**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕЙ
И ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ, ВЛИЯЮЩИХ НА ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ СПРОСОМ (DEMAND SIDE MANAGEMENT)
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ**

А.П. Дзюба

Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Российская Федерация

Информация о статье

Дата поступления

22 апреля 2020 г.

Дата принятия к печати

2 марта 2021 г.

Дата онлайн-размещения

31 марта 2021 г.

Ключевые слова

Энергоэффективность;
энергосбережение; управление
спросом; комплексное
управление спросом;
потребление электроэнергии;
потребление газа; PESTEL-
анализ; макросреда

Финансирование

Статья выполнена при
поддержке Правительства РФ
(постановление от 16 марта
2013 г. № 211), соглашение
№ 02.А03.21.0011

Аннотация

Актуальность представленного исследования определяется потребностью экономики России во внедрении передовых методов повышения энергетической эффективности, одним из которых является система управления спросом на потребление электроэнергии и газа. Цель работы — выявить комплекс факторов макросреды, оказывающих ограничивающее влияние на внедрение системы комплексного управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа в масштабах экономики России. Методы исследования: методы анализа, синтеза, аналитической группировки. Результаты исследования: с опорой на PESTEL-анализ автором была выполнена классификация всего спектра факторов по шести категориям — политические, экономические, социокультурные, технологические, экологические и правовые. На основе четырех признаков значимости была определена степень влияния каждого фактора на проект введения системы управления спросом. Посредством матрицы влияния все факторы были проранжированы по степени влияния и вероятности наступления и распределены по приоритетам влияния (высокий, средний и низкий). Для факторов высокого и среднего приоритета был разработан комплекс упреждающих воздействий, включающий административно-контрольные, нормативно-правовые и инновационные мероприятия. Детальный анализ выявленных факторов и их классификация составляют основу для разработки методологического обеспечения комплексной модели управления спросом на потребление электроэнергии и газа в России.

**RESEARCH OF INDICATORS OF THE INTERNAL AND EXTERNAL
ENVIRONMENT INFLUENCING THE IMPLEMENTATION
OF THE DEMAND MANAGEMENT SYSTEM (DEMAND SIDE
MANAGEMENT) IN THE RUSSIAN INDUSTRY**

Anatoly P. Dzyuba

South Ural State University, Chelyabinsk, the Russian Federation

Article info

Received

April 22, 2020

Accepted

March 2, 2021

Available online

March 31, 2021

Abstract

The relevance of the presented research is determined by the need of the Russian economy for the implementation of advanced methods for improving energy efficiency, one of which is the demand management system for electricity and gas consumption. The objective of the article is to identify a set of macro environmental factors that have a limiting effect on the implementation of an integrated demand management system for the consumption of electricity and natural gas in the Russian economy. The research methods are methods of analysis, synthesis and analytical grouping. On the basis of the PESTEL-analysis,

Keywords

Energy efficiency; energy saving; demand management; integrated demand management; electricity consumption; gas consumption; PESTEL analysis; macro environment

Acknowledgements

This article was funded by the Government of the Russian Federation (Decree No. 211 of March 16, 2013), Contract No 02.A03.21.0011

Введение

Одним из базовых направлений стратегического инновационного развития большинства стран мира является реализация политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности [1; 2]. Мероприятия в области повышения энергетической эффективности, в свою очередь, делятся на производственно-технические, основанные на применении энергопотребляющего оборудования с более высоким КПД, а также организационно-экономические, основой которых является повышение эффективности потребления энергоресурсов за счет применения более совершенных форм управления технологическими процессами обращения энергетических ресурсов [3]. Одним из наиболее эффективных и распространенных организационно-экономических методов повышения энергетической эффективности является управление спросом на потребление электрической энергии [4; 5].

Управление спросом на потребление электрической энергии является инициативной формой экономического взаимодействия между субъектами электроэнергетики и потребителями электрической энергии, направленного на выравнивание графиков спроса на электропотребление конечных потребителей, приводящее к снижению совокупных затрат на обеспечение конечной стоимости электрической энергии [6]. В мире управление спросом обозначается терминами Energy demand management, demand-side management или demand-side response [7; 8]. Методы и модели управления спросом на потребление электрической энергии применяются более чем в 30 странах мира, таких как США, Канада, страны Европейского союза, Австралия, Япония, Бразилия и пр. [9–11].

Постановка задачи

Учитывая специфику электроэнергетики и экономик стран мира, характер применяе-

мых методов и моделей управления спросом является различным. Применительно к особенностям управления спросом к специфике электроэнергетики и экономик стран мира можно отнести следующее:

- общий объем спроса на электропотребление [12];
- неравномерность спроса на электропотребление в разные временные периоды [13];
- структура потребителей электроэнергии, формирующих параметры спроса [14];
- структура генерирующих мощностей электроэнергии, обеспечивающих покрытие нагрузки [15];
- факторы, влияющие на параметры спроса на электропотребление;
- взаимосвязь спроса на электропотребление со спросом на потребление смежных видов энергоресурсов.

В России, несмотря на существенный потенциал повышения энергетической эффективности посредством применения механизма управления спросом на электропотребление, модели и методы управления спросом находятся на начальном этапе обсуждения общих направлений концепции. При этом ученые СССР еще в начале 1930-х гг. выполняли исследования, направленные на повышение экономичности функционирования строящейся союзной энергосистемы посредством формирования в энергосистеме потребителей — регуляторов нагрузки. Среди ученых того времени, посвятивших свои труды выравниванию графиков электрической нагрузки, можно выделить С.А. Кукель-Краевского [16], Б.А. Гуревича [17], Б.И. Кикодзе [18]. В то же время по причине необходимости выхода на высокие темпы промышленного роста после Великой Отечественной войны решение задачи выравнивания графиков электроэнергии было отложено.

Также в период СССР было достаточно много исследований, посвященных выравни-

ниванию графиков спроса на газ. Среди таких работ можно выделить труды ученых Л.А. Мелентьева [19], Б.А. Козырева [20], В.А. Смирнова [21].

В процессе анализа экономических, региональных и технологических параметров потребления энергоресурсов в России было выявлено, что они во многом сходны с аналогичными факторами потребления электрической энергии. На рис. 1 представлены параметры посуточного спроса на потребление электроэнергии за 2017 г., а на рис. 2 — посуточного спроса на потребление природного газа электрогенерацией России

за 2017 г. Как видно на рис. 1 и 2, параметры спроса на электроэнергию и природный газ имеют существенное сходство, что определено наличием единых потребителей электроэнергии и природного газа, общностью состава влияющих факторов, а также взаимозависимостью спроса на электроэнергию и на природный газ.

Также, учитывая высокий уровень потребления природного газа в рамках экономики России и высокую долю потребления природного газа в целях выработки электроэнергии, выравнивание спроса на потребление электроэнергии позволит выравнивать спрос на

Рис. 1. Посуточный спрос на потребление электроэнергии в России за 2017 г. (масштабы изменены), МВт·ч

Рис. 2. Посуточный спрос на потребление природного газа электрогенерацией в России за 2017г., тыс. м³

потребление природного газа, и наоборот, что подчеркивает их взаимное влияние и возможность комплексного управления спросом на данные энергоресурсы, благодаря чему возможно увеличение экономического эффекта от выравнивания графиков (рис. 3).

Принимая во внимание то, что электроэнергетика и газовая промышленность России охватывают все сферы деятельности национальной экономики и участвуют во всех социально-экономических процессах, одним из базовых направлений анализа препятствий на пути к внедрению системы управления спросом на потребление энергетических ресурсов является оценка факторов макросреды.

Методология исследования

Одним из эффективных инструментов анализа макросреды любого проекта является PESTEL-анализ. PESTEL-анализ — это маркетинговый инструмент, предназначенный для выявления политических (Political), экономических (Economic), социальных (Social), технологических (Technological), экологических (Ecological) и правовых (Legal) аспектов внешней среды, которые влияют на бизнес компании либо на отдельный проект.

В табл. 1 представлены систематизированные автором факторы влияния макросреды России на введение системы комплексного управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа (далее также УС). Как видно из перечня выявленных факторов, их количество в каждой категории влияния достаточно существенно, за исключением блока экологических факторов, так как со стороны экологической среды нет препятствий внедрению системы управления спросом.

Каждый из перечисленных факторов был проанализирован по признаку степени значимости влияния на проект. Анализ проводился по следующим критериям: по времени влияния, по типу влияния, по динамике влияния и по значимости влияния факторов — с использованием приведенных ниже кодировок.

По времени:

- влияет в настоящее время, закончит влиять (в течение 12 месяцев) — Н;
- влияет сейчас и продолжит свое влияние (более 12 месяцев) — Н\Б;
- будет иметь значение в будущем — Б;
- кратковременно влияет — КВ.

По типу:

- положительно влияет +;
- отрицательно влияет –.

Рис. 3. Структура потребления первичных энергоресурсов экономикой России: а — общая структура потребления первичных энергоресурсов; б — структура потребления природного газа

Таблица 1

Факторы влияния макросреды России на введение системы комплексного управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа

Политическая среда	Экономическая среда	Социокультурная среда
Зависимость отраслей электроэнергетики и газовой промышленности от государственных механизмов регулирования. Возможное принятие регулятивных решений в пользу тех или иных субъектов электроэнергетики либо газовой промышленности. Возможное влияние отдельных субъектов электроэнергетики на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы. Возможное влияние субъектов газовой инфраструктуры на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы	Снижение прибыли у отдельных субъектов электроэнергетики и газовой промышленности в результате УС. Возможность повышения величины затрат на закупку электроэнергии и газа отдельных потребителей. Усложнение процессов расчетов стоимости производства продукции и оказания услуг в структурах отраслей электроэнергетики и газовой промышленности. Возможность компенсации снижения затрат субъектов электроэнергетики и газовой промышленности за счет других резервов	Отсутствие у потребителей культуры контроля затрат на закупку электроэнергии и газа. Отсутствие у потребителей энергоресурсов механизмов управления собственным спросом на потребление электроэнергии и газа. Отсутствие у промышленных предприятий управленческих взаимосвязей между энергетическими службами и производственными подразделениями, при помощи которых производится управление спросом
Технологическая среда	Экологическая среда	Правовая среда
Отсутствие на уровне Единой энергосистемы России и Единой системы газоснабжения России требуемых технических средств УС. Отсутствие у потребителей электроэнергии и газа технических средств контроля собственного спроса на потребление энергоресурсов и управления им. Отсутствие у потребителей электроэнергии технической возможности регулирования собственных графиков нагрузки. Возможное снижение параметров надежности системы электро-снабжения и газоснабжения на различных уровнях управления	Управление спросом на потребление электроэнергии и газа не оказывает негативного влияния на экологическую среду	Отсутствие нормативно-правовой базы управления спросом. Необходимость интегрирования нормативно-правовой базы управления спросом с действующими нормативными актами в области электроэнергетики и газоснабжения. Необходимость пересмотра механизмов оптового рынка электроэнергии. Необходимость пересмотра политики тарифного регулирования и контроля вследствие введения механизмов УС

По динамике:

- влияет и увеличивает влияние >;
- влияет с постоянной значимостью =;
- влияет, но уменьшает влияние <.

Относительная значимость:

- критическая: угрожает существованию проекта;
- очень важная: вызывает изменения в деятельности проекта;
- важная: влечет некоторые (ограниченные) изменения в деятельности;
- существенная: влияет, но не требует значимых изменений;
- неважная: не оказывающий значительного влияния на проект.

В табл. 2 представлены результаты оценки значимости влияния факторов макросреды России на введение системы комплексного управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа.

Результаты проведенной классификации были сведены в матрицу влияния факторов макросреды, представленную в табл. 3, в которой также проведена классификация приоритетов управления факторами на нескольких уровнях:

- высокий приоритет — высокая вероятность наступления и сильное и среднее ожидаемое влияние фактора, а также средняя вероятность наступления и сильное влияние фактора;
- средний приоритет — низкая вероятность наступления и сильное ожидаемое влияние, средняя вероятность наступления и среднее ожидаемое влияние, а также высокая вероятность наступления и слабое ожидаемое влияние факторов;
- низкий приоритет — оставшиеся ячейки, за исключением высокого и среднего приоритета влияния факторов макросреды.

Таблица 2

Определение значимости влияния факторов макросреды России на введение системы комплексного управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа

№ п/п	Факторы внешней среды	Значимость влияния				Влияние на проект
		По времени	По типу	По динамике	Относительная значимость	
Политическая среда						
1.1	Зависимость отраслей электроэнергетики и газовой промышленности от государственных механизмов регулирования	Н\Б	–	<	Важная	Высокая вероятность отсутствия возможностей для реализации-проекта УС
1.2	Возможное принятие регулятивных решений в пользу тех или иных субъектов электроэнергетики либо газовой промышленности	Б	–	<	Существенная	Снижение ожидаемых эффектов от УС для всех потребителей энергоресурсов
1.3	Возможное влияние отдельных субъектов электроэнергетики на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы	Б	–	>	Существенная	Высокая вероятность ограничения развития механизмов УС
1.4	Возможное влияние субъектов газовой инфраструктуры на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы	Б	–	>	Существенная	Высокая вероятность ограничения развития механизмов УС
Экономическая среда						
2.1	Снижение прибыли у отдельных субъектов электроэнергетики и газовой промышленности в результате УС	Б	–	>	Существенная	Возможное влияние на сдерживание внедрения УС со стороны субъектов электроэнергетики и газовой промышленности
2.2	Возможность повышения величины затрат на закупку электроэнергии и газа отдельных потребителей	КВ	–	>	Важная	Возможное влияние на сдерживание внедрения УС со стороны некоторых потребителей энергоресурсов
2.3	Усложнение процессов расчетов стоимости производства продукции и оказания услуг в структурах отраслей электроэнергетики и газовой промышленности	КВ	–	>	Существенная	Усложнение внедрения механизмов УС в операционную деятельность предприятий
2.4	Возможность компенсации снижения затрат субъектов электроэнергетики и газовой промышленности за счет других резервов	Б	–	>	Существенная	Отсутствие ожидаемого эффекта от УС
Социокультурная среда						
3.1	Отсутствие у потребителей культуры контроля затрат на закупку электроэнергии и газа	К	–	>	Неважная	Отсутствие ожидаемого эффекта от УС
3.2	Отсутствие у потребителей энергоресурсов механизмов управления собственным спросом на потребление электроэнергии и газа	Н	–	>	Неважная	Завышение затрат на закупку энергоресурсов у потребителей

Окончание табл. 2

№ п/п	Факторы внешней среды	Значимость влияния				Влияние на проект
		По времени	По типу	По динамике	Относительная значимость	
3.3	Отсутствие у промышленных предприятий управленческих взаимосвязей между энергетическими службами и производственными подразделениями, при помощи которых производится управление спросом	Н	–	>	Неважная	Отсутствие ожидаемого эффекта от УС
<i>Технологическая среда</i>						
4.1	Отсутствие на уровне Единой энергосистемы России и Единой системы газоснабжения России требуемых технических средств УС	Н	–	<	Очень важная	Увеличение сроков внедрения системы УС
4.2	Отсутствие у потребителей электроэнергии и газа технических средств контроля собственного спроса на потребление энергоресурсов и управления им	Н	–	<	Важная	Увеличение сроков внедрения системы УС
4.3	Отсутствие у потребителей электроэнергии технической возможности регулирования собственных графиков нагрузки	Н	–	<	Важная	Увеличение сроков внедрения системы УС, снижение величины ожидаемого эффекта от регулирования
4.4	Возможное снижение параметров надежности системы электроснабжения и газоснабжения на различных уровнях управления	Н\Б	–	>	Критическая	Увеличение сроков внедрения системы УС, снижение величины ожидаемого эффекта от регулирования
<i>Экологическая среда</i>						
5.1	Управление спросом на потребление электроэнергии и газа не оказывает негативного влияния на экологическую среду	Н\Б	+	>	Неважная	Позволяет ускорить сроки внедрения системы УС
<i>Правовая среда</i>						
6.1	Отсутствие нормативно-правовой базы управления спросом	Н	–	<	Очень важная	Увеличение сроков внедрения системы УС
6.2	Необходимость интегрирования нормативно-правовой базы управления спросом с действующими нормативными актами в области электроэнергетики и газоснабжения	Н	–	<	Очень важная	Увеличение сроков внедрения системы УС
6.3	Необходимость пересмотра механизмов оптового рынка электроэнергии	Н	–	<	Очень важная	Увеличение сроков внедрения системы УС
6.4	Необходимость пересмотра политики тарифного регулирования и контроля вследствие введения механизмов УС	Н	–	<	Важная	Увеличение сроков внедрения системы УС

Таблица 3

Матрица влияния факторов макросреды

Вероятность наступления	Ожидаемое влияние		
	Сильное	Среднее	Слабое
Высокая	2.1, 6.1, 6.2	3.2, 6.3, 6.4	2.3, 3.1, 3.3, 5.1
Средняя	1.1, 1.2, 4.1, 4.4	2.2, 4.2, 4.3	2.4
Низкая	1.3, 1.4		

Как видно из матрицы влияния факторов макросреды, большинство факторов были определены в категорию высокого и среднего приоритета, что говорит о высокой значимости выявленных факторов для успешной реализации проекта и необходимости разработки комплексных действий по их исключению. В категорию низкого приоритета попал всего один фактор.

Практическое применение полученных решений

Для выявленных факторов высокого и среднего приоритета были разработаны упреждающие воздействия, которые сведены в табл. 4.

Разработанные упреждающие воздействия факторов макросреды, ограничивающих развитие механизмов комплексного управления спросом на электроэнергию и природный

Таблица 4

Упреждающие воздействия на выявленные факторы внешней среды

№ п/п	№ фактора по табл. 2	Факторы внешней среды	Упреждающие воздействия
<i>Факторы высокого приоритета</i>			
1	2.1	Снижение прибыли у отдельных субъектов электроэнергетики и газовой промышленности в результате УС	Разработка механизмов, направленных на сохранение прибыли отдельных субъектов в процессе внедрения системы УС
2	6.1	Отсутствие нормативно-правовой базы управления спросом	Разработка нормативной базы
3	6.2	Необходимость интегрирования нормативно-правовой базы управления спросом с действующими нормативными актами в области электроэнергетики и газоснабжения	Необходимость контроля комплексного внедрения нормативной базы
4	1.1	Зависимость отраслей электроэнергетики и газовой промышленности от государственных механизмов регулирования	Совершенствование нормативной базы государственного регулирования энергетики
5	1.2	Возможное принятие регулятивных решений в пользу тех или иных субъектов электроэнергетики либо газовой промышленности	Усиление контроля за внедрением УС со стороны антимонопольных органов
6	4.1	Отсутствие на уровне Единой энергосистемы России и Единой системы газоснабжения России требуемых технических средств УС	Опережающая технологическая модернизация ЕЭС и ЕСГ России
7	4.4	Возможное снижение параметров надежности системы электроснабжения и газоснабжения на различных уровнях управления	Повышение уровня контроля за надежностью функционирования ЕЭС и ЕСГ на всех уровнях управления
8	3.2	Отсутствие у потребителей энергоресурсов механизмов управления собственным спросом на потребление электроэнергии и газа	Стимулирование к технологической и организационной модернизации потребителей электроэнергии и газа
9	6.3	Необходимость пересмотра механизмов оптового рынка электроэнергии	Принятие мер для введения заблаговременных изменений в процессы обращения электроэнергии в рамках энергорынков
10	6.4	Необходимость пересмотра политики тарифного регулирования и контроля вследствие введения механизмов УС	Принятие мер для введения заблаговременных изменений в политику тарифного регулирования в области энергоснабжения

Окончание табл. 3

№ п/п	№ фактора по табл. 2	Факторы внешней среды	Упреждающие воздействия
<i>Факторы среднего приоритета</i>			
1	1.3	Возможное влияние отдельных субъектов электроэнергетики на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы	Усиление контроля за субъектами электроэнергетики со стороны антимонопольных органов
2	1.4	Возможное влияние субъектов газовой инфраструктуры на сдерживание введения системы УС через политические ресурсы	Усиление контроля за субъектами газового комплекса со стороны антимонопольных органов
3	2.2	Возможность повышения величины затрат на закупку электроэнергии и газа отдельными потребителями	Анализ различных сценариев деятельности различных потребителей энергоресурсов в процессе участия в УС
4	4.2	Отсутствие у потребителей электроэнергии и газа технических средств контроля собственного спроса на потребление энергоресурсов и управления им	Стимулирование к технологической и организационной модернизации потребителей электроэнергии и газа
5	4.3	Отсутствие у потребителей электроэнергии технической возможности регулирования собственных графиков нагрузки	Стимулирование к технологической и организационной модернизации потребителей электроэнергии и газа
6	2.3	Усложнение процессов расчетов стоимости производства продукции и оказания услуг в структурах отраслей электроэнергетики и газовой промышленности	Стимулирование к технологической модернизации потребителей электроэнергии и газа
7	3.1	Отсутствие у потребителей культуры контроля затрат на закупку электроэнергии и газа	Стимулирование к технологической и организационной модернизации потребителей электроэнергии и газа
8	3.3	Отсутствие у промышленных предприятий управленческих взаимосвязей между энергетическими службами и производственными подразделениями, при помощи которых производится управление спросом	Стимулирование к технологической и организационной модернизации потребителей электроэнергии и газа
9	5.1	Управление спросом на потребление электроэнергии и газа не оказывает негативного влияния на экологическую среду	Применение аргумента экологичности в процессе продвижения программ УС

газ в России, воздействия могут быть разделены на три основных направления:

- административно-контрольные — связанные с совершенствованием законодательной и контролирующей функционирование субъектов электроэнергетики и газовой промышленности деятельности;
- нормативно-правовые — связанные с совершенствованием законодательной и регламентирующей деятельности субъектов электроэнергетики и газовой промышленности;
- инновационные — связанные с технологической и организационной модернизацией деятельности электроэнергетики и газового комплекса, а также с модернизацией внутренних процессов на уровне потребителей энергоресурсов.

Комплексное применение всех трех направлений упреждающих воздействий позволит повысить эффективность внедрения системы комплексного управления спросом на потребление энергоресурсов в рамках экономики России и ослабить влияние факторов внешней среды на реализацию проекта УС.

Заключение

На основе проведенного исследования можно сделать ряд следующих выводов:

1. Выявленная в результате проведения PESTEL-анализа классификация факторов внешней среды, влияющих на внедрение системы управления спросом на потребление энергоресурсов в России, позволила широко и объективно определить перечень факторов с наибольшей степенью влияния на проект.
2. Описание возможных последствий влияния каждого фактора внешней среды на реализацию проекта внедрения УС (данные табл. 2 о значимости влияния) позволило определить наиболее значимые последствия в результате действия того или иного фактора.
3. Классификация факторов по признакам величины ожидаемого влияния и вероятности наступления позволила оценить степень приоритетности работы с факторами по трем группам — высокая, средняя и низкая, что определило направления для разработки упреждающих воздействий.

4. Разработка упреждающих воздействий для каждого влияющего фактора позволяет заблаговременно планировать требуемые мероприятия, направленные на эффективную реализацию проекта внедрения комплексной системы УС.

5. Классификация упреждающих воздействий по сходным направлениям на административно-контрольные, нормативно-правовые и инновационные позволяет разрабатывать комплексные программы внедрения

системы управления спросом, нивелируя негативное влияние максимального количества факторов внешней среды.

Результаты исследования целесообразно использовать при разработке системы управления спросом на энергоресурсы на всех уровнях управления с целью сокращения сроков реализации данного проекта и затрат на него и повышения его экономической эффективности в масштабах экономики страны в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Mimouni K. What Drives Energy Efficiency? New Evidence from Financial Crises / K. Mimouni, A. Temimi. — DOI 10.1016/j.enpol.2018.07.057 // *Energy Policy*. — 2018. — Vol. 122. — P. 332–348.
2. Han F. Urban Agglomeration Economies and Industrial Energy Efficiency / F. Han, R. Xie, J. Fang. — DOI 10.1016/j.energy.2018.07.163 // *Energy*. — 2018. — Vol. 162. — P. 45–59.
3. Дзюба А.П. Особенности управления спросом на энергоресурсы в России / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева // *Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом*. — 2018. — № 11. — С. 58–66.
4. 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. — № 1 (176). — С. 84–89.
5. Кобец Б.Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции SMART GRID / Б.Б. Кобец, И.О. Волкова. — Москва : Энергия, 2010. — 207 с.
6. Гительман Л.Д. Электроэнергетика: умное партнерство с потребителем / Л.Д. Гительман, Л.М. Гительман, М.В. Кожевников. — Москва : Экономика, 2016. — 160 с.
7. Demand Response in China / J. Wang, C.N. Bloyd, Z. Hu, Z. Tand. — DOI 10.1016/j.energy.2009.06.020 // *Energy*. — 2010. — Vol. 35, iss. 4. — P. 1592–1597.
8. Rivers N. Electric Utility Demand Side Management in Canada / N. Rivers, M. Jaccard // *Energy*. — 2011. — Vol. 32, № 4. — P. 93–116.
9. Torriti J. Demand Response Experience in Europe: Policies, Programmes and Implementation / J. Torriti, M.G. Hassan, M. Leach. — DOI 10.1016/j.energy.2009.05.021 // *Energy*. — 2010. — Vol. 35, iss. 4. — P. 1575–1583.
10. Shariatzadeh F. Demand Response for Sustainable Energy Systems: A Review, Application and Implementation Strategy / F. Shariatzadeh, P. Manda, A.K. Srivastava. — DOI 10.1016/j.rser.2015.01.062 // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. — 2015. — Vol. 45. — P. 343–350.
11. Guardia E.C. Estimation of Electricity Elasticity for Demand Rates and Load Curve in Brazil / E.C. Guardia, A.R. Queiroz, J.W. Marangon Lima. — DOI 10.1109/PES.2010.5588101 // *Power and Energy Society General Meeting*. — 2010. — Vol. 129. — P. 69–79.
12. Дзюба А.П. Резервы использования свободных энергетических мощностей в регионах России / А.П. Дзюба, И.А. Соловьева // *Вестник науки Сибири*. — 2018. — № 3 (30). — С. 148–166.
13. Баев И.А. Методические основы оценки и анализа электроинфраструктурного потенциала регионов России / И.А. Баев, И.А. Соловьева, А.П. Дзюба // *Экономика региона*. — 2017. — № 3. — С. 922–934.
14. Копытов Ю.В. Оптимизация режимов электропотребления — резерв экономии топливно-энергетических ресурсов / Ю.В. Копытов // *Повышение надежности и качества электро- и теплоснабжения г. Москвы*. — Москва : МДТН, 1983. — С. 116–121.
15. Брайтенбах К.Х. Выравнивание графиков нагрузки электроэнергетических систем управляемыми системами аккумуляторного электротеплоснабжения : автореф. дис. ... канд. техн. наук / К.Х. Брайтенбах. — Ленинград, 1981. — 16 с.
16. Кукель-Краевский С.А. Техничко-экономические основы планирования потребителей-регуляторов нагрузки / С.А. Кукель-Краевский // *Известия энергетического института им. Г.М. Кржижановского*. — 1935. — Т. 3. — С. 101–117.
17. Гуревич Б.А. Роль потребителей электроэнергии в повышении использования установленной мощности электроэнергетических систем / Б.А. Гуревич // *Резолюции Всесоюзной конференции по составлению генплана электрификации СССР*. — Москва, 1932. — С. 125–152.
18. Кикодзе Б.И. Проблема использования периодической энергии электрических станций / Б.И. Кикодзе. — Москва : Энергоиздат, 1933. — 67 с.
19. Мелентьев Л.А. Экономика энергетики СССР / Л.А. Мелентьев, Е.О. Штейнгауз. — Москва : Гос. энерг. изд-во, 1959. — 397 с.
20. Козырев Б.А. Выбор оптимального метода регулирования неравномерности газопотребления на примере города Ленинграда / Б.А. Козырев, Л.А. Ветрова. — Москва : Центр науч.-техн. информации и Гос. производ. ком. по газовой пром-ти СССР, 1965. — 14 с.
21. Смирнов В.А. Резервы крупной газотранспортной системы / В.А. Смирнов, А.В. Александров, И.Я. Фурман. — Москва : Всесоюз. науч.-исслед. ин-т экономики, организации производства и техн.-экон. информации в газовой промышленности, 1969. — 32 с.

Информация об авторе

Дзюба Анатолий Петрович — кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, кафедра финансовых технологий, Высшая школа экономики и управления, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск, Российская Федерация, e-mail: dzyuba-a@yandex.ru.

Для цитирования

Дзюба А.П. Исследование показателей внутренней и внешней среды, влияющих на внедрение системы управления спросом (Demand side management) в промышленности России / А.П. Дзюба. — DOI 10.17150/2500-2759.2021.31(1).69-79 // Известия Байкальского государственного университета. — 2021. — Т. 31, № 1. — С. 69–79.

Author

Anatoly P. Dzyuba — Ph.D. in Economics, Senior Researcher, Department of Financial Technologies, Higher School of Economics and Management, South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, the Russian Federation, e-mail: dzyuba-a@yandex.ru.

For Citation

Dzyuba A.P. Research of Indicators of the Internal and External Environment Influencing the Implementation of the Demand Management System (Demand Side Management) in the Russian Industry. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta* = *Bulletin of Baikal State University*, 2021, vol. 31, no. 1, pp. 69–79. DOI: 10.17150/2500-2759.2021.31(1).69-79. (In Russian).