

## **ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

УДК 334.71 + 334.75

doi: 10.26456/2219-1453/2021.1.133–143

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭНЕГРОСБЕРЕЖЕНИЯ В РОССИИ**

**А.П. Дзюба**

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»,  
г. Челябинск

Цель статьи – представить разработанную автором методику ранжирования регионов России по уровню общего вклада в реализацию комплекса мер в энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики России. Автором проведено эмпирическое исследование промежуточных результатов реализации мер по повышению энергетической эффективности в России за период 2010–2019 гг. Выполнено исследование направления и динамики изменения потребления электроэнергии за исследуемый период на уровне федеральных округов и регионов России. Научная новизна заключается в выполнении ранжирования регионов, либо территориальных образований по уровню общего вклада каждого региона на основе разработанных показателей. Такое ранжирование выполнено и относительно роста спроса и общего вклада регионов в электропотребление на уровне общего экономического пространства. На основе полученных результатов автором проведена группировка регионов с целью предоставления рекомендаций для каждой региональной группы, направленных на повышение энергетической эффективности в масштабах экономики России.

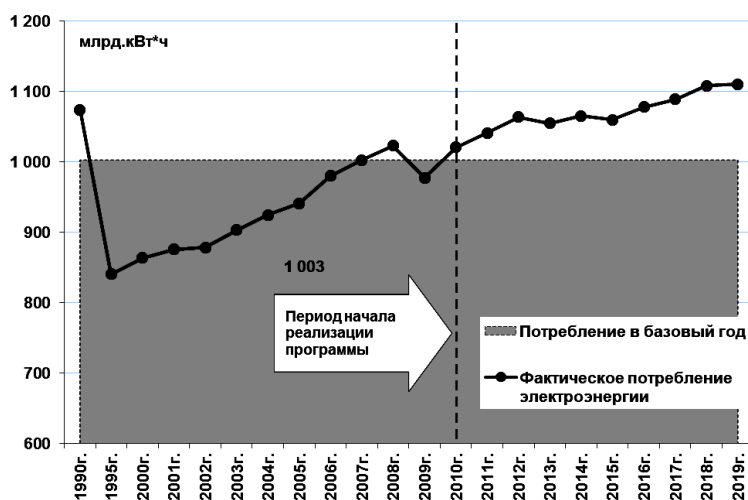
**Ключевые слова:** *энергосбережение, энергетическая эффективность, программа энергосбережения РФ, электроемкость ВВП, спрос на потребление электроэнергии.*

В начале 2020 г. был пройден 10-летний рубеж реализации комплекса мер по реализации политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. В 2008 г. Президентом РФ был подписан Указ № 889 «О некоторых мерах по повышению энергетической и экологической эффективности российской экономики» положивший начало разработке и реализации политики в области повышения уровня энергетической эффективности в масштабах экономики России. Во исполнение Указа Президента РФ № 889 был разработан ряд документов предписывающих и регулирующих деятельность в области энергосбережения на всех уровнях деятельности экономических субъектов [1, с. 231; 6, с. 104]. Среди документов, имеющих стратегический характер, можно выделить: Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»; «Энергетическая стратегия России на период до 2030 г.», утвержденная распоряжением

Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 года № 1715-р; Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2010 г. № 2446-р. Вместе с этим программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности были разработаны во всех субъектах РФ, а также на всех предприятиях, затраты на потребление энергетических ресурсов которых свыше 10 млн рублей в год. Таким образом, реализация мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности в РФ охватила практически всех субъектов экономики страны потребляющих топливно-энергетические ресурсы.

Основным целевым индикатором реализации политики в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности являлось снижение к 2020 г. энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации не менее чем на 40 процентов по сравнению с 2007 г. [4, с. 36].

На рис. 1 представлена диаграмма годовых параметров потребления электрической энергии в России за период 1990–2019 гг. Электроэнергия является наиболее потребляемым энергетическим ресурсом, используемым всеми субъектами экономической деятельности от крупных промышленных комплексов до небольших бытовых потребителей [5, с. 63]. Кроме того, на производство электроэнергии используются другие топливно-энергетические ресурсы, такие как, природный газ, уголь, торф, мазут и пр. [8]. Таким образом, оценка динамики изменения эффективности потребления электрической энергии в масштабах экономики страны отражает характер и динамику использования и прочих энергетических ресурсов.

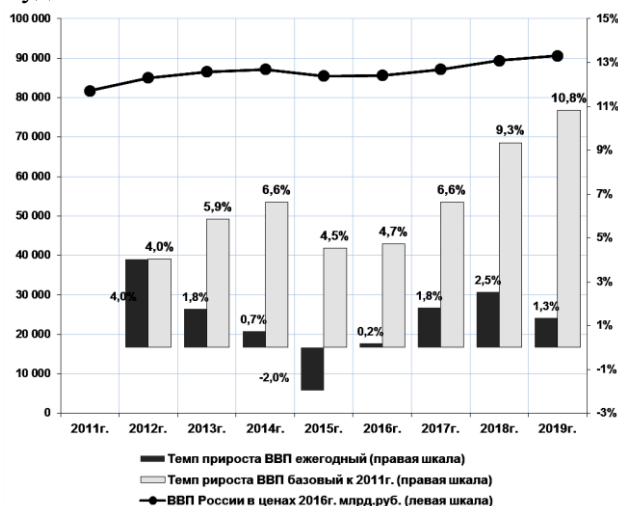


Р и с . 1. Потребление электроэнергии в России за период 1990–2019 гг. [10, 11]

На диаграмме рис. 1 отмечена величина потребления электрической энергии в базовом 2007 г. в размере 1003 млрд кВт\*ч, позволяющая сравнить величину отклонения фактического потребления электроэнергии от базового. Как следует из диаграммы, несмотря на поставленные задачи в части последовательного снижения уровня потребления энергетических ресурсов,

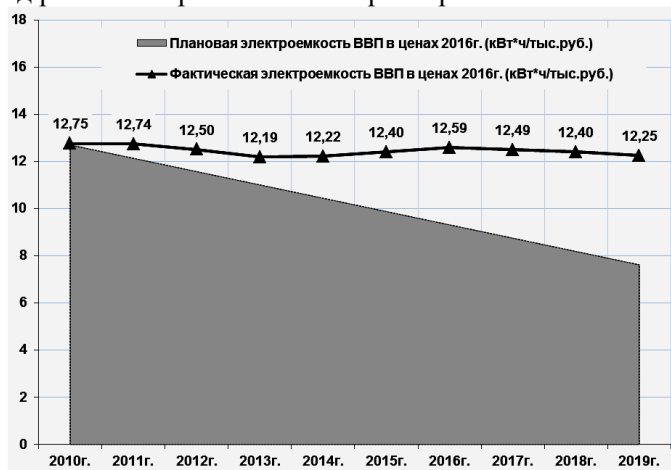
динамика спроса на потребление электроэнергии в России за исследуемый период, наоборот, демонстрирует рост [7, с. 35].

При этом, растущая динамика спроса на потребление электроэнергии может происходить в условиях опережающего роста валового внутреннего продукта, в условиях которого характеристика энергоёмкости на единицу прироста ВВП будет снижаться.



Р и с . 2. Параметры ВВП России в ценах 2016 г. за период 2011–2019 гг. [10, 11]

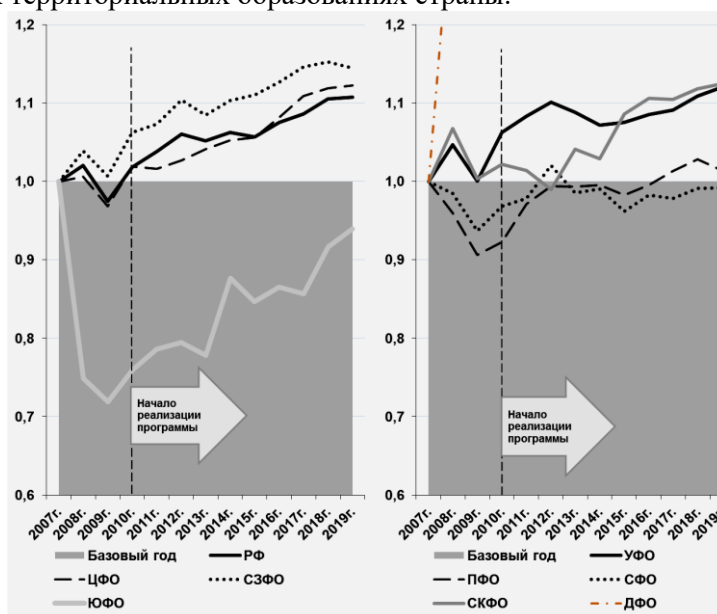
На рис. 2 представлена диаграмма параметров ВВП России в ценах 2016 г. за период 2011–2019 гг. Как следует из диаграммы, динамика изменения ВВП за исследуемый период является растущей, при этом, динамика роста ВВП синхронна динамике роста годового потребления электроэнергии. За исследуемый период рост потребления электроэнергии составляет 11 % по отношению к базовому 2007 г., рост ВВП составляет 10,8 %. Полученный результат исключает значительное опережение темпов роста ВВП над ростом потребления электроэнергии.



Р и с . 3. Показатели плановой и фактической электроёмкости ВВП России в ценах 2016 года за период 2010–2019 гг. [10, 11]

Характер динамики изменения показателей энергетической эффективности в России объективно отображен на рис. 3 (см. выше), где представлены диаграммы плановой и фактической электроемкости ВВП России в ценах 2016 г. за период 2010–2019 гг. Как следует из диаграммы на рис. 3 если показатель электроемкости ВВП России в 2010 г. составляла 12,75 кВтч/тыс.руб. ВВП в ценах 2016 г., то спустя 10 лет, в 2019 г. показатель электроемкости ВВП составил 12,25 кВтч/тыс.руб. Таким образом, за исследуемый период электроемкость ВВП России снизилась всего лишь на 3,9 % вместо ожидаемых 40 %.

Несмотря на то, что динамика изменения потребления электроэнергии на уровне экономики России демонстрирует рост, на уровне федеральных округов и регионов характер и направление изменения потребления электрической энергии имеет неодинаковый характер, что указывает на неравномерный характер изменения уровня энергетической эффективности в отдельных территориальных образованиях страны.

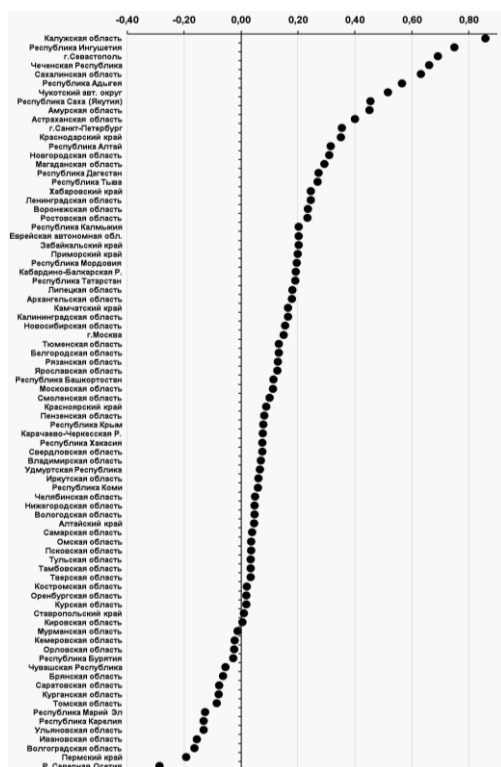


Р и с . 4. Индексы изменения годового спроса на потребление электроэнергии по отношению к 2007 г. в различных федеральных округах РФ за период 2007–2019 гг. [10, 11]

На рис. 4 представлены диаграммы индексов изменения годового спроса на потребление электроэнергии по отношению к 2007 г. в различных федеральных округах РФ за период 2007–2019 годов. Показатели индексов для отображения динамики и направления изменения электропотребления приняты потому, что спрос на потребление электроэнергии в различных федеральных округах имеет существенные различия, что не приемлемо к отображению на диаграммах одинаковых масштабов. Это различие следует из диаграмм на уровне различных федеральных округов за исследуемый период. Например, в Южном и Сибирском Федеральных округах потребление электроэнергии снизилось в отличие от остальных. Динамика роста потребления электроэнергии в Дальневосточном федеральном округе

составила 67 %, в то время, как в других регионах этот показатель был не выше 12 %. Выявленное различие динамики изменения объема электропотребления может быть вызвано как экономическими причинами, так и причинами, связанными с реализацией мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Учитывая широкий региональный состав экономики России, характеристики изменения параметров потребления электроэнергии на уровне регионов различаются еще в большей степени. На рис. 5 представлена диаграмма показателей относительного изменения потребления электроэнергии в регионах России за период с 2007–2019 гг. по сравнению с базовым 2007 г.



Р и с . 5. Показатели относительного изменения потребления электроэнергии в регионах России за период с 2007–2019 гг. по сравнению с базовым 2007 г.

Показатели относительного изменения потребления электроэнергии в регионах России рассчитаны на основе формулы (1):

$$\Delta Y_i = \Delta W_i / W_i^{2007} \quad (1)$$

$\Delta Y_i$  – относительное изменения годового спроса на электроэнергию в регионе  $i$  в 2019 г. по сравнению к 2007 г.;

$\Delta W_i$  – доля изменения годового спроса на электроэнергию в регионе  $i$ ;

$$\Delta W_i = W_i^{2019} - W_i^{2007} \quad (2)$$

$W_i^{2019}$  – объем спроса на электроэнергию в регионе  $i$  за 2019 г. (млрд.кВт\*ч);

$W_i^{2007}$  – объем спроса на электроэнергию в регионе  $i$  за 2007 г. (млрд.кВт\*ч);

Как следует из характеристик диаграммы на рис. 5, параметры динамики относительного изменения потребления электроэнергии в регионах России за период 2007–2019 гг. демонстрирует еще большее различие, чем выявлено на примере федеральных округов. В большинстве регионов за исследуемый период выявлен рост потребления электроэнергии, однако, в ряде регионов за исследуемый период выявлено снижение объема потребления электроэнергии.

Анализ динамики изменения потребления регионов России выявил существенные различия [9]. Если в большинстве регионов значение динамики роста потребления электроэнергии составило не более 0,2, то в ряде регионов это значение превышает 0,6. При снижении потребления электроэнергии динамика не превышает -0,35. Таким образом, за исследуемый период превалирует растущая динамика спроса на потребление электроэнергии в регионах России, что также подчеркивает низкую эффективность реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в региональном разрезе.

При этом, положительная либо отрицательная динамика изменения спроса на потребление электроэнергии в регионе не отражает влияние на общий уровень изменения энергетической эффективности на уровне экономики страны. Оценка влияния изменения спроса на общий уровень энергетической эффективности должна проводиться с учетом вклада каждого региона в общий объем спроса на потребление электроэнергии.

Для оценки вклада изменения спроса каждого региона в общий показатель энергетической эффективности экономики России автором предложено использование показателя интегрального коэффициента роста спроса на электроэнергию в регионах, рассчитываемый на основе формулы (5).

$$K_i^{роста} = \Delta Y_i / \sum_{i=n} \Delta Y_i \quad (3)$$

$K_i^{роста}$  – коэффициент роста спроса на электроэнергию в регионе  $i$ ;

$\sum_{i=n} \Delta Y_i$  – суммарный показатель относительного изменения годового спроса на электроэнергию в исследуемых регионах;

$$K_i^{Спрос} = W_i^{2019} / \sum_{i=n} W_i^{2019} \quad (4)$$

$K_i^{Спрос}$  – коэффициент спроса на электроэнергию в регионе  $i$ ;

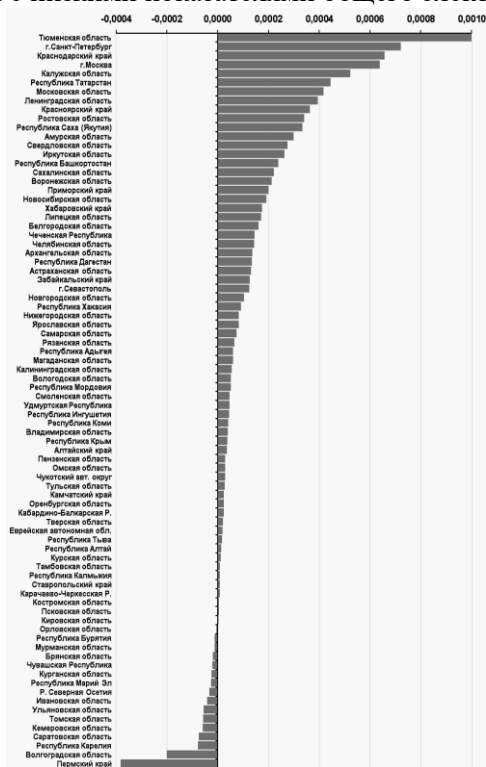
$\sum_{i=n} W_i^{2019}$  – суммарный показатель общего спроса на электроэнергию в исследуемых регионах (млрд.кВт\*ч);

$$ИК_i^{Рост\_Спрос} = K_i^{Роста} * K_i^{Спрос} \quad (5)$$

$ИК_i^{Рост\_Спрос}$  – интегральный коэффициент роста спроса на электроэнергию в регионе  $i$ ;

Результаты расчета интегрального коэффициента роста спроса на электроэнергию в регионах России за 2019 г. представлены на диаграмме рис. 6 (см. ниже). Как следует из диаграммы, полученное распределение регионов

оказалось отличным от распределения, построенного на рис. 5. Это связано с тем, что из первых позиций по изменению спроса были естественным образом исключены регионы с низкими показателями общего электропотребления.



Р и с . 6. Интегральный коэффициент роста спроса на электроэнергию в регионах России за 2019 г.

Среди таких регионов можно выделить, Республику Ингушетию, Чукотский автономный округ, Республику Адыгею и пр. Данные регионы, несмотря на значительное изменение спроса за исследуемый период вносят гораздо меньший вклад в общий спрос на уровне России, и, следовательно, вносят незначительный вклад в рост либо снижение уровня энергетической эффективности на уровне национальной экономики.

Различные параметры интегрального коэффициента роста спроса регионов России, позволяет выполнить их ранжирование по величине общего влияния на снижение уровня энергетической эффективности. Чем выше показатель интегрального коэффициента роста спроса на электроэнергию, тем выше вклад региона в снижение уровня энергетической эффективности экономики и выше необходимость в реализации мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

В табл. 1 (см. ниже) представлена группировка регионов России по показателю “интегральный коэффициент роста спроса на электроэнергию”. Группировка регионов выполнена на 3 основные группы.

Для 1 группы характерны высокие показатели относительного изменения потребления электроэнергии вместе с высоким вкладом регионов в величину общего электропотребления на уровне экономики России. Для 2 группы характерны низкие показатели относительного изменения

потребления электроэнергии вместе со средним вкладом регионов в величину общего электропотребления на уровне экономики России. Для 3 группы характерны отрицательные показатели относительного изменения потребления электроэнергии вместе с низким вкладом регионов в величину общего электропотребления на уровне экономики России.

Т а б л и ц а 1  
Группировка регионов России по показателю интегральный коэффициент роста спроса на электроэнергию

Группа	Регион РФ	$ИК_i^{Рост\_Спрос}$
1	Тюменская область, г.Санкт-Петербург, Краснодарский край, г.Москва, Калужская область, Республика Татарстан, Московская область, Ленинградская область, Красноярский край, Ростовская область, Республика Саха (Якутия), Амурская область, Свердловская область, Иркутская область, Республика Башкортостан, Сахалинская область, Воронежская область, Приморский край, Новосибирская область, Хабаровский край, Липецкая область, Белгородская область, Чеченская Республика, Челябинская область, Архангельская область, Республика Дагестан, Астраханская область, Забайкальский край, г.Севастополь	$> 0,00012$
2	Новгородская область, Республика Хакасия, Нижегородская область, Ярославская область, Самарская область, Рязанская область, Республика Адыгея, Магаданская область, Калининградская область, Вологодская область, Республика Мордовия, Смоленская область, Удмуртская Республика, Республика Ингушетия, Республика Коми, Владимирская область, Республика Крым, Алтайский край, Пензенская область, Омская область, Чукотский авт. округ, Тульская область, Камчатский край, Оренбургская область, Кабардино-Балкарская Р., Тверская область, Еврейская автономная обл., Республика Тыва, Республика Алтай, Курская область, Тамбовская область, Республика Калмыкия, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская Р., Костромская область, Псковская область, Кировская область	$0,00012 > 0$
3	Орловская область, Республика Бурятия, Мурманская область, Брянская область, Чувашская Республика, Курганская область, Республика Марий Эл, Р. Северная Осетия, Ивановская область, Ульяновская область, Томская область, Кемеровская область, Саратовская область, Республика Карелия, Волгоградская область, Пермский край	$< 0$

В регионах 1 группы следует существенно усилить реализацию мероприятий в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, учитывать склонность к росту динамики спроса на электроэнергию принимая во внимание значительный вклад регионального электропотребления в общий спрос на уровне национальной экономики. В регионах 2 группы следует выполнять реализацию программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности с усовершенствованием принимаемых мер, но в масштабах, меньших, чем в регионах, включенных в 1 группу. Для регионов, вошедших в 3 группу, реализацию программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности следует выполнять в текущем режиме.

Учитывая отставание фактических результатов реализации мер в области повышения энергетической эффективности от запланированных, по



мнению автора, мероприятиям в области энергосбережения необходимо придать более инновационные направления, среди которых могут выступать технологии управления спросом на потребление электроэнергии и природного газа, а также их комплексная реализация [2, с. 164; 3, с. 69].

В качестве заключения к приведенному исследованию автором сделано ряд ключевых выводов:

1) За десятилетний период реализации комплекса мер направленного на энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики России с 2010 по 2019 гг. потребление электроэнергии в России по сравнению с уровнем 2007 г. увеличилось на 11 %, а электроемкость ВВП снизилась на 3,9 %. Указанные показатели свидетельствуют о существенном отставании результатов, запланированных рамками Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»;

2) Исследование динамики изменения спроса на потребление электроэнергии за период 2007–2019 гг. на уровне федеральных округов и регионов позволило выявить значительное различие как направлений изменения спроса, так и величины динамики его изменения, что подчеркивает различный уровень вклада каждого региона в промежуточные результаты реализации мер по комплексному повышению уровня энергетической эффективности в масштабах экономики России;

3) Разработанный комплекс показателей роли регионов России в процессе вклада в общий уровень повышения энергетической эффективности (коэффициент роста спроса на электроэнергию в регионе, коэффициент спроса на электроэнергию в регионе, интегральный коэффициент роста спроса на электроэнергию в регионе) позволяет выполнять ранжирование регионов, либо территориальных образований по уровню общего вклада каждого региона, относительного роста спроса и общему вкладу в электропотребление на уровне общего экономического пространства;

4) Выполненный расчет показателей интегрального коэффициента роста спроса на электроэнергию в регионах России, а также группировка регионов России по величине рассчитанных значений на 3 основные группы, позволила выявить регионы, вносящие наибольший вклад в уровень энергетической эффективности на уровне национальной экономики;

5) Разработанные рекомендации по уровню необходимой реализации мероприятий в области комплексного управления спросом в рамках каждой выявленной региональной группы, позволяет наиболее эффективно прилагать усилия по повышению энергетической эффективности в масштабах экономики России.

#### **Список литературы**

1. Будко Е.Н. Вопросы энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве России // *Инновации и инвестиции*. 2020. № 4. С. 231–233.
2. Дзюба А.П. Управление спросом на электроэнергию как элемент экономики XXI века // *Инновационные, финансовые и экономические аспекты информационной экономики XXI века: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. «Экономические дискуссии – 2020»*. Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова. 2020. С. 164–171.
3. Дзюба А.П. Электровооруженность труда как показатель оценки эффективности возможного управления спросом на электропотребление на промышленных предприятиях

- // Вестник Московского финансово-юридического университета (МФЮА). 2020. № 1. С. 69–86.
4. Кошелев А.С. Анализ современного состояния энергосбережения в сфере промышленности // Экономика и управление в машиностроении. 2019. № 4. С. 36–38.
  5. Самохин В.И. Основные направления энергосбережения на предприятиях и оборудовании, используемое для энергосбережения / В.И. Самохин, Д.В. Самохин, И.В. Сухоставский, Е.Е. Бабкин // Электронные информационные системы. 2020. № 1 (24). С. 63–76.
  6. Скворцов Д.А. Повышение энергосбережения уличного освещения современными технологиями // Научно-образовательный потенциал молодежи в решении актуальных проблем XXI века. 2020. № 16. С. 104–106.
  7. Соломонов М.П. Потенциал энергосбережения в отпущенной тепловой энергии и в отоплении зданий северного региона / М.П. Соломонов, А.А. Пахомов // Теоретическая и прикладная экономика. 2020. № 1. С. 35–48.
  8. Теория и методология управления спросом на энергоресурсы в промышленности: монография / А.П. Дзюба. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. 323 с.
  9. Швецова И.Н. Финансовое обеспечение мероприятий региональных программ энергосбережения и повышения энергоэффективности / И.Н. Швецова, А.Г. Козицын // Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 579–582.
  10. Electricity Information 2020 IEA. Report of International Energy Agency. 762 P. – URL: <http://data.iea.org>.
  11. World Energy Statistics 2020 IEA. Report of International Energy Agency. – 847 p. – URL: <http://data.iea.org>.

*Об авторе:*

ДЗЮБА Анатолий Петрович – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник кафедры «Финансовые технологии» ВШЭУ, ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», e-mail: [dziubaap@susu.ru](mailto:dziubaap@susu.ru), ORCID: 0000-0001-6319-1316, SPIN-код: 1528-8220.

## **EFFICIENCY INCREASE IN THE ENERGY SAVING PROGRAM IN RUSSIA**

**A.P. Dzyuba**

FGAOU VO “South Ural State University (NRU)”, Chelyabinsk

The article is devoted to the description of the methodology developed by the author for ranking Russian regions according to the level of total contribution to the implementation of a set of measures in energy conservation and increasing the energy efficiency of the Russian economy. The author conducts an empirical study of the intermediate results of the implementation of measures to increase energy efficiency in Russia for the period 2010-2019. The study analyzes the direction and dynamics of changes in electricity consumption for the period under study at the level of federal districts and regions of Russia. On the basis of the ranking results obtained, the author has grouped the regions with recommendations for each regional group according to the need to improve energy efficiency on the scale of the Russian economy. **Keywords:** *energy saving, energy efficiency, energy saving program of the Russian Federation, electricity consumption of GDP, demand for electricity consumption.*

*About the author:*

DZYUBA Anatoly Petrovich – Ph.D. Senior Researcher, Department of Financial Technologies, Higher School of Economics, FGAOU HE South Ural State University (NRU), e-mail: dziubaap@susu.ru, ORCID 0000-0001-6319-1316, SPIN-code: 1528-8220.

**References**

1. Budko E.N. Voprosy energosberezheniya v zhilishchno-kommunal'nom hozyajstve Rossii // *Innovacii i investicii*. 2020. № 4. P. 231–233.
2. Dzyuba A.P. Upravlenie sprosom na elektroenergiyu kak element ekonomiki XXI veka // *Innovacionnye, finansovyie i ekonomicheskie aspekty informacionnoj ekonomiki XXI veka: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Ekonomicheskie diskussii – 2020»*. Izd-vo Magnitogorsk. gos. tekhn. un-ta im. G.I. Nosova. 2020. P. 164–171.
3. Dzyuba A.P. Elektrovooruzhennost' truda kak pokazatel' ocenki effektivnosti vozmozhnogo upravleniya sprosom na elektropotreblenie na promyshlennyh predpriyatiyah // *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta (MFYUA)*. 2020. № 1. P. 69–86.
4. Koshelev A.S. Analiz sovremennogo sostoyaniya energosberezheniya v sfere promyshlennosti // *Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii*. 2019. № 4. P. 36–38.
5. Samohin V.I. Osnovnye napravleniya energosberezheniya na predpriyatiyah i oborudovanie, ispol'zuemoe dlya energosberezheniya / V.I. Samohin, D.V. Samohin, I.V. Suhostavskij, E.E. Babkin // *Elektronnye informacionnye sistemy*. 2020. № 1 (24). P. 63–76.
6. Skvortcov D.A. Povyshenie energosberezheniya ulichnogo osveshcheniya sovremennymi tekhnologiyami // *Nauchno-obrazovatel'nyj potencial molodezhi v reshenii aktual'nyh problem XXI veka*. 2020. № 16. P. 104–106.
7. Solomonov M.P. Potencial energosberezheniya v otpushchennoj teplovoj energii i v otoplenii zdaniy severnogo regiona / M.P. Solomonov, A.A. Pahomov / *Teoreticheskaya i prikladnaya ekonomika*. – 2020. – № 1. – P. 35–48.
8. Teoriya i metodologiya upravleniya sprosom na energoresursy v promyshlennosti: monografiya / A.P. Dzyuba. – Chelyabinsk: Izdatel'skij centr YUUrGU, 2020. 323 P.
9. SHvecova I.N. Finansovoe obespechenie meropriyatij regional'nyh programm energosberezheniya i povysheniya energoeffektivnosti / I.N. SHvecova, A.G. Kozicyn // *Ekonomika i predprinimatel'stvo*. 2020. № 8 (121). P. 579–582.
10. Electricity Information 2020 IEA. Report of International Energy Agency. 762 P. – URL: <http://data.iea.org>.
11. World Energy Statistics 2020 IEA. Report of International Energy Agency. – 847 r. – URL: <http://data.iea.org>.