

Особенности ценозависимого управления электропотреблением для промышленных потребителей Дальневосточного макрорегиона

Анатолий Дзюба*, Ирина Соловьева

Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

21.06.2018

Принята

к опубликованию:

17.12.2018

УДК 332.1, 338.23

JEL R12, L11, L16

Ключевые слова:

Дальневосточный макрорегион, Дальний Восток, энергоэффективность, электропотребление, энерготарифы, энергозатраты, управление энергозатратами, ценозависимое управление

Keywords:

Far East macroregion, the Far East, energy efficiency, power consumption, energy tariffs, energy costs, energy management, price-dependent management

Аннотация

В статье произведена оценка границ применения модели ценозависимого управления затратами на электрическую энергию потребителям, входящих в ОЭС Востока на территории Дальневосточного макрорегиона (Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область, и южная часть республики Саха (Якутия). Подчёркнута актуальность современной государственной политики в области стимулирования снижения затрат на электропотребление для территорий дальневосточного макрорегиона с целью повышения инвестиционной привлекательности территорий. Проводится обзор действующих правил оптового и розничного рынка электроэнергии, действующих на территории макрорегиона, с выявлением особенностей и преимуществ в сравнении с территориями ценовых зон оптового рынка электроэнергии. Учитывая особенности ценообразования для территорий ОЭС Востока, проведена оценка возможностей ценозависимого управления затратами на закупку электроэнергии по каждой компоненте на базе проведенных эмпирических исследований, подчеркивающих экономическую эффективность применения модели ценозависимого управления электропотреблением для потребителей дальневосточного макрорегиона.

Peculiarities of Dependent Control of Electric Consumption for Industrial Consumers of the Far Eastern Region

Anatoly Dzyuba, Irina Solovyova

Abstract

The article is devoted to the assessment of the limits of the application of the model of price-dependent management of electric energy costs to consumers entering the IPS of the East on the territory of the Far-Eastern macroregion (Primorsky Krai, Khabarovsk Territory, Amur Region, the Jewish Autonomous Region, and the southern part of the Republic of Sakha (Yakutia). State policy in the field of stimulating the reduction of electricity

* Автор для связи: dzyuba-a@yandex.ru

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2019-1/153-170>

consumption costs for the territories of the Far-Eastern macroregion in order to increase the investment. The review of the current rules of the wholesale and retail electricity market operating in the territory of the macroregion is carried out with the identification of features and advantages in comparison with the territories of the price zones of the wholesale electricity market. Considering the pricing peculiarities for the territories of the IPS of the East, the authors assessed the possibilities of price-dependent management of procurement costs electricity for each component on the basis of conducted empirical studies that emphasize economic efficiency the use of the model of price-dependent power management for consumers of the Far-Eastern macroregion.

В современных экономических условиях одним из приоритетных направлений развития долгосрочных национальных интересов России является развитие территорий Дальнего Востока, расположенного в самой восточной части территории России. Дальневосточный макрорегион имеет выход к двум океанам – Тихому и Северному Ледовитому, граничит с четырьмя государствами (Китаем, Японией, США, КНДР). Дальний Восток очень богат сырьевыми ресурсами, на его территории добывается 98% российских алмазов, 80% олова, 90% борного сырья, 50% золота, 14% вольфрама, 40% рыбы и морепродуктов. Здесь находится около 1/3 всех угольных запасов страны и гидротехнических ресурсов. Лесные массивы составляют около 30% общих площадей лесов России [1]. Значительная материально-сырьевая база и близость с передовыми экономиками азиатского региона обуславливают значительный инвестиционный потенциал макрорегиона, который в настоящий момент является недооцененным.

Дальний Восток занимает 36% территории России, при этом здесь проживает всего 6,26 млн чел, что составляет около 4,38% от общего населения страны. С начала 1990-х гг. наблюдается отток населения. По данным официальной переписи населения, в 1989 г. численность населения составляла 7,94 млн чел., за 28 лет население сократилось на 1,68 млн чел., или на 21,9% [2]. Несмотря на значительный экономический потенциал, объем валового регионального продукта макрорегиона составляет 5,46% от общего ВВП России (рис. 1).

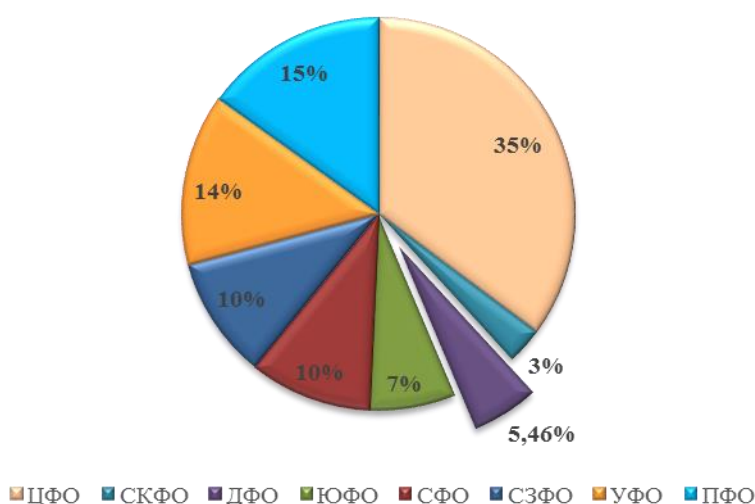


Рис. 1. Доля ВРП Дальневосточного федерального округа в общем ВРП России в 2015 г.

Источник: составлено авторами на основе [3]

Неоцененность ресурсного и инвестиционного потенциала макрорегиона очевидно определяет необходимость поиска новой модели для развития. В последнее десятилетие на федеральном и региональных уровнях происходит активное внедрение новых механизмов экономической политики, направленных на развитие дальневосточного макрорегиона. Для реализации проектов поддержки развития инвестиционного климата на Дальнем Востоке была разработана и запущена Государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и байкальского региона» [4]. Создан механизм «Территорий опережающего социально-экономического развития (ТОЭСР)» [5], запущен проект «Свободного порта Владивосток», реализуются отдельные инвестиционные проекты, направленные на эффективное развитие макрорегиона в условиях инфраструктурной и налоговой поддержки со стороны государства. Новые механизмы позволили привлечь более 2,3 трлн руб. инвестиций, подавляющее большинство из которых являются частными. Указанный объем инвестиций направлен на реализацию 611 новых инвестиционных проектов, позволяющих в период до 2025 года создать в макрорегионе более 100 тыс. новых рабочих мест. Важно, что большая часть указанных инвестиций не связаны с добычей природных ресурсов, что позволит диверсифицировать существующую структуру экономики [6].

Одним из значимых факторов для привлечения промышленных инвестиций в макрорегион является энергетическая инфраструктура и стоимости энергетических ресурсов, обуславливающих условия функционирования будущих промышленных площадок. Стоимость энергоресурсов определяет себестоимость продукции будущего предприятия, и будут сопровождать проект на протяжении всего периода его жизненного цикла. Особенности климатогеографического положения Дальнего востока, выраженные в низких температурах в зимний период, увеличивают важность фактора стоимости энергоресурсов.

Основным и универсальным энергетическим ресурсом, традиционно потребляемым промышленностью, является электрическая энергия. Особенностью дальневосточного региона России является низкая степень газификации, существенно ограничивающая альтернативу выбора способа энергоснабжения со стороны потребителя, также в пользу электроэнергетики.

Энергосистема Дальневосточного макрорегиона имеет ряд особенностей, отличающих ее от других объединенных энергосистем, входящих в ЕЭС России.

1. Территориально-технические особенности. Энергосистема Дальнего Востока состоит из двух составляющих – объединенной и изолированной части. Объединенная энергосистема Дальнего Востока (ОЭС Востока) расположена на территории четырех субъектов Российской Федерации: Амурской области, Приморского и Хабаровского края, Еврейской автономной области, а также южной части республики Саха (Якутия). Энергосистемы остальных субъектов федерации, входящих в дальневосточный макрорегион, по территориально-техническим причинам работают изолированно. В числе таких регионов: северная часть республики Саха (Якутия), Камчатский край, Сахалинская область, Магаданская область и Чукотский автономный округ. На ОЭС Востока приходится 75,2% электропотребления макрорегиона, оставшаяся часть потребляется изолированными территориями [7]. Суммарная установленная

мощность ОЭС Востока составляет 9,1 ГВт. Общая протяженность линий электропередач классом напряжения 110–500 кВ составляет 25 956,6 км. [5, 6].

2. Энергорыночные особенности. С 2005 г. в России начал функционировать оптовый рынок электроэнергии, основой которого является обращение всей вырабатываемой и закупаемой электроэнергии на основе конкурентного механизма ценообразования. При этом, согласно правилам оптового рынка электроэнергии [8], территории входящие в ОЭС Востока определены к перечню неценовых зон оптового рынка. Территории Дальнего Востока, не входящие в перечень неценовых зон оптового рынка определены в качестве территорий, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системам. Согласно [8] на территориях неценовых зон оптового рынка, а также на территориях, относящихся к изолированным энергорайонам, применяется регулируемое ценообразование, по специальному механизму, отличному от применяемого на остальной территории России.

3. Системные особенности. ОЭС Востока имеет незначительные системные связи с ЕЭС России и соединена с ОЭС Сибири тремя высоковольтными линиями электропередачи 220 кВ. Из-за значительного расстояния электрических связей между ОЭС Востока и ОЭС Сибири, межсистемный переток связан со значительными потерями и является экономически нецелесообразным. Значительная часть ОЭС Востока граничит с энергосистемой Китая, с которой происходит значительный переток электроэнергии.

Учитывая территориально-технологические, энергорыночные и системные особенности энергосистемы дальневосточного макрорегиона, а также высокую зависимость инвестиций от конечных цен на поставляемую электроэнергию, со стороны государства был принят ряд законодательных мер по балансированию конечных тарифов на электроэнергию для потребителей дальневосточного макрорегиона.

В декабре 2016 г. были внесены изменения в Федеральный закон «Об электроэнергетике» [7], касающиеся особенностей функционирования субъектов розничных рынков электрической энергии (мощности) на территориях Дальневосточного федерального округа в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах и на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами, для достижения на данных территориях планируемых на следующий период регулирования базовых уровней цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность). Указанные изменения определяют механизм регулирования конечных цен на электрическую энергию потребителей дальневосточного макрорегиона посредством применения надбавок к ценам на мощность производителей, функционирующих на территориях ценовых зон оптового рынка. Распоряжением Правительства РФ [8] был установлен базовый уровень цен на электрическую энергию для субъектов РФ, входящих в ДФО, утвержден размер средств, учитываемых при определении надбавки к цене на мощность поставляемую в ценовых зонах оптового рынка, и величины надбавок к ценам производителей электроэнергии. Указанные меры призваны стабилизировать уровень конечных тарифов на электроэнергию к среднероссийским показателям.

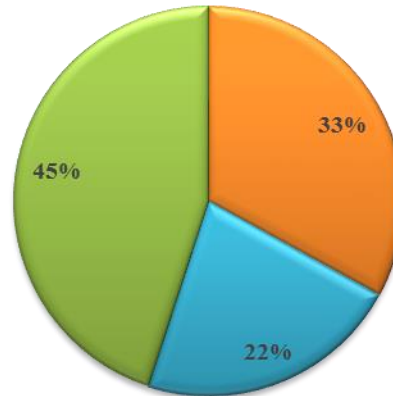
По мнению авторов, современные возможности снижения затрат на закупку электроэнергии потребителями дальневосточного макрорегиона являются недоисследованными. У промышленных предприятий, функционирующих в рамках ОЭС Востока, существует механизм, позволяющий управлять собственными затратами на закупку электроэнергии. Выявленный механизм носит название ценозависимое электропотребление [9, 10].

Ценозависимое электропотребление – это управление собственным графиком спроса на электрическую энергию конечным потребителем на основе реакции на ценовые сигналы энергорынка, с целью снижения затрат на закупку электроэнергии. Механизм ценозависимого электропотребления является составным элементом системы управления спросом на электропотребление, которая в России находится на этапе формирования концепции [11].

До 2016 г. на территориях, входящих в ОЭС Востока, действовал механизм розничного рынка электроэнергии, существенно отличающийся от условий розничного рынка, действующих в ценовых зонах ЕЭС России. Согласно изменениям, внесенным в правила розничного рынка электроэнергии, касающихся совершенствования порядка ценообразования на территориях, объединенных в неценовые зоны оптового рынка электрической энергии и мощности [12], в неценовых зонах оптового рынка электроэнергии произошло изменение механизма ценообразования в части ряда ключевых пунктов:

- 1) конечная стоимость электроэнергии дифференцирована на три основных компонента: электрическая энергия, электрическая мощность, услуги по передаче электроэнергии;
- 2) для всех категорий потребителей электроэнергии определена возможность формирования всех компонентов стоимости электроэнергии на основе почасового профиля электропотребления;
- 3) цена компонента электрической энергии отражает волатильность спроса на электропотребление для каждого часа суток;
- 4) механизм определения величины обязательств по покупке мощности для каждого потребителя сформирован на основании фактического почасового профиля потребления и часов суточного максимума региональной энергосистемы;
- 5) механизм определения обязательств по оплате услуг по передаче электроэнергии для каждого потребителя сформирован на основании фактического почасового профиля потребления;
- 6) отсутствие законодательных ограничений в части управления собственным графиком спроса на электропотребление для потребителей электроэнергии.

Конечная стоимость электроэнергии, закупаемой крупными потребителями электроэнергии России и на территории ОЭС Востока ($S^{EЭС}$), состоит из трех основных компонентов, структура которых представлена на рис. 2.



■ Электрическая мощность ■ Услуги по передаче электроэнергии ■ Электрическая энергия

Рис. 2. Структура стоимости электроэнергетики в России и на территории ОЭС Востока для промышленных потребителей

Источник: составлено авторами на основе [13]

$$S^{EЭС} = SW + SP + СП, \quad (1)$$

где SW – стоимость электрической энергии (руб.) (2);

SP – стоимость электрической мощности (руб.) (3);

$СП$ – стоимость услуг по передаче электроэнергии (руб.) (5).

Стоимость электрической энергии отражает удельные затраты энергосистемы на выработку электроэнергии в разрезе каждого часа суток. Расчет величины обязательств по оплате электрической энергии производится на основе произведения почасовых дифференцированных по часам расчетного периода регулируемых цен на электрическую энергию и объемов соответствующего почасового электропотребления каждого потребителя (2).

$$SW = \sum_m (W_t^{EЭС} \times C_{ДРЦ}^t), \quad (2)$$

где $W_t^{EЭС}$ – величина электрической энергии, потребляемой промышленным предприятием из энергосистемы в час t ;

$C_{ДРЦ}^t$ – дифференцированная по часам расчетного периода регулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке, в отношении поставляемого в час расчетного периода объема электрической энергии.

Примеры почасовых цен на электроэнергию для регионов ОЭС Востока представлены на рис. 3. Как видно, цены на электроэнергию $C_{ДРЦ}^t$, формируемые для каждого часа, как и на территориях ценовых зон оптового рынка, характеризуются значительной внутрисуточной волатильностью. Также, для периодов выходных и праздничных дней отмечается циклический спад ценовых показателей относительно периодов дней рабочих. Для примера, ценовые показатели по Приморскому краю для суточного периода вторника 18.12.2017 года в час максимума характеризуются значением 1 092 руб./МВтч., в период мини-

мума – 710 руб./МВтч. Разница между максимальным и минимальным значением составляет 382 руб./МВтч., или 53% от минимального значения. Таким образом, перенос графика нагрузки электропотребления с пикового периода потребления на ночной, позволяет потребителю электроэнергии получить экономию в размере 53% от стоимости компонента «электрическая энергия».

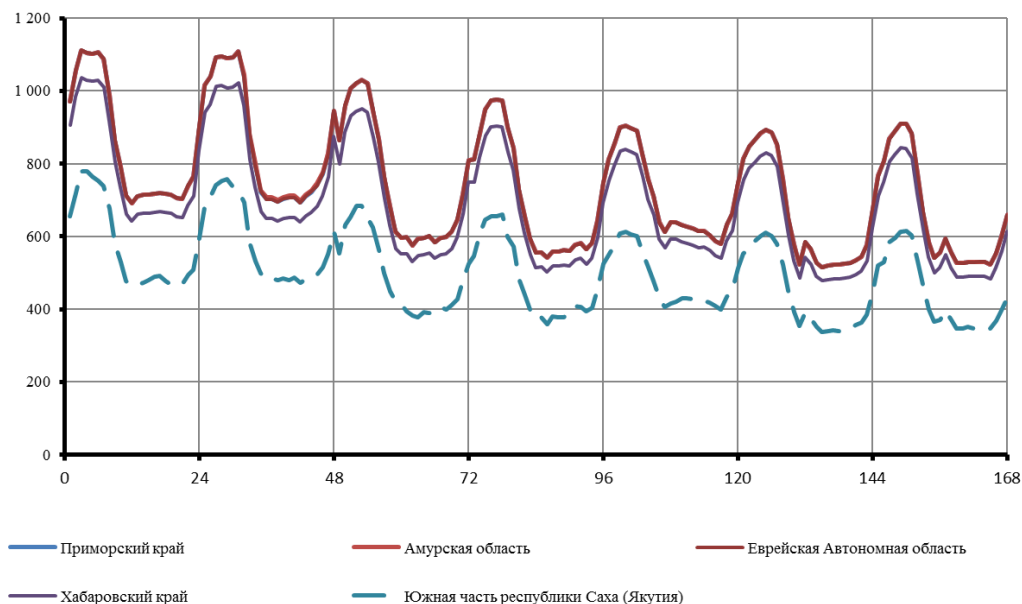


Рис. 3. Дифференцированная по часам расчетного периода регулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке в период с 12 по 17 июля 2017 г. (время московское)

Примечание: за приведенный период для территорий Приморского края, Амурской области и Еврейской автономной области ценные показатели являются равными

Источник: составлено авторами на основе [14]

На рис. 4 представлен пример почасовых цен на электроэнергию $C_{дрц}^t$ для территории Приморского края за период 2017 г. Видно, что на протяжении календарного года, почасовые цены на электроэнергию существенно варьируются. В летний период наблюдается снижение ценных показателей, и наоборот. Таким образом, при наличии технологической возможности и распределении собственных графиков спроса на электропотребление между различными сезонами календарного года, потребители электроэнергии получают дополнительную возможность снижения собственных затрат на покупку электроэнергии.

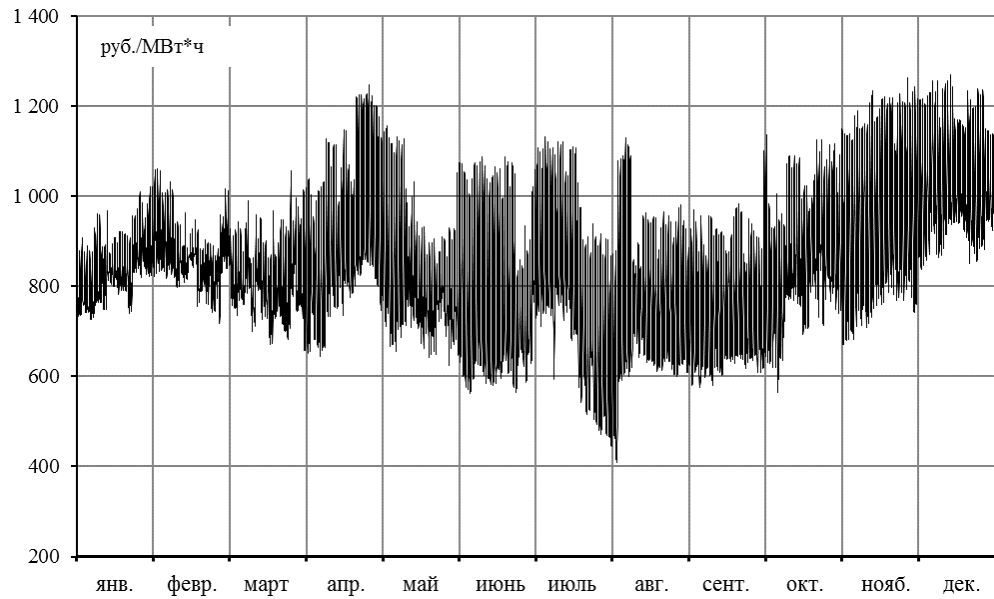


Рис. 4. Дифференцированная по часам расчетного периода регулируемая цена на электрическую энергию на оптовом рынке для Приморского края в 2017 г.

В зависимости от характера конфигурации суточного графика спроса на электропотребление потребителя W_t , тариф на закупку электроэнергии также может значительно различаться. Таким образом при ценозависимом управлении собственным почасовым графиком спроса на электропотребление потребителями ОЭС Востока, как в посуточном, так и годовом разрезе, есть возможность сократить затраты на закупаемую электроэнергию SW .

Компонент электрическая мощность.

Стоимость электрической мощности отражает оплату поставщикам электроэнергии стоимости услуг по готовности к выработке электроэнергии в необходимом объеме в конкретный период потребления. Величина обязательств рассчитывается как среднее значение потребляемой мощности промышленным предприятием в часы, совпадающие с часами суточного максимума электропотребления региональной энергосистемы за рабочие дни расчетного месяца (3) [15].

$$SP = VP_m \times TP_m,$$

(3)

где TP_m – цена мощности, купленной промышленным предприятием в месяце m ;

VP_m – величина обязательств по покупке мощности промышленным предприятием в месяце m (4).

$$VP_m = \frac{\sum_{\text{раб},m} W_{t_{\text{max_регион}}}^{\text{ФЭС}}}{n_{\text{раб},m}} \text{ где } t = t_{\text{max_регион}},$$

(4)

где $t_{\text{max_регион}}$ – час совмещенного максимума потребления по субъекту Российской Федерации в котором промышленное предприятие осуществляет покупку электроэнергии в час t рабочего дня месяца m ;

$n_{\text{раб},m}$ – количество рабочих дней в месяце m ;

$t_{\text{max_регион}} \in T_{\text{пик_СО}}$;

$T_{\text{пик_СО}}$ – интервалы плановых часов пиковой нагрузки, утверждаемые Системным оператором ЕЭС России.

Пример интервалов плановых часов пиковой нагрузки, утвержденных Системным оператором ЕЭС России для ОЭС Востока на 2018 г. приведен на рис. 5. В ОЭС Востока, для каждого календарного месяца изменяется как конфигурация, так и продолжительность интервалов плановых часов пиковых нагрузок. Плановые часы пиковой нагрузки известны потребителю электроэнергии в начале календарного года. Количество плановых часов в январе и феврале 2018 г. составляет 8, или 33% от общего количества часов в сутках, в марте – 6, или 25% от общего количества часов в сутках. На диаграмме 6 представлено сравнение помесячных долей плановых часов пиковой нагрузки в ОЭС Сибири и в совместной Европейской, Уральской, и Сибирской частях России. Как видно из диаграммы, доля плановых часов пиковой нагрузки в ОЭС Сибири является минимальной, и аналогичный показатель в ОЭС Европы и Урала в 2 раза выше. Количество плановых часов пиковой нагрузки определяет границы часов с необходимостью максимально точного прогнозирования часов фактического максимума региональной энергосистемы для потребителей электроэнергии, а также уровень гибкости и возможность управления графиком электрической нагрузки в пределах диапазонов плановых часов пиковой нагрузки.

	Янв.	Февр.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												

Рис. 5. Плановые часы пиковой нагрузки для территорий РФ, отнесенным к ОЭС Востока на 2018 год (время московское)

Источник: составлено авторами на основе [16]

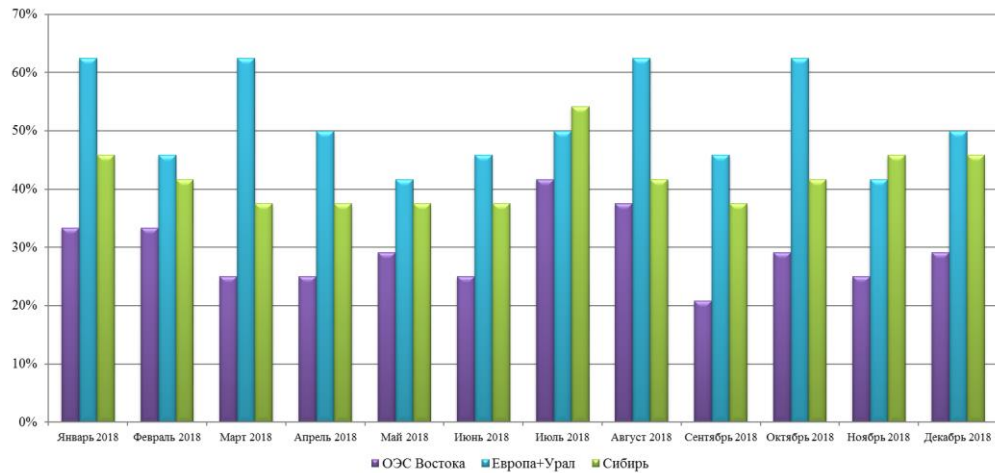


Рис. 6. Доля плановых часов пиковой нагрузки для разных энергорайонов РФ, закрепленных СО ЕЭС на 2018 г

Источник: составлено авторами на основе [16]

Для управления стоимостью электрической мощности потребителю электроэнергии следует выполнять прогноз часа суточного максимума энергосистемы с последующей корректировкой графика собственного спроса на электропотребление в указанный период. На рис. 7 представлена диаграмма фактических часов пиковой нагрузки энергосистем регионов ОЭС Востока за рабочие дни 2017 года. Анализ показал, что в Приморском и Хабаровском крае, час суточного максимума энергосистемы формируется наиболее стабильно, что позволяет с большей точностью выполнять его прогнозирование. В Амурской области и Еврейской автономной области часы суточного максимума энергосистемы являются более волатильными, что затрудняет процесс прогнозирования номеров часов суточного максимума в целях ценозависимого управления затратами на закупку мощности. Вопросу разработке модели прогнозирования часов суточного максимума энергосистемы различных регионов России авторами посвящено отдельное исследование [13].

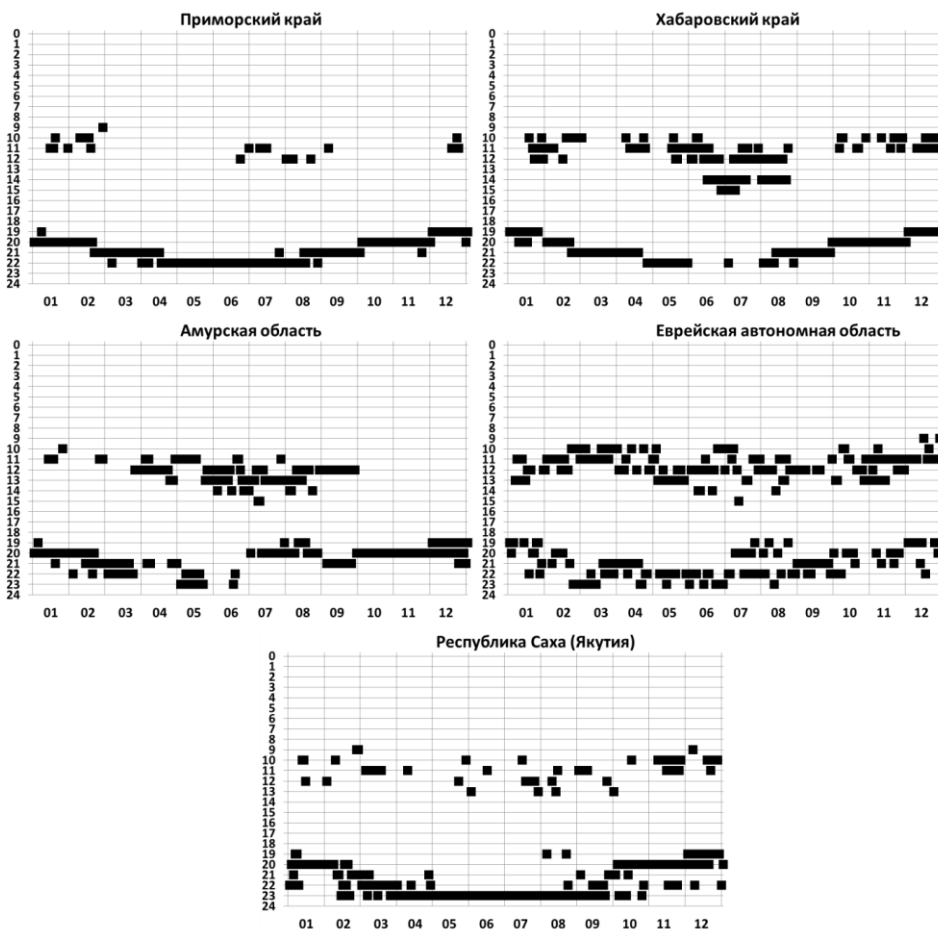


Рис. 7. Диаграмма фактических часов пиковой нагрузки энергосистем регионов ОЭС Востока за рабочие дни 2017 г. (время московское)

Источник: составлено авторами на основе [14]

На рис. 8 представлена динамика средневзвешенных регулируемых цен на мощность для территорий ОЭС Востока за 2017 г. Стоимость мощности в среднем составляет 450 000 руб. за 1 МВт в мес. и характеризуется сезонной волатильностью. Так, в зимний период ее стоимость составляет 500 000 руб. за 1 МВт в мес., а в летний – 400 000 руб. за 1 МВт в мес. Таким образом, в различные периоды календарного года эффективность ценозависимого управления затратами на покупку электрической мощности будет различной.

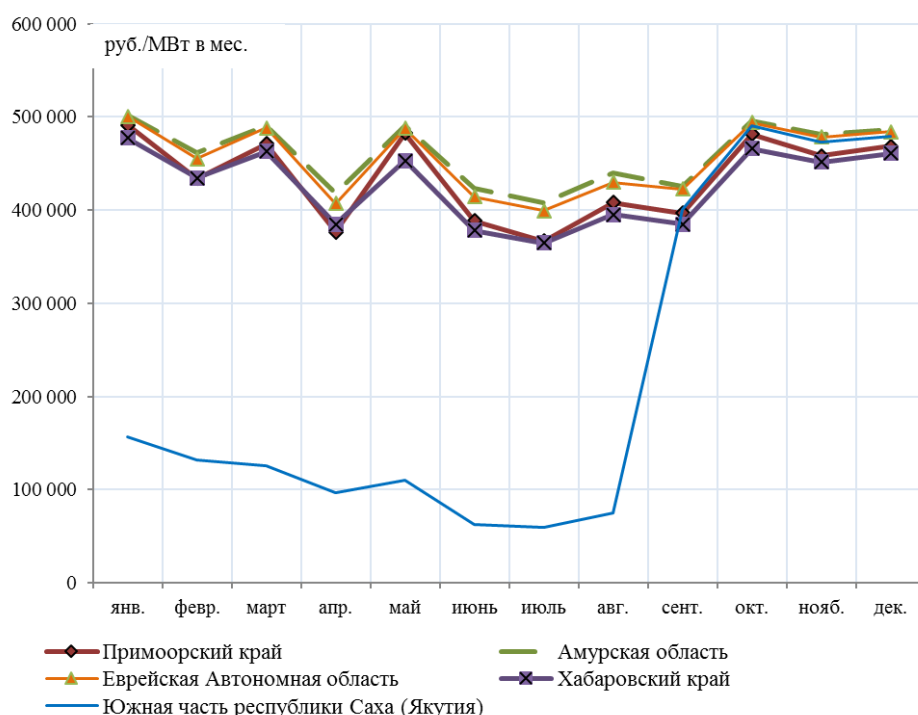


Рис. 8. Средневзвешенные регулируемые цены на мощность для территорий ОЭС Востока за 2017 г.

Примечание: для Южной части республики Саха (Якутия) с сентября 2017 г. изменен порядок расчета цен розничной генерации

Источник: составлено авторами на основе [14]

Компонент услуги по передаче электроэнергии.

Стоимость услуг по передаче электроэнергии отражает плату за оказание услуг электросетевой инфраструктуры по транспортировке электроэнергии, вырабатываемой электростанциями, до конечных потребителей электроэнергии. Согласно [13] для потребителей с максимальной мощностью энергопринимающих устройств свыше 670 кВА применяется только двухставочный вариант тарифа на передачу электроэнергии. Расчет двухставочного варианта тарифа на передачу рассчитывается по формуле (5) [17].

$$СП = СП2_m^{Содерж} + СП2_m^{Техн_расход} \quad (5)$$

где $СП2_m^{Содерж}$ – стоимость услуги по передаче электроэнергии по двухставочному тарифу учитывающий стоимость содержания электрических сетей в месяце m , (кВт×мес).

$СП2_m^{Техн_расход}$ – стоимость услуги по передаче электроэнергии по двухставочному тарифу учитывающий стоимость технологического расхода (потерь) в электрических сетях в месяце m , (кВт×ч) (6).

$$СП2_m^{Содерж} = T_m^{Содерж} \times ВП2_m \quad (6)$$

$T_m^{Содерж}$ – ставка тарифа за содержание электрических сетей в месяце m .

$ВП2_m$ – величина, принимаемая для расчета обязательств по оплате за содержание электрических сетей, в месяце m (7).

$$ВП2_m = \frac{\sum_{\text{раб},m} \max (W_{T_пик_CO}^{OЭС})}{n_{\text{раб},m}} \quad (7)$$

$\max (W_{T_пик_CO}^t)$ – максимальная величина потребления электроэнергии в период интервалов плановых часов пиковой нагрузки $T_пик_CO$, утверждаемых Системным оператором ЕЭС, для рабочего дня месяца.

$$СП2_m^{\text{Техн_расход}} = T_m^{\text{Техн_расход}} \times \sum_m W_t^{OЭС} \quad (8)$$

$T_m^{\text{Техн_расход}}$ – ставка тарифа на оплату технологического расхода (потерь) в электрических сетях, в месяце m .

На рис. 9 представлен пример формирования величины обязательств по оплате составляющей «содержание электрических сетей» для промышленного предприятия. В зависимости от характера конфигурации суточного графика спроса на электропотребление потребителя электроэнергии из ОЭС $W_t^{OЭС}$, тариф на оплату услуг по передаче электроэнергии для различных потребителей может значительно варьироваться.

Параметры стоимости услуг по передаче электроэнергии для потребителей ОЭС Востока для первого полугодия 2018 г. представлены в табл. 1. Тарифы на передачу электроэнергии разделены по составляющим: ставка оплаты содержания сетей и ставка технологического расхода (потерь). Также, тарифы дифференцированы по уровню питаемого напряжения.



Рис. 9. Пример формирования величины обязательств по оплате ставки за содержание электрических сетей промышленным предприятием в ОЭС Востока

Источник: составлено авторами на основе [18]

Таблица 1

**Тарифы на передачу электрической энергии для потребителей, входящих в регионы
ОЭС Востока (руб./МВт в мес.)**

		ВН	СН2	СН1	НН
Приморский край	$T_m^{Содерж}$	932 958,89	1 406 132,52	1 154 838,62	860 990,03
	$T_m^{Ток_регион}$	61,69	137,74	184,96	498,03
Хабаровский край	$T_m^{Содерж}$	510 547,92	787 632,45	793 988,02	511 262,32
	$T_m^{Ток_регион}$	53,65	216,14	293,16	535,41
Амурская область	$T_m^{Содерж}$	1 030 070,13	1 067 222,83	1 495 988,00	1 508 862,51
	$T_m^{Ток_регион}$	61,20	126,41	255,99	717,7
Еврейская автономная область	$T_m^{Содерж}$	1 120 398,64	1 204 330,84	911 973,79	778 127,57
	$T_m^{Ток_регион}$	27,78	166,3	242,4	678,46
Республика Саха (Якутия)	$T_m^{Содерж}$	1 548 395,65	1 254 072,00	1 469 777,75	1 217 417,1
	$T_m^{Ток_регион}$	275,25	532,24	603,14	1 111,32

На основе формулы (6) стоимость оплаты содержания электрических сетей $СП2_m^{Содерж}$ в составе тарифа на передачу электроэнергии зависит от величины обязательств $ВП2_m$ рассчитываемой на основе фактического графика спроса на электропотребление потребителя. При ценозависимом управлении графиком спроса на электропотребление, потребитель снижает стоимость собственного потребления электроэнергии на величину ставки $T_m^{Содерж}$. Как видно из таблицы 1 величина снижения затрат от ценозависимого управления электропотреблением составляет: для потребителей Приморского края, потребляющих электроэнергию по уровню ВН, при ценозависимом снижении величины обязательств по оплате услуг по передаче 932 958,89 руб./МВт в мес., для потребителей Республики Саха (Якутия) 1 548 395,65 руб./МВт в мес., что составляет значительную величину экономии в масштабе общих затрат на электропотребление.

Таким образом, величина стоимости электроэнергии, закупленной из ОЭС Востока, для каждого расчетного периода зависит от характеристики графика спроса на электропотребление из энергосистемы $W_t^{ОЭС}$ (9).

$$S^{ЭЭ} = \begin{cases} SW = f(W_t^{ОЭС}) \\ SP = f(W_t^{ОЭС}), \rightarrow S^{ЭЭ} = f(W_t^{ОЭС}) \\ SP = f(W_t^{ОЭС}) \end{cases} \quad (9)$$

Следует отметить, что при ценозависимом управлении затратами на электроэнергию по любому из элементов затрат на электропотребление, следует учитывать системное (синергетическое) изменение стоимости затрат на за-

купку электроэнергии по остальным компонентам стоимости электроэнергии и их совокупной величины.

Таким образом, ценозависимое управление графиком спроса на электропотребление $W_t^{OЭС}$ потребителями электроэнергии дальневосточного макрорегиона с учетом региональной специфики ценообразования на энергоресурсы, позволяет снижать собственные затраты на закупку электроэнергии как на розничном, так и на оптовом рынках электроэнергии.

Проведенное исследование позволило констатировать ряд важных с точки зрения теории и практики ценозависимого управления спросом на электропотребление выводов:

1) реализация существующих государственных мер по снижению тарифов на поставляемую электрическую энергию для потребителей дальневосточного макрорегиона дальнейший поиск решений в этом направлении – одна из приоритетных задач в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России;

2) существующие организационные и экономические особенности ценообразования на электрическую энергию для потребителей дальневосточного макрорегиона, осуществляющих закупку электроэнергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии, сходны с условиями ценообразования для потребителей ценовых зон оптового рынка электроэнергии России;

3) изменения в правилах функционирования розничного рынка электроэнергии на территориях Дальнего Востока, вступившие в силу в 2016 году, способствуют повышению эффективности применения механизма ценозависимого электропотребления на территории дальневосточного макрорегиона;

4) сравнение механизмов формирования величины обязательств по покупке электроэнергии на территории дальневосточного макрорегиона с территориями ценовых зон оптового рынка, позволило констатировать существенные экономические преимущества в применении ценозависимого электропотребления на территории Дальнего Востока;

5) анализ возможностей ценозависимого управления электропотреблением по компоненту затрат «стоимость электрической энергии» для потребителей дальневосточного макрорегиона подчеркивает экономическую эффективность такого управления как в посуточном, так и в годовом разрезе с возможностью достижения экономического эффекта в размере до 53% от первоначальной величины затрат;

6) более широкие потенциальные границы использования ценозависимого управления электропотреблением по компоненту затрат «стоимость электрической мощности» для потребителей дальневосточного макрорегиона обусловлены более короткими диапазонами плановых часов пиковой нагрузки энергосистемы дальнего востока в сравнении с территориями ценовых зон оптового рынка;

7) возможность и целесообразность ценозависимого управления электропотреблением по третьему компоненту затрат «стоимость услуг по передаче

электрической энергии» для потребителей дальневосточного макрорегиона связана с отсутствием выбора варианта оплаты услуг по передаче по одноставочному тарифу и позволяет достичь экономического эффекта в размере до 1 500 000 руб./МВт в мес. в зависимости от региона оплаты услуг по передаче.

Таким образом, применение механизма ценозависимого управления на электропотребление на территории дальневосточного макрорегиона позволяет снизить затраты промышленных предприятий и крупных потребителей электроэнергии на закупку электроэнергии по всем компонентам, снизить себестоимость производства конечной продукции и повысить показатели экономической устойчивости и конкурентоспособности макрорегиона, что отвечает требованиям и направлениям государственной политики в области развития территорий дальневосточного макрорегиона.

Список источников / References

1. Официальный интернет-сайт «Восточного экономического форума». [Электронный ресурс] URL: <https://forumvostok.ru> (дата обращения 31.01.2018г.).
2. Дальневосточный экономический район. Статья в Википедии [Электронный ресурс] URL: ru.wikipedia.org/wiki/Дальневосточный_экономический_район (дата обращения 31.01.2018г.).
3. Официальный интернет-сайт «Федеральной службы государственной статистики» [Электронный ресурс] URL: www.gks.ru (дата обращения 31.01.2018г.).
4. Государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Дальнего Востока и Байкальского региона». Утверждена постановлением Правительства от 15 апреля 2014 года №308. [Электронный ресурс] URL: <http://government.ru/programs/232/events/> (дата обращения 31.01.2018г.).
5. Федеральный закон «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» от 29.12.2014 N473-ФЗ. [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172962/ (дата обращения 31.01.2018г.).
6. Новая экономика Дальнего Востока: налоговые льготы и проблема финансовых институтов / ТАСС // 30 мая 2017г. [Электронный ресурс] URL: <http://tass.ru/pmef-2017/articles/4291102> (дата обращения 31.01.2018г.).
7. О внесении изменений в Федеральный закон №35-ФЗ «Об электроэнергетике» от 23.12.2016г. [Электронный ресурс] URL: <https://rg.ru/2016/12/30/fz508-site-dok.html> (дата обращения 31.01.2018г.).
8. Распоряжение Правительства РФ от 15 ноября 2017 г. № 2527-р Об установлении базового уровня цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность) на 2018 г. для субъектов РФ, входящих в состав Дальневосточного федерального округа [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71712984/> (дата обращения 31.01.2018г.).
9. Соловьева, И.А. Управление энергозатратами по показателям спроса на электропотребление производственных объектов с постоянным характером электрических нагрузок / И.А. Соловьева, А.П. Дзюба // Вестник Пермского Национального Исследовательского Политехнического Университета. Социально-экономические науки. 2017. №1 С. 317-331.
10. Соловьева, И.А. Управление затратами на электропотребление промышленных предприятий на базе модели оптимизации графиков электрических

- нагрузок / И.А. Соловьева, А.П. Дзюба // Известия Тульского Государственного университета. Экономические и юридические науки. 2017. №1-1 С. 165-174.
11. Гительман, Л.Д. Управление спросом на энергию. Уникальная инновация для российской электроэнергетики : монография / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратников, М.В. Кожевников, Ю.П. Шевелев. – Екатеринбург // 2013. 120 С.
 12. Постановление Правительства РФ от 17 мая 2016 г. N 433 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам совершенствования порядка ценообразования на территориях, объединенных в неценовые зоны оптового рынка электрической энергии и мощности» [Электронный ресурс] URL: <http://base.garant.ru/71405470/#ixzz55U3Ddlot> (дата обращения 31.01.2018г.).
 13. Дзюба, А.П. Ценозависимое управление электропотреблением и энергозатратами на производственных объектах металлургического комплекса / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева // Металлург. 2017. №1. С. 8-15.
 14. Официальный интернет-сайт АО «Администратор торговой системы оптового рынка» [Электронный ресурс] URL: <https://www.atsenergo.ru> (дата обращения 31.01.2018г.).
 15. Соловьева, И.А. Управление спросом на электроэнергию в России: состояние и перспективы / И.А. Соловьева, А.П. Дзюба // Вестник Самарского Государственного экономического Университета. 2017. №3 (149) С. 53-62.
 16. Плановые часы пиковой нагрузки на 2018 год для территорий, отнесенных к ценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности, и территорий, отнесенных к неценовым зонам оптового рынка электрической энергии и мощности. Утверждены 21 декабря 2017 года [Электронный ресурс] URL: [http://so-ups.ru/index.php?id=newonsite_view&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=12010](http://so-ups.ru/index.php?id=newonsite_view&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=12010) (дата обращения 31.01.2018г.).
 17. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 (ред. от 30.12.2017) «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130498/ (дата обращения 31.01.2018г.).
 18. Baev, I.A. Assessment and analysis of energy infrastructural potential of Russian regions / I.A. Baev, I.A. Solovieva, A.P. Dziuba // 3rd International Conference on Industrial Engineering. SHS Web Conf., 35 (2017) AN 01048

Сведения об авторе / About author

Дзюба Анатолий Петрович, кандидат экономических наук, заместитель генерального директора ООО «МСК Энерго». 454021 Россия, г. Челябинск, ул. Салавата Юлаева, 15, офис 53.

E-mail: dzyuba-a@yandex.ru

Anatoly P. Dzyuba, Candidate of Economic Sciences, Deputy General Director, MSC Energo LLC. Office 53, Building 15, Salavata Yulaeva street, Chelyabinsk, Russia 454021.

E-mail: shabanovtyu@mail.ru

Соловьева Ирина Александровна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Финансы, денежное обращение и кредит», Высшей школы экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), 454080 Россия, г. Челябинск, проспект Ленина, 76, каб. 310. *E-mail: solovevaia@susu.ru*

Irina A. Solovyova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Finance, Money Circulation and Credit, Higher School of Economics and Management, South Ural State University (National Research University). Office 310, Building 76, Lenina Avenue, Chelyabinsk, Russia 454080. *E-mail: solovevaia@susu.ru*