, p. 49-61.
 3. Bental, B. and Ravid, S.A. «A Simple Method for Evaluating the Marginal Cost of Unsupplied Electricity»/The Belle Journal of Economics, 1982, Vol. 13, No. 1, pp.249-53.
 4. Bishop, R., Heberlein, T., Kealy, M. «Hypothetical Bias in Contingent Valuation: Results from a Simulated Market»/Natural Resources Journal, 1983, Vol.23, No.3, pp.619-33.
 5. Munasinghe M. «Costs incurred by Residential Electricity Consumers Due to Power Failures»/Journal of Consumer Research, March 1980, Vol.6, pp. 361-369.
 6. Sanghvi, A.P. «Household Welfare Loss Due to Electricity Supply Disruptions»/The Energy Journal, 1983, Issue 4, pp.33-54.
 7. Telson, M.L. «The Economic of Alternative Levels of Reliability for Electric Power Generation Systems»/The Bell Journal of Economics, 1975, Vol. 6, No.2, pp.679-94.