

ОЦЕНКА ЭЛАСТИЧНОСТИ СПРОСА НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ОСНОВНЫХ ГРУПП ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В РОССИИ

А.В. Мишура

Новосибирский государственный университет

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского
гуманитарного научного фонда (проект № 08-02-00372)*

Аннотация

Используется перекрестный регрессионный анализ по регионам России и данные электробалансов для оценки долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию. Обосновывается вывод о высокой долгосрочной ценовой эластичности спроса и электроемкости в большинстве производственных секторов экономики. Также оценивается эластичность спроса на электроэнергию по уровню экономической активности для основных секторов экономики. Высокие значения этого показателя говорят об интенсивности процессов электрификации производства и расширения использования электроэнергии.

Ключевые слова: спрос на электроэнергию, долгосрочная эластичность, цены электроэнергии в регионах России, перекрестный анализ

Прогнозы цен на электроэнергию на ближайшие годы учитывают проходящие в отрасли процессы реформирования организационно-производственной структуры и рынков электроэнергии, изменения системы государственного регулирования в электроэнергетике, ожидаемые цены на топливо и инвестиционные потребности отрасли. Изменения цен топлива и необходимость существенного обновления основ-

ных фондов – важнейшие факторы, которые, как ожидается, приведут к существенному росту тарифов на электроэнергию. В частности, в Сценарных условиях развития электроэнергетики на 2008–2011 годы с перспективой до 2015 года, утвержденных РАО «ЕЭС России», прогнозируется рост тарифов почти в 2 раза в ближайшие годы. Такой значительный рост тарифов на электроэнергию, несомненно, вызовет реакцию у потребителей. В данной статье речь пойдет о спросе на электроэнергию со стороны производственных потребителей. Изменяются объемы, структура, электроемкость производства и, как итог, величина их спроса. Какое количество энергии будет необходимо для поддержания экономического роста в стране с учетом возможных изменений электроемкости и спроса на электроэнергию?

Наиболее важной является долгосрочная реакция потребителей электроэнергии, выраженная в показателях долгосрочной эластичности спроса на этот ресурс. Долгосрочные изменения спроса на электроэнергию связаны не только с развитием энергосбережения, но и с глубинными изменениями объемов и структуры производства во всех секторах экономики, с изменениями состава конечной продукции. При существенном росте тарифов на электроэнергию во всех сферах произойдет переход к менее электроемким моделям функционирования с изменением всего набора используемых факторов производства, включая основной капитал. Эти процессы потребуют длительного времени, измеряемого десятилетиями.

Вместе с тем очевидно, что технологическое отставание нашей страны от развитых стран выражается в том числе и в незавершенности процессов электрификации производства. Экономический рост требует дальнейшего расширения использования электроэнергии во многих производственных процессах, а существенное увеличение тарифов на электроэнергию накладывает ограничения на этот процесс, делая его избирательным.

Мы попытаемся оценить долгосрочную реакцию производственных потребителей на рост тарифов на электроэнергию, опираясь на данные о прошлых объемах энергопотребления, производства и о ценах на электроэнергию в регионах России. Уровни цен на электроэнергию в российских регионах характеризуются большим разбросом.

В частности, отношение самых высоких тарифов (Камчатская область, Чукотский автономный округ) к самым низким (Иркутская область, Республика Хакасия) составляет примерно 10 раз, впрочем, иногда достигая 30 или опускаясь до 5 раз. Этот разброс цен существовал еще в советское время, и пока не отмечается тенденции к его уменьшению.

Различная величина тарифов на электроэнергию как выражение доступности данного ресурса сформировала существенную разницу в объемах, структуре производства и уровнях электроемкости по регионам. Эта разница складывалась десятилетиями в ходе развития советской экономики и преобразований пореформенного периода и является выражением интересующей нас долгосрочной реакции экономики на уровень тарифов на электроэнергию.

Известно, что между средними тарифами для производственных потребителей и электроемкостью валового регионального продукта есть существенная зависимость, причем нелинейного характера.

Научный интерес к реакции спроса на энергоресурсы по отношению к изменениям их цен возник в основном в результате мирового энергетического кризиса 70-х годов. Тогда за 1973–1982 гг. существенно выросли реальные цены на основные энергоносители, что повлекло за собой общее снижение потребления энергии в развитых странах и существенное перераспределение спроса на конкретные энергоресурсы. Рост относительных цен на энергоресурсы в нашей стране, как произошедший в 90-е годы, так и ожидаемый в дальнейшем, является не меньшим, а даже большим, чем этот рост в 1973–1982 гг. в развитых странах. Технологическая основа нашей экономики с учетом значительного отставания от этих стран также позволяет проводить некоторые параллели.

За многие годы накоплен большой опыт оценки функций спроса на энергию, преимущественно зарубежными авторами. Коэффициенты эластичности сильно варьируют в зависимости от рассматриваемой страны (или стран), сектора экономики, временного периода, методики исчисления.

В настоящей статье с использованием методов регрессионного анализа оценивается, как тарифы на электроэнергию влияют на элект-

роемкость производства, а также на спрос на электроэнергию в долгосрочной перспективе. Сделана попытка построить долгосрочные функции спроса на электроэнергию в регионах России для отдельных наиболее важных секторов экономики: промышленности, сельского хозяйства, строительной отрасли, сферы услуг и торговли, железнодорожного транспорта. Получены коэффициенты долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию, электроемкости и экономической активности по цене электроэнергии для данных секторов экономики. Используется перекрестный анализ по регионам страны. Статистическую основу представляют данные электробалансов об объемах потребления электроэнергии по секторам экономики и регионам России, а также данные по средним тарифам на электроэнергию для разных секторов экономики. Средние тарифы на электроэнергию были преобразованы в относительные тарифы (с помощью индексов цен продукции и данных о заработной плате в секторах экономики). Используются данные об уровне экономической активности секторов экономики в реальном выражении. Задействован параметр климата – разность средних температур июля и января, отражающая суровость и континентальность климата и тесно коррелированная с другими возможными переменными климата (среднегодовой температурой, средней температурой января и т.п.).

Полученные в ходе анализа коэффициенты эластичности спроса на электроэнергию и электроемкости производства по цене электроэнергии можно считать долгосрочными коэффициентами эластичности. Другой вопрос – насколько правомерно использовать эти же коэффициенты при прогнозе спроса и электроемкости производства на будущие периоды. Мы понимаем ограниченность такого подхода, в частности то, что прошлые тенденции нельзя простым образом переносить на будущую перспективу. Однако если цены энергии влияли на спрос на этот ресурс и электроемкость производства в прошлом, следует ожидать, что подобное влияние сохранится и в будущем.

Для целей настоящего исследования представляет интерес работа Дж. Суини [1], в которой подчеркивается, что реакция экономики на изменение цен энергии включает в себя замещение энергоресурсов другими факторами производства, замещение одних энергоресурс-

сов другими, сдвиг от производства одних конечных продуктов к другим, изменение структуры производства и комбинации этих процессов.

Принципиальны различия между краткосрочной и долгосрочной эластичностью, так как краткосрочная эластичность отражает изменение интенсивности использования энергии с минимальным изменением пропорции используемых факторов производства, а долгосрочная эластичность, напротив, отражает существенное изменение всего набора используемых факторов производства, включая основной капитал. Обычно энергопотребляющее оборудование характеризуется жесткими требованиями к количеству потребляемой энергии на единицу выпуска, поэтому полная реакция системы на рост цен энергоресурсов имеет место только с достижением полной замены этого оборудования новым. Однако основной капитал часто имеет длительные сроки эксплуатации, и полная его замена требует многих лет. Поэтому долгосрочная реакция системы на изменение цен гораздо существеннее, чем краткосрочная. Причем краткосрочная реакция предполагает период до 10 лет, а долгосрочная – более 10 лет. Долгосрочное приспособление экономики к изменению цен энергии происходит *медленно*, его скорость зависит от скорости обновления основного капитала, которая, в свою очередь, зависит от возможностей экономики удовлетворить потребности в новом оборудовании, а также от интенсивности инвестиционного процесса, скорости научно-технического прогресса, скорости экономического роста [1, 2]. Для оценки коэффициентов краткосрочной или долгосрочной эластичности очень важно то, как именно определены понятия краткосрочного или долгосрочного периода, какие временные интервалы рассматриваются.

Многие исследователи приходят к выводу, что оценка коэффициентов эластичности критическим образом зависит от наличия данных и спецификации оцениваемой модели [1, 3–5]. Поэтому надо иметь в виду, что прямое сравнение полученных в разных работах оценок без учета лежащей в их основе методологии является некорректным. Тем не менее полученные исследователями многочисленные результаты для зарубежных стран можно обобщить следующим образом:

- оценки долгосрочной эластичности спроса на энергию в производственных секторах и во всей экономике (там, где она вообще

обнаруживается) чаще всего находятся в промежутке от $-0,05$ до $-1,1$, сильно различаясь по странам, секторам и рассматриваемым периодам, а также по методике исчисления [1, 2, 4]. Более часто указывается интервал от $-0,4$ до $-0,7$;

- оценки долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию в производственных секторах обычно находятся в промежутке от $-0,4$ до $-0,7$ [6]. Однако Дж. Суини на основе обзора результатов, полученных многими исследователями, утверждает, что долгосрочная эластичность спроса на электроэнергию выше, чем долгосрочная эластичность спроса на энергию в целом и лежит в интервале от $-0,7$ до -1 и выше [1]. Более высокая эластичность спроса на электроэнергию связывается с высокой интенсивностью технологических изменений в сфере потребления электроэнергии;
- энергия и электроэнергия во многих случаях не могут быть полноценно замещены другими факторами производства. Именно этим объясняется сравнительно низкая эластичность спроса на энергию по цене [7];
- важной составляющей изменения спроса на энергию при изменении ее цены является изменение уровня экономической активности при изменении цены энергии [8, 9];
- совокупное влияние уровня цен на энергию и уровня экономической активности определяет около 80% динамики спроса на энергию [1].

Существует, хотя и более ограниченный, опыт оценки коэффициентов эластичности спроса на энергию и электроэнергию по цене для России и ее регионов:

- утверждается, что значения коэффициентов эластичности чаще являются отрицательными, однако в некоторых работах получают и положительные коэффициенты [10];
- И. Башмаков и С. Сорокина [11] считают, что промышленность относится к потребителям с достаточно высокой эластичностью;
- Ф. Хуберт [12] и И. Мацкевич [13] коэффициенты долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию признают (без оценки) равными $-1,2$ $-1,5$;

- в работах Н.И. Сулова и С.Д. Агеевой [14, 15] оцениваются коэффициенты долгосрочной условной эластичности спроса на энергию (эластичности энергоемкости) для разных групп стран. Полученные значения равны $-0,68$ для стран ОЭСР, $-0,43$ – для стран Восточной Европы и Балтии, $-0,14$ – для стран СНГ. Аналогично оценивалась эластичность спроса на электроэнергию для 64 стран мира, полученная оценка составляет $-0,26$. Делается вывод, что показатель долгосрочной эластичности энергоемкости является функцией индекса качества институтов: чем лучше институты, тем выше ценовая эластичность производства, т.е. тем лучше производство приспосабливается к ценовым изменениям.

Как показывает анализ литературы, вопрос о влиянии изменения тарифов на электроэнергию на уровень спроса, объемы производства и электроемкость производства в России в долгосрочном плане остается дискуссионным.

На наш взгляд, спрос на энергоресурсы лучше описывается нелинейными функциями. В качестве базовой функции спроса на энергию использовалась функция типа Кобба – Дугласа в логарифмической форме:

$$\text{Ln}(E_{it}) = a_1 \text{Ln}(P_{it}) + a_2 \text{Ln}(T_i) + \text{const}, \quad (1)$$

где E_{it} – объем потребления электроэнергии в регионе i в году t в данном секторе экономики; P_{it} – относительная цена электроэнергии в данном секторе в регионе i в году t ; T_i – параметр климата в регионе i .

При использовании в качестве показателей этой функции перекрестных данных по отдельным регионам можно получить оценки долгосрочных параметров общей ценовой эластичности a_1 .

Также можно оценить в логарифмической форме эластичность энергоемкости (или условную эластичность) данного сектора экономики по цене электроэнергии:

$$\text{Ln}(E_{it}) = b_1 \text{Ln}(P_{it}) + b_2 \text{Ln}(T_i) + b_3 \text{Ln}(Q_{it}) + \text{const} \quad (2)$$

или

$$\text{Ln}(E_{it}/Q_{it}) = b_1 \text{Ln}(P_{it}) + b_2 \text{Ln}(T_i) + (b_3 - 1) \text{Ln}(Q_{it}) + \text{const}, \quad (3)$$

где Q_{it} – уровень экономической активности в данном секторе в регионе i в году t .

Полученный показатель долгосрочной эластичности электроемкости b_1 демонстрирует, насколько изменится при изменении цены спрос на электроэнергию за счет вариаций электроемкости производства, и является, таким образом, показателем условной долгосрочной эластичности по цене электроэнергии. Тогда разница $(a_1 - b_1)$, очевидно, покажет, как реагирует в долгосрочном плане на изменение относительной цены электроэнергии уровень экономической активности в данном секторе экономики.

Иначе говоря, превышение в регионе цены электроэнергии на 1% означает более низкий уровень электроемкости производства в этом регионе – на b_1 процентов, более низкий уровень экономической активности – на $(a_1 - b_1)$ процентов и, как итог, более низкий уровень спроса на электроэнергию – на a_1 процентов. Поэтому эти значения можно использовать как показатели долгосрочной эластичности.

Показатель эластичности спроса на электроэнергию по уровню активности b_3 описывает интенсивность реакции спроса на электроэнергию при изменении объемов производства в данном секторе экономики. Тогда показатель $(b_3 - 1)$ отражает степень изменения электроемкости производства в секторе при изменении объема производства.

Показатели эластичности по параметру климата a_2 и b_2 демонстрируют, насколько чувствительны потребление энергии и электроемкость в данном секторе экономики к вариациям климата в регионах России.

Надо отметить, что использование перекрестного анализа традиционно связывается с получением коэффициентов долгосрочной эластичности, в то время как анализ панельных данных или временных рядов – в первую очередь с оценкой краткосрочной эластичности.

Понятие «долгосрочный» здесь означает, что разница в уровне потребления электроэнергии в году t в разных регионах обусловлена разницей в уровнях относительных цен на электроэнергию, которая существует довольно длительное время. Эта разница сложилась в результате принятия инвестиционных решений о размещении и развитии производства и в советское время, и в последние 10–15 лет, что и позволяет оценить перекрестный анализ.

Г. Коурис считает, что перекрестный анализ является приемлемым подходом при оценке функций спроса на энергию и позволяет из-

бежать многих проблем, связанных с анализом временных рядов, например мультиколлинеарности [2]. Динамические модели менее пригодны для оценки долгосрочной реакции экономики на изменение цен энергии, поскольку учитывают преимущественно краткосрочные изменения спроса на энергию. Однако надо сказать и о некоторых ограничениях, присущих этому подходу. Следует иметь в виду, что полученные результаты будут представлять долгосрочную эластичность скорее в случае изменения цены энергии в отдельном регионе, чем в случае изменения общего уровня цен энергии. Дж. Суини подчеркивает, что реакция экономики на разброс цен энергии по регионам или странам отличается от реакции на изменение общего уровня цен [1]. Различия в уровнях цен энергии между регионами и странами вызывают пространственное перераспределение спроса на энергию, а это качественно иной процесс по сравнению с изменением общего уровня потребления энергии в случае изменения общего уровня цен. С методологической точки зрения перекрестный анализ, позволяющий оценивать долгосрочные различия между регионами или странами, вызванные разницей в уровнях цен энергии по регионам и странам, переоценивает долгосрочную эластичность в случае изменения общего уровня цен энергии. Межрегиональное перераспределение спроса на энергию может быть более значительным, чем реакция всей системы на изменение цен энергии, и это надо иметь в виду.

Также надо учитывать, что тарифы на электроэнергию для разных секторов экономики сильно скоррелированы не только между собой, но и с ценами на другие виды энергетических товаров: тепло, газ, мазут и т.п. Поэтому полученные показатели долгосрочной реакции экономической активности и спроса секторов включают в себя и влияние разницы в уровнях энергетических цен в целом.

В то же время оценки долгосрочной эластичности с помощью перекрестного анализа для разных лет могут давать несколько разные результаты, поскольку и цены электроэнергии в регионах, и другие переменные испытывают также краткосрочные колебания. Возможны два варианта решения этой проблемы. Первый – использовать в перекрестном анализе усредненные данные за несколько лет, очистив, таким образом, данные от краткосрочных колебаний. Второй – провести расче-

ты для нескольких лет и в качестве результатов получить диапазоны оценок для этих лет. Если полученные оценки эластичности для разных лет не различаются принципиально, то они могут трактоваться как долгосрочные эластичности. Мы используем второй вариант.

Поскольку модели, оцененные ординарным методом наименьших квадратов, продемонстрировали плохие тесты на гетероскедастичность, была выполнена оценка с использованием ковариационной матрицы в форме Уайта. Тем не менее интересующие нас регрессоры остались значимыми.

В качестве зависимой переменной используется объем потребления электроэнергии промышленностью в регионах РФ. При расчете общей эластичности спроса необходимо использовать относительные цены энергии – средние цены для промышленности, отнесенные к уровню цен промышленной продукции в регионе. Уровень цен промышленной продукции можно рассчитать, используя индекс цен промышленного производства, при этом пренебрегая разницей в уровне цен промышленной продукции в базовом году. Мы принимаем за базовый год уже достаточно отдаленный 1991 г., учитывая, что именно после него ценовые изменения происходили наиболее интенсивно и отражали реальную ценность того или иного товара. При расчете условной эластичности спроса относительные цены электроэнергии конструируются как средние тарифы для промышленности, отнесенные к средней заработной плате по промышленности. Показатель уровня экономической активности – реальный объем промышленного производства (в ценах 2000 г.).

Результаты расчетов представлены в табл. 1. Уравнения (1), (2) и (3) оценивались для каждого года из пяти (2000–2004 гг.). В таблице последовательно приведены коэффициенты для этих лет. В скобках дана t -статистика (для оценок Уайта).

Для промышленности коэффициент общей эластичности по цене получился статистически значимым и весьма высоким: при росте тарифа на электроэнергию на 1% электропотребление в долгосрочном плане снижается на 1–1,15%. Это неудивительно ввиду большого разнообразия технологических основ и моделей электропотребления в разных отраслях и подотраслях промышленности. Различные уровни

Таблица 1

Оценка коэффициентов долгосрочной эластичности для промышленности

	Уравнение (1)	Уравнение (2)	Уравнение (3)
Показатель	Коэффициенты общей эластичности (зависимая переменная – объем потребления электроэнергии в промышленности)	Коэффициенты условной эластичности (зависимая переменная – объем потребления электроэнергии в промышленности)	Коэффициенты условной эластичности (зависимая переменная – электроемкость промышленного производства)
Относительные цены электроэнергии	-1(-5,7), -1,09(-5,5), -1,1(-5,7), -1,15(-5,6), -1,08(-5,9)	-0,52(-6,5), -0,58(-4,4), -0,6(-4,3), -0,54(-3,3), -0,52(-3,1)	-0,52(-6,5), -0,58(-4,4), -0,6(-4,3), -0,54(-3,3), -0,52(-3,1)
Параметр климата	1,4 (1,93), 1,04 (1,35), 1(1,3), 0,8(1), 0,81(1)	0,61(1,14), 0,3(0,7), 0,4(0,95), 0,37(0,87), 0,66(1,4)	0,61(1,14), 0,3(0,7), 0,4(0,95), 0,38(0,87), 0,66(1,4)
Объем промышл. производства	—	0,88 (13,7), 0,91(13,7), 0,9(12,4), 1(11,2), 0,96(11,5)	-0,12(-1,9), -0,08(-1,3), -0,1(-1,4), -0,01(-0,15), -0,04(-0,53)
Константа	0,16 (0,07), 1,45(0,55), 1,65 (0,63), 2,2(0,8), 2,3(0,85)	-4,1(-2,2), -3,5(-2,2), -3,8(-2,4), -4,8(-2,7), -5,5(-2,9)	-4,1(-2,2), -3,5(-2,2), -3,8(-2,4), -4,8(-2,7), -5,5(-2,9)
R ₂ и кол-во наблюдений	0,39; 0,35; 0,37; 0,36; 0,38, 71 регион	0,86; 0,88; 0,88; 0,87; 0,86, 72 региона	0,36; 0,36; 0,35; 0,32; 0,31, 72 региона

обеспеченности электроэнергией и, как следствие, различные уровни цен энергии в конечном итоге сформировали (и формируют) различную структуру промышленного производства в регионах России. Причем цены электроэнергии влияют не только на структуру промышленного производства, но и на его общий уровень: в регионах с более низкими тарифами объемы промышленного производства больше. В среднем примерно половина снижения спроса приходится на снижение электроемкости производства, а половина – на снижение уровня экономической активности в промышленном секторе региона.

Коэффициент эластичности спроса на электроэнергию по объему промышленного производства статистически значим и равен 0,9–1.

Это означает, что при росте промышленного производства в регионе почти в той же степени растет спрос на электроэнергию для производственных нужд. При этом электроемкость промышленности практически не снижается. Рост промышленного производства в регионах сопряжен не только с увеличением загрузки производственных мощностей и электросбережением, но и с электрификацией и увеличением использования электроэнергии. Более промышленно развитые регионы также более электрифицированы.

Аналогично оценивались эластичности спроса для других производственных секторов экономики. В качестве зависимой переменной используется объем потребления электроэнергии в соответствующих секторах экономики в регионах РФ. При расчете общей эластичности спроса относительные цены энергии конструируются как средние цены для данных секторов, отнесенные к индексу цен строительно-монтажных работ, средней заработной плате (как отражающей цены услуг), индексу цен сельхозпроизводителей и индексу тарифов на грузовые перевозки соответственно. При расчете условной эластичности спроса относительные цены энергии конструируются как средние цены для секторов, отнесенные к средней заработной плате в данных секторах. Показатели уровня экономической активности – реальный (в ценах 2000 г.) объем строительно-монтажных работ, оборот розничной торговли и платные услуги населению, объем продукции сельского хозяйства и сумма количества тонн перевезенных железнодорожным транспортом грузов и пассажиров соответственно.

Рассчитывались последовательно коэффициенты эластичности для 2000–2004 гг. Обобщенные результаты расчетов представлены в табл. 2 и 3.

Коэффициенты эластичности по цене в строительстве, сфере услуг и сельском хозяйстве статистически значимы и весьма высоки. Коэффициенты как общей эластичности, так и условной эластичности по цене электроэнергии на железнодорожном транспорте являются статистически незначимыми и (или) имеют неверный знак.

Полученные нами коэффициенты долгосрочной эластичности выше, чем большинство оценок, полученных другими авторами как для России, так и для других стран, поскольку они учитывают длитель-

Таблица 2

Коэффициенты долгосрочной эластичности по цене электроэнергии для основных секторов экономики

Сектор экономики	Коэффициенты общей эластичности спроса на электроэнергию	Коэффициенты условной эластичности (эластичности электроемкости)	Коэффициенты эластичности экономической активности секторов
Промышленность	-1 -1,15	-0,5 -0,6	-0,5 -0,6
Строительство	-0,5 -0,9	-0,2 -0,5	-0,25 -0,35
Сфера услуг и торговли	-0,75 -1,1	-0,2 -0,45	-0,55 -0,65
Сельское хозяйство	-1 -1,2	-0,6 -0,65	-0,4 -0,55
Железнодорожный транспорт	0	0	0

Таблица 3

Коэффициенты долгосрочной эластичности спроса на электроэнергию по уровню экономической активности для основных секторов экономики

Сектор экономики	Коэффициенты общей эластичности спроса на электроэнергию	Коэффициенты условной эластичности (эластичность электроемкости)
Промышленность	0,9 – 1	~0
Строительство	0,7 – 0,85	-0,15 – 0,3
Сфера услуг и торговли	0,7 – 0,9	-0,2 – 0,3
Сельское хозяйство	0,85 – 1,05	-0,1 – 0,15
Железнодорожный транспорт	0,55 – 0,6	-0,4 – 0,45

ные, в течение десятилетий происходившие процессы формирования структуры и объемов производства в регионах РФ.

Довольно чувствительной к ценам энергии оказалась строительная отрасль. Чем выше цены электроэнергии в регионе, тем менее электроемкой является строительная отрасль и тем меньше объемы строительства (что связано в том числе и с меньшим уровнем экономической активности, в частности в промышленности, и, таким образом, косвенное влияние цен электроэнергии для других секторов имеет место).

Сфера услуг и торговли также активно реагирует на более высокие цены электроэнергии. Несколько снижается электроемкость этой сферы, но в большей мере – объемы торговли и услуг. Здесь уместно заметить, что уровни экономической активности и, как следствие, дохода зависят от цен электроэнергии в регионах (для всех секторов), что и сказывается на объемах торговли и предоставляемых услуг. Таким образом, влияние цен на электроэнергию в этом секторе частично является косвенным.

Сельское хозяйство оказалось также очень чувствительным к ценам электроэнергии в долгосрочном периоде. Уровни электронасыщенности сельского хозяйства сильно различаются по регионам России, поэтому условная эластичность отвечает за большую часть реакции сектора на разницу в ценах энергии. В то же время уровень сельскохозяйственного производства также реагирует на разницу в ценах энергии.

Железнодорожный транспорт – единственный из крупных секторов экономики, не демонстрирующий реакции на цены электроэнергии. В регионах с более высокими тарифами ни электроемкость железнодорожного транспорта, ни объемы перевозок не являются более низкими. Этот сектор – единственный из рассматриваемых в своей основе полностью монополизирован, имеет естественно-монопольное ценообразование и особые отношения как с энергоснабжающими организациями, так и с региональными властями.

Рост уровня активности приводит к росту спроса на электроэнергию во всех секторах экономики, но более всего – в промышленности и сельском хозяйстве практически в той же мере. При этом в отличие от других секторов электроемкость производства в промышленности и сельском хозяйстве почти не снижается. Развитие этих секторов связано с процессами электрификации производства и расширения использования электроэнергии, а не только с увеличением эффективности использования, экономией и электросбережением.

В прочих секторах экономики, а особенно на железнодорожном транспорте, рост уровня активности приводит к меньшему увеличению спроса на электроэнергию и, следовательно, к снижению электроемкости производства. Здесь при росте производства преобладают процессы электросбережения и повышения эффективности использования электроэнергии.

Можно отметить, что совокупное влияние уровня цен на электроэнергию и уровня активности (а для некоторых секторов – и климата) определяет 70–90% различий в спросе на электроэнергию.

Литература

1. **Sweeney J.** The response of energy demand to higher prices: What have we learned? // *The American Economic Review*. – 1984. – V. 74, No. 2. – P. 31–37.
2. **Kouris G.** Energy consumption and economic activity in industrialized economies – a note // *Energy Economics*. – 1983. – July. – P. 207–212.
3. **Kouris G.** Elasticities – science or fiction? // *Energy Economics*. – 1981. – Apr. – P. 66–70.
4. **Welsch H.** The reliability of aggregate energy demand functions // *Energy Economics*. – 1989. – Oct. – P. 285–292.
5. **Berndt E.R.** The practice of econometrics: classic and contemporary / Massachusetts Institute of Technology and the National Bureau of Economic Research. – 1991. – 703 p.
6. **Bjorner T.B., Togeby M., Jensen H.H.** Industrial companies' demand for electricity: evidence from a micropanel // *Energy Economics*. – 2001. – No. 23. – P. 595–617.
7. **Welsch H., Ochsен C.** The determinants of aggregate energy use in West Germany: factor substitution, technological change, and trade // *Energy Economics*. – 2005. – V. 27. – P. 93–111.
8. **Башмаков И.** Цены на нефть: пределы роста и глубины падения // *Вопросы экономики*. – 2006. – № 3. – С. 28–41.
9. **Башмаков И.** Оценка параметров ценовой эластичности спроса на электроэнергию по отдельным группам потребителей и по субъектам РФ. – М.: ООО «ЦЕНЭФ», 2007. – Т. 1. – 82 с.
10. **Буянов М., Кузовкин А.** О прогнозировании спроса на электроэнергию с использованием математических моделей // *Тарифы и тарифное регулирование*. – 2006. – № 4. – С. 74–83.
11. **Башмаков И., Сорокина С.** Мудрая тарифная политика – ключ к решению проблемы неплатежей // *Энергетическая эффективность*. – 1996. – № 13. – С. 22–29.
12. **Хуберт Ф.** Перекрестное субсидирование в российской электроэнергетике: зло или благо? // *Вестник ФЭК России*. – 2002. – № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.esco-ecosys.narod.ru/journal/journal18.htm> (дата обращения 10.02.2009).
13. **Мацкевич И.** Определение Second Best тарифа на электроэнергию для населения // *Энергорынок*. – 2005. – № 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.e-m.ru/archive/articleser.asp?aid=4935> (дата обращения 10.02.2009).
14. **Суслов Н.И.** Факторы энергоёмкости производства и эффективность энергосбережения: опыт межстранового анализа // *Экономика. Вопросы школьного экономического образования*. – 2007. – № 1. – С. 22–32.
15. **Суслов Н.И., Агеева С.Д.** Потребление энергии и ВВП: Анализ соотношения в рыночных и переходных экономиках: Доклад Консорциума экономических исследований и образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eerc.ru/details/download.aspx?file_id=7120 (дата обращения 10.02.2009).