

ТРЕХУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ ПРИ ЦЕНОЗАВИСИМОМ УПРАВЛЕНИИ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЕМ НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

И.А. Баев, И.А. Соловьева

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск

Статья посвящена вопросу использования в российской практике мирового тренда в области энергетической эффективности – управлению спросом на электропотребление. В статье доказывается возможность применения механизма ценозависимого управления спросом на электропотребление на промышленных предприятиях в современных условиях функционирования оптового и розничного рынка электроэнергии. С целью повышения скорости и эффективности внедрения в практику работы отечественных промышленных предприятий ценозависимого управления электропотреблением разработана трехуровневая модель управления персоналом, вовлеченным в этот процесс. Предложенная модель охватывает все три уровня управления: топ-менеджмент предприятия, команда менеджеров, реализующих проекты ценозависимого управления электропотреблением и сотрудники отдела главного энергетика промышленного предприятия. При формировании модели использовались современные методы управления, такие как оценка инвестиционного профиля руководителя, портфельный подход, ключевые показатели эффективности и др. Практическая значимость разработок заключается в возможности их использования на промышленных предприятиях, реализующих проекты ценозависимого управления электропотреблением, с целью повышения уровня мотивации, скорости внедрения и размера эффектов от управления спросом на электропотребление.

Ключевые слова: ценозависимое электропотребление, энергозатраты, энергоэффективность, моделирование, управление, управление персоналом, стратегия реализации проектов.

Одним из ключевых элементов стратегического развития большинства развитых и развивающихся стран мира является энергосбережение и повышение энергоэффективности. Стратегическая задача России – сокращение энергоемкости отечественной экономики на 40 % по сравнению с уровнем 2007 года [1]. В последнее десятилетие активно совершенствуется законодательство в этой сфере, стимулирующее территориальные образования и предприятия разрабатывать и реализовывать программы повышения энергоэффективности. Однако анализ итогов реализации региональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности позволяет констатировать крайне медленные темпы снижения энергоемкости отечественной промышленности.

Ускорение процессов повышения энергоэффективности на всех уровнях экономики требует новых подходов, инструментов и методов управления, адаптированных к современным условиям хозяйствования. Таким подходом, с нашей точки зрения, является ценозависимое управление процессом электропотребления, которое базируется на гибком планировании собственного спроса на энергоресурсы на основе реакции на ценовые сигналы рынка электрической энергии с целью минимизации затрат на ее оплату [2]. Основная масса исследований в области управления спросом на электропотребление принадлежит ученым из США и Европы [3–5]. Среди отечественных исследований наибольший вклад в разработку вопросов управления спросом на электропотребление принадлежит профессору Л.Д. Гительману [6, 7].

На сегодняшний день стоимость электроэнергии для промышленных предприятий России состоит из трех основных структурных компонент: электрическая энергия, электрическая мощность и оплата услуг по передаче электроэнергии. Стоимость электрической энергии и энергетической мощности формируется посредством конкурентного механизма ценообразования, а стоимость услуг по передаче – через регулируемые ценовые параметры. С нашей точки зрения, все представленные компоненты стоимости электрической энергии поддаются ценозависимому планированию через управление суточным графиком электропотребления, отправными точками которого являются учет внутренних технологических параметров и рыночных сигналов энергосистемы, что проиллюстрировано на рис. 1 в виде механизма реализации ценозависимого управления электропотреблением на промышленном предприятии.

Таким образом, ценозависимое управление электропотреблением промышленного предприятия состоит из двух этапов. В рамках первого этапа проводится анализ параметров рыночной среды с выявлением наиболее важных интервалов, в рамках которых необходимо выполнять управление графиками собственного электропотребления. На втором этапе происходит анализ и оценка технологических и экономических возможностей переконфигурации графика спроса на электропотребление и производится сопоставление информации о возможностях снижения стоимости электроэнергии со стороны энергорынка и внутренних возможностей предприятия. Выходными данными



Рис. 1. Механизм ценозависимого управления потреблением электрической энергии промышленного предприятия

ценозависимого управления являются сценарии возможной переконфигурации графиков процессов производства для предприятия, при реализации которых возможно достижение существенного экономического эффекта в виде снижения затрат на оплату всех трех компонентов стоимости электроэнергии [8].

Успех внедрения концепции адаптивного ценозависимого управления затратами на электропотребление в практику повседневной деятельности промышленных предприятий зависит от организации и контроля всех бизнес-процессов в этой сфере. Ключевую роль при этом играют информационные ресурсы, необходимые для качественного анализа ретроспективных данных об электропотреблении и прогнозирования их будущих значений с учетом параметров технологической и рыночной среды, а также квалификация персонала, от знаний и опыта которого зависит скорость, качество и эффективность внедрения ценозависимого управления энергозатратами.

С целью ускорения процесса внедрения ценозависимого управления затратами на электропотребление на промышленном предприятии и повышения эффективности данного проекта, в рамках управления персоналом необходимо учитывать следующие аспекты:

- особенности стратегических взглядов и компетенций в этой области топ-менеджмента;

- «качество» команды менеджеров, реализующих проекты ценозависимого управления электропотреблением, то есть квалификацию и опыт команды, ее сплоченность, совместимость и совокупную эффективность командной работы;

- эффективность работы каждого отдельного сотрудника службы главного энергетика.

В связи с вышеизложенным, мы предлагаем трехуровневую модель управления персоналом, реализующим проекты ценозависимого управления электропотреблением на промышленном предприятии, суть и основные характеристики которой представлены в табл. 1.

Первым этапом внедрения ценозависимого управления электропотреблением на предприятии необходимо определиться с конфигурацией реализации проекта (проект управления отдельными компонентами затрат на электропотребление или всей их совокупностью) и с масштабом распространения проекта (отдельный электропотребляющий объект, конкретный цех или отдельный технологический процесс и т. д.). Другими словами, необходимо выбрать стратегию реализации проекта, выбор которой в существенной степени зависит не только от особенностей промышленного предприятия, но и от взглядов, компетенций и прочих личностных характеристик руководителя, принимающего решения в этой сфере. Характеристику руководителя, отражающую его склонность

к риску и инвестированию, мы предлагаем определить как инвестиционный профиль руководителя. С целью повышения эффективности реализации проектов ценозависимого управления электропотреблением на предприятии и выбора стратегии их реализации, нами разработана матрица стратегических решений, отличительной особенностью которой является сопоставление возможных конфигураций реализации ценозависимого управления электропотреблением на предприятии и инвестиционного профиля топ-менеджмента (склонности к риску и инвестированию) (рис. 2).

В случае, когда лицо, принимающее решение, не склонно к риску или характеризуется низким уровнем принимаемого риска, в рамках ценозависимого управления электропотреблением целесообразно использовать «Energy value strategy» или стратегию управления стоимостью электроэнергии. Стратегия базируется на управлении только одним из компонент затрат на электропотребление, а именно затратами на оплату электрической энергии, и заключается в повышении точности

прогнозирования собственной потребности в электроэнергии, прогнозировании будущих значений ценовых параметров рынка и управлении стоимостью отклонений плановых значений электропотребления от фактических и штрафами балансирующего рынка.

Умеренная склонность к риску лиц, принимающих решения, дает основание расширить задачи проекта ценозависимого управления и выбрать «Energy and electric power value strategy» или стратегию управления электрической энергией и мощностью. Эта стратегия заключается в минимизации собственного электропотребления в часы максимума региональной энергосистемы с целью минимизации затрат на оплату мощности плюс к стратегии управления стоимостью электрической энергии, описанной выше.

В случае когда лицо, принимающее решение, склонно к риску, целесообразно сразу реализовывать стратегию комплексного ценозависимого управления затратами на электропотребление (Complex strategy), которая заключается во вне-

Таблица 1
Трехуровневая модель управления персоналом при ценозависимом управлении электропотреблением

Задача	Уровень управления	Критерий решения задачи	Методы решения задачи
1. Выбрать стратегию реализации проекта ценозависимого управления электропотреблением	Топ-менеджмент предприятия	Склонность к риску топ-менеджмента	Матрица стратегических решений
2. Сформировать проектную команду	Команда менеджеров	Эффективность командной работы	Интегральный коэффициент совместной эффективности
3. Повышение уровня мотивации и эффективности работы сотрудников службы главного энергетика	Сотрудники службы главного энергетика	Достижение заданных показателей эффективности	Ключевые показатели эффективности КPI

Инвестиционный профиль руководителя (склонность к риску)	Стратегия реализации проекта		
	ЛПР не склонен к риску	Energy value strategy Стратегия управления стоимостью электроэнергии	–
Умеренная склонность к риску	Energy and electric power value strategy Стратегия управления стоимостью электрической энергии и мощности		–
Высокий уровень склонности к риску ЛПР	Complex strategy Комплексная стратегия		
Компонент затрат на электропотребление	Электрическая энергия	Электрическая мощность	Услуги по передаче электроэнергии

Рис. 2. Матрица стратегических решений при ценозависимом управлении электропотреблением на промышленном предприятии

дрении на промышленное предприятие механизмов управления всеми тремя компонентами затрат на электропотребление. В рамках реализации этой стратегии происходит корректировка собственного графика электропотребления в часы максимума региональной энергосистемы, в час собственного суточного максимума электропотребления и в часы, характеризующиеся максимальной стоимостью электрической энергии, что позволяет сократить затраты промышленного предприятия на электропотребление по всем трем компонентам затрат.

Вторым уровнем управления персоналом в рамках предложенной модели является формирование и управление командой проекта. Для минимизации рисков персонала и максимизации реализуемости проектов ценозависимого управления на практике команда проекта должна формироваться с заданными показателями эффективности и риска в соответствии с особенностями проекта, и члены команды должны быть замотивированы на успешную реализацию проектов повышения энергетической эффективности.

Мы предлагаем в качестве основного принципа формирования команды использовать принцип соответствия, то есть типу проекта и, как следствие, риску проекта целесообразно сопоставлять максимально допустимое значение риска команды. Команды с минимальным риском должны реализовывать более рискованные проекты, команды со средним риском целесообразно направлять на проекты более низкого риска и т. д.

Реализация предложенного принципа в приложении к проектам ценозависимого управления затратами на электропотребление заключается в

следующем: при использовании комплексной стратегии развития проекта требования к формированию команды проекта выше и предполагают максимальные значения показателей эффективности команды и минимальные значения уровня ее риска. А в случае стратегии управления только стоимостью электроэнергии требования к формированию команды могут быть несколько ниже.

Принцип соответствия на практике можно реализовать переносом на командное управление методов портфельного анализа. Инвестиционный портфель, как известно, представляет собой сформированную в соответствии с целями инвестора и его инвестиционной стратегией совокупность объектов реального и финансового инвестирования, рассматриваемых как целостный объект управления [9]. В разрезе формирования команды проекта суть портфельного подхода можно раскрыть следующим образом: путем комбинирования участников команды, можно сформировать такую команду, которая способна обеспечить запланированные показатели эффективности проекта при заданном уровне риска. Таким образом, команда проекта выступает аналогом инвестиционного портфеля, участники команды – составляющими портфеля, в качестве риска выступает вероятность ошибок команды и их последствия на этапе реализации проекта. Следуя логике формирования портфеля ценных бумаг можно разработать алгоритм формирования команды проекта (рис. 3).

Таким образом, использование методов портфельного анализа при управлении командой, реализующей проекты внедрения ценозависимого управления электропотреблением, позволяет: оценить имеющуюся команду; выявить слабые звенья

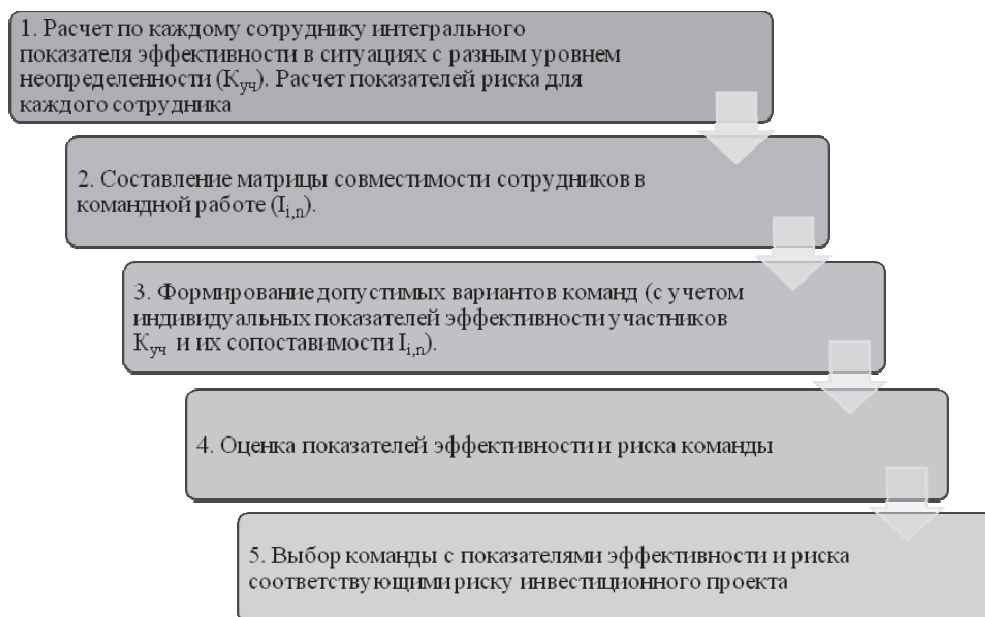


Рис. 3. Алгоритм формирования команды проекта [10]

и определить варианты совершенствования команды; определить степень влияния различных факторов на результативность команды; сформировать команду, соответствующую заданным параметрам; выполнять замену участников без потери эффективности команды в целом; мотивировать участников на достижение максимальных показателей эффективности проекта.

Третьим уровнем модели управления персоналом в рамках внедрения проектов ценозависимого управления электропотреблением на промышленном предприятии является повышение уровня мотивации и эффективности работы сотрудников службы главного энергетика, от качества работы которых зависит повседневная результативность ценозависимого управления электропотреблением. Эффективным инструментом оценки качества работы сотрудников служб главного энергетика и повышения мотивации их деятельности может служить система ключевых показателей эффективности (KPI) [11]. С нашей точки зрения, для отделов главного энергетика очевидными индикаторами являются KPI затрат – размер снижения затрат на энергопотребление, KPI функционирования – показатели обеспечения надежности энергоснабжения, KPI эффективности – сколько энергоресурсов было затрачено в удельном выражении. Предлагаемые нами индикаторы KPI для отделов главного энергетика представлены в табл. 2. Предложенные индикаторы имеют достаточно широкий спектр охвата деятельности, поэтому могут быть использованы на любых типах промышленных предприятий с относительно небольшими корректировками.

Для повышения эффективности внедрения проектов ценозависимого управления электропотреблением на промышленном предприятии в рамках реализации любой из возможных стратегий целесообразно использовать такие KPI, как величина экономии по оплате энергоресурсов, количество мероприятий сокращения энергозатрат, рентабельность и эффект от реализации мероприятий, точность планирования покупки электроэнергии.

Ключевые показатели эффективности отдела главного энергетика позволяют четко контролировать ход выполнения рабочих процессов, выявлять слабые места в работе отделов, мотивировать персонал служб главного энергетика к эффективному внедрению проектов повышения энергетической эффективности и существенно ускорить процесс внедрения ценозависимого управления электропотреблением на промышленном предприятии.

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что для успешного внедрения в практику повседневной деятельности промышленного предприятия ценозависимого управления электропотреблением, целесообразно использовать предложенную трехуровневую модель управления персоналом. В рамках первого уровня необходимо сопос-

тавить инвестиционный профиль топ-менеджмента предприятия с возможными вариантами реализации проекта и выбрать наиболее подходящую стратегию внедрения ценозависимого управления электропотреблением. Второй уровень модели позволяет сформировать команду менеджеров, максимально соответствующую выбранной стратегии. И, наконец, использование ключевых показателей эффективности в рамках третьего уровня модели позволяет оценить работу сотрудников службы главного энергетика, завязать результаты их работы с эффектами от реализации ценозависимого управления электропотреблением с целью повышения уровня мотивации, скорости внедрения и размера эффектов от данного проекта.

Литература

1. Лебедев, В. Есть у реформы начало, нет у реформы конца / В. Лебедев, И. Рубанов, Д. Сиваков // *Эксперт*. – 2012. – № 20 (803). – <http://expert.ru/expert/2012/20/est-u-reformyi-nachalo-net-u-reformyi-kontsa/>
2. Ерастов, А.Е. Россия, США, Великобритания, страны Евросоюза: тренды политики энергосбережения / А.Е. Ерастов. – <http://spbenergo.com/talk/2014-01-27-06-59-33.html>
3. Haeri H., Gage L., Jayaweera T. *Assessment of Long-Term, System-Wide Potential for Demand-Side and Other Supplemental Resources*. 163 p. – http://www.pacificorp.com/content/dam/pacificorp/doc/Energy_Sources/Demand_Side_Management/Demand_Side_Management.pdf
4. *Pacificorp demand-side resource potential assessment for 2015–2034 / PacificCorp // Volume 1–5*. – <http://www.pacificorp.com/es/dsm.html>
5. Torriti J. *Peak Energy Demand and Demand Side Response*. / Jacopo Torriti // 2016 – Routledge. 172 p. – <https://www.book2look.com/embed/9781317704478>
6. 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.
7. Гительман, Л.Д. *Управление спросом на электроэнергию: адаптация зарубежного опыта в России / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратников, М.В. Кожевников // Эффективное антикризисное управление*. – 2013. – http://info.e-c-m.ru/magazine/76/eau_76_207.htm.
8. Соловьева, И.А. *Интеллектуальное ценозависимое управление затратами на электропотребление промышленного предприятия / И.А. Соловьева // Вестник УРФУ*. – 2017 № 1. – С. 27–45.
9. Брусов, П.Н. *Инвестиционный менеджмент: учебник / П.Н. Брусов, Т.В. Филатова, Н.И. Лахметкина*. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 333 с.
10. Мостовщикова, И.А. *Инновационный подход к управлению персоналом промышленного*

Предлагаемые индикаторы KPI для отделов главного энергетика промышленных предприятий

№ п/п	Индикатор	Меры оценки	Описание	Условия применения
1	Величина снижения потребления энерго-ресурсов	кВтч, кВт в мес.	Учет производится через определение величины энергоресурсов, сэкономленных за заданный период	Применение индикатора производится при наличии автоматизированного учета энергоресурсов на объектах энергопотребления
2	Величина экономии на оплате энергоресурсов	тыс. руб.	Учет производится через определение экономии на оплате энергоресурсов в результате внедрения ценозависимого управления	Применение индикатора производится с учетом изменения индексов тарифов, а также сезонных и ассортиментных составляющих энергопотребления (таблица 4)
3	Количество предложенных, реализуемых и реализованных проектов сокращения энергозатрат	ед.	Учет производится на основе количества проектов, реализуемых службой за заданный период	Применение индикатора производится при наличии таких проектов и требуемого уровня финансирования
4	Рентабельность и эффект от инвестиционных вложений в предложенные проекты повышения энергоэффективности	%, руб.	Учет производится на основе оценки экономической эффективности проектов, предложенных службой	Применение индикатора должно производиться при возможности определения экономического эффекта от проекта с высокой точностью
5	Стоимость сэкономленных эксплуатационных затрат на материале, услугах, трудовых ресурсах и оборудовании, полученных в результате внедрения мероприятий	тыс. руб.	Учет производится на основе определения величины сэкономленных эксплуатационных затрат предприятия в результате внедрения мероприятий	Применение индикатора должно производиться на основе точных расчетов затрат до и после применения мероприятий, с учетом поправок на показатели сезонности, изменения расценок, особенностей производственной программы
6	Точность планирования покупки электрической энергии	%	Особенности ценообразования электрической энергии предусматривают покупку на основании планов. Ошибки в планах увеличивают затраты на покупку энергоресурсов для предприятий	Применение индикатора должно учитывать поправку на сезонность и возможные изменения программ работы со стороны производственных подразделений предприятия
7	Длительность аварийных, плановых и капитальных ремонтов оборудования	ч	Учет производится на основе снижения временных затрат на выполнение ремонтных операций	Применение индикатора должно учитывать условия влияния на продолжительность ремонтов со стороны служб, смежных с отделом главного энергетика
8	Количество аварий и остановок	ед.	Учет производится на основе снижения количества аварий, что определяет качество и своевременность выполнения предупредительных мероприятий	Применение индикатора должно учитывать возможность аварий и остановок, произошедших не по вине отдела главного энергетика

предприятия / И.А. Мостовщикова, И.А. Соловьева // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 8–2. – С. 404–409.

11. Панов, М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на основе KPI / М.М. Панов. – М. : Инфра-М, 2013. – 255 с.

Баев Игорь Александрович. Доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Финансы, денежное обращение и кредит», Высшая школа экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), baev@econom.susu.ac.ru

Соловьева Ирина Александровна. Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Финансы, денежное обращение и кредит», Южно-Уральский государственный университет (г. Челябинск), solovevaia@susu.ru

Поступила в редакцию 28 марта 2017 г.

DOI: 10.14529/em170216

THREE-LEVEL PERSONNEL MANAGEMENT MODEL OF PRICE-RESPONSIVE ENERGY DEMAND MANAGEMENT AT AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

I.A. Baev, I.A. Solovyova

South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

The article is dedicated to the problem of using in Russia the world trend in the sphere of energy efficiency – the management of the demand in power consumption. The article proves the possibility of using the mechanism of price-responsive energy demand management at industrial enterprises under the modern operating conditions of the wholesale and retail electricity market. In order to increase the speed and effectiveness of the implementation of domestic industrial enterprises with the price-responsive energy demand management, a three-level model of managing the personnel involved in the process is developed. The proposed model includes all three levels of management: the company's top management, the team of managers implementing projects of the price-responsive energy demand management, and employees of the Chief power engineer's department at the industrial enterprise. In the formation of the model such modern management methods as the assessment of the head's investment profile, portfolio approach, key performance indicators, etc. are used. Practical relevance of the research is in the possibility of their use at the industrial enterprises which implement projects of price-responsive energy demand management, aimed at raising the level of motivation, the speed of implementation and the volume of the energy demand management's effectiveness.

Keywords: price-responsive energy demand, energy consumption, energy efficiency, modeling, management, personnel management, strategy for projects implementation.

References

1. Lebedev V., Rubanov I., Sivakov D. [Have the beginning of reforms, no reforms of the late]. *Expert*, 2012, no. 20 (803). Available at: <http://expert.ru/expert/2012/20/est-u-reformyi-nachalo-net-u-reformyi-kontsa/> (in Russ.)
2. Erastov A.E. *Rossiya, SSHA, Velikobritaniya, strany Evrosoyuza: trendy politiki ehnergoberezheniya* [Russia, USA, UK, EU countries: trends in energy conservation policy]. Available at: <http://spbenergo.com/talk/2014-01-27-06-59-33.html>
3. Haeri H., Gage L., Jayaweera T. *Assessment of Long-Term, System-Wide Potential for Demand-Side and Other Supplemental Resources*. 163 p. Available at: http://www.pacificorp.com/content/dam/pacificorp/doc/Energy_Sources/Demand_Side_Management/Demand_Side_Management.pdf
4. Pacificorp demand-side resource potential assessment for 2015–2034. *PacifiCorp*, vol. 1–5. Available at: <http://www.pacificorp.com/es/dsm.html>
5. Torriti J. Peak Energy Demand and Demand Side Response. *Jacopo Torriti*, 2016. Routledge. 172 p. Available at: <https://www.book2look.com/embed/9781317704478>
6. Gitelman L.D., Ratnikov B.E., Kozhevnikov M.B., Shevelev Yu.P. *Upravlenie sprosom na ehnergiyu. Unikal'naya innovaciya dlya rossijskoj ehlektroehnergetiki* [Energy demand side management. Unique innovation for Russian power industry]. Yekateinburg. 2013. 120 p.

7. Gitelman L.D., Ratnikov B.E., Kozhevnikov M.V. [Demand-side management: adaptation of foreign experience to Russian conditions]. *Effektivnoe antikrizisnoe upravlenie* [Effective Crisis Management], 2013. Available at: http://info.e-c-m.ru/magazine/76/eau_76_207.htm (in Russ.)

8. Solovyova I.A. [Intellectual price-dependent cost management of electricity consumption of industrial enterprises]. *Vestnik URFU*, 2017, no. 1, pp. 27–45. (in Russ.)

9. Brusov P.N., Filatova T.V., Lakhmetkina N.I. *Investitsionnyy menedzhment* [Investment management]. Moscow, 2014. 333 p.

10. Mostovshchikova I.A., Solovyova I.A. [Innovative approach to personnel management of the industrial enterprise]. *Fundamental'nyye issledovaniya*. 2014, no. 8-2, pp. 404–409. (in Russ.)

11. Panov M.M. *Otsenka deyatel'nosti i sistema upravleniya kompaniyey na osnove KPI* [Activity evaluation and company management system based on KPI]. Moscow, 2013. 255 p.

Igor A. Baev, Doctor of Economics, Professor, Head of the Finance, Money Circulation and Credit Department, Higher School of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, baev@econom.susu.ac.ru

Irina A. Solovyova, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Finance, Money Circulation and Credit Department, Higher School of Economics and Management, South Ural State University, Chelyabinsk, solovevaia@susu.ru

Received 28 March 2017

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Баев, И.А. Трехуровневая модель управления персоналом при ценозависимом управлении электропотреблением на промышленном предприятии / И.А. Баев, И.А. Соловьева // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». – 2017. – Т. 11, № 2. – С. 107–114. DOI: 10.14529/em170216

FOR CITATION

Baev I.A., Solovyova I.A. Three-level personnel management model of price-responsive energy demand management at an industrial enterprise. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2017, vol. 11, no. 2, pp. 107–114. (in Russ.). DOI: 10.14529/em170216
