

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ РЕГИОНОВ С УЧЕТОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Елизавета Маратовна МАРЧЕНКО^а, Тамара Дмитриевна БЕЛОВА^{б,•}

^а кандидат экономических наук, профессор кафедры экономики и управления инвестициями и инновациями, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Российская Федерация
marchenkoem@mail.ru

^б аспирант кафедры экономики и управления инвестициями и инновациями, Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, г. Владимир, Российская Федерация
knporka122008@ya.ru

• Ответственный автор

История статьи:

Принята 01.04.2015
Одобрена 20.04.2015

УДК 330.354

Ключевые слова:

энергоэффективность, регион, энергосбережение, дифференцированный подход, показатель

Аннотация

Предмет. Неоднородность размещения природных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) по территории Российской Федерации, а также различные природно-климатические условия порождают специфические энергоэкономические проблемы в разных субъектах Российской Федерации, что влияет на формирование регионального потенциала энергосбережения и возможности его освоения. Из этого следует, что при формировании и осуществлении энергосберегающей политики субъектов Федерации должен применяться дифференцированный подход.

Цели. Выявление схожих по показателям энергоэффективности регионов Российской Федерации.

Методология. В качестве методологической основы были использованы методы дискриминантного анализа, ранговой корреляции Спирмена, а также методы Варда в пакете прикладного статистического анализа Statistica 6.0.

Результаты. В ходе проведенного исследования определены три наиболее значимых показателя: среднедушевые денежные доходы населения в месяц, потребление энергии в расчете на душу населения и доля энергоемких отраслей промышленности. Проведена кластеризация регионов Российской Федерации. Выделены три группы субъектов, сходных по показателям энергоэффективности: первый кластер характеризуется максимальными значениями показателей потребления энергетических ресурсов в расчете на душу населения, долей энергоемких отраслей промышленности и энергоемкостью; второй кластер характеризуется максимальным уровнем среднедушевых доходов, минимальной энергоемкостью, средней долей энергоемких отраслей и средним потреблением энергии в расчете на душу населения; в третий кластер вошли субъекты, для которых значения показателей потребления энергетических ресурсов в расчете на душу населения, доли энергоемких отраслей промышленности и среднедушевых доходов ниже средних по стране.

Выводы. Полученные результаты могут быть использованы для формирования энергоэффективной политики государства, учитывающей региональные особенности.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2016

Неравномерность распределения природных топливно-энергетических ресурсов по территории страны, неоднородность региональных природно-климатических и социально-экономических условий и других внутрорегиональных факторов определяют региональный спрос на энергоносители и уровень их потерь, структуру потребителей энергии, величину топливно-энергетического баланса и потенциала энергосбережения в регионах [1–6]. Это порождает специфические энергоэкономические проблемы в разных субъектах Российской Федерации и влияет на формирование регионального потенциала энергосбережения и возможности его освоения [7, 8]. Специфика субъектов предполагает использование дифференцированного подхода при формировании

и осуществлении энергосберегающей региональной политики и выявление регионов, схожих по показателям энергоэффективности [9, 10].

Одним из методов, позволяющим объединять регионы в однородные совокупности на основании нескольких показателей, является кластерный анализ, который представляет собой разбиение множества объектов на заданное или неизвестное количество групп, характеризуемых какими-либо общими параметрами [11–16]. В статье кластеризация регионов Российской Федерации проведена с помощью наиболее распространенного метода Варда в пакете прикладного статистического анализа Statistica [17–19]. Для проведения исследования на основании ранговой корреляции r_s -Спирмена из 48

показателей было отобрано три наиболее значимых, которые характеризуют абсолютные и относительные значения показателей энергопотребления и уровни экономического состояния субъектов Российской Федерации, предоставляемые официальной статистикой:

- среднедушевые денежные доходы населения в месяц;
- потребление энергии в расчете на душу населения;
- доля энергоемких отраслей промышленности.

В результате проведенного анализа сформировано три кластера (табл. 1).

Полученные кластеры характеризуются данными, представленными в табл. 2.

К первому кластеру относится 16 субъектов. Данный кластер характеризуется максимальным потреблением энергетических ресурсов в расчете на душу населения и максимальной долей энергоемких отраслей промышленности, превышающей среднероссийский уровень на 89,36% и 69,41% соответственно. Среднедушевые денежные доходы населения в месяц (20 408 руб.) соответствуют среднероссийскому значению 20 161,46 руб.

Данный кластер представлен преимущественно регионами с высоким уровнем социально-экономического положения (14 из 16). По данным независимого рейтингового агентства «РИА Рейтинг», за 2012 г. интегральный рейтинг субъектов данного кластера составил от 44,56 до 70,857, за исключением Республики Карелия и Республики Хакасия с интегральными рейтингами 31,674 и 30,014 соответственно. Необходимо отметить, что в составе данного кластера находится Тюменская область с максимальным уровнем валового регионального продукта в расчете на душу населения (1 325 288,4 руб./чел.).

В данный кластер вошли субъекты с самыми высокими показателями энергоемкости:

- Республика Хакасия – 957,23 кг у.т./10 тыс. руб.;
- Липецкая область – 596,45 кг у.т./10 тыс. руб.;
- Кемеровская область – 541,41 кг у.т./10 тыс. руб.;

- Вологодская область – 533,42 кг у.т./10 тыс. руб.).

В целом экономику кластера можно охарактеризовать как энергоемкую.

Объемы производства и распределения электроэнергии в восьми регионах, входящих в данный кластер (Вологодская, Волгоградская, Кемеровская, Липецкая, Омская, Челябинская области, республики Башкортостан и Карелия), свидетельствуют о недостаточности электроэнергии для покрытия собственных нужд, что приводит к необходимости приобретения энергетических ресурсов в соседних регионах.

Субъекты данного кластера формируют 1/3 (28%) валового регионального продукта Российской Федерации (рис. 1).

Это связано с тем, что в состав кластера входят:

- ведущие сырьевые регионы (Республика Башкортостан, Республика Коми, Республика Карелия, Оренбургская область, Кемеровская область, Иркутская область, Красноярский край, Пермский край, Тюменская область, Омская область, Волгоградская область);
- регионы с развитой металлургической промышленностью (Вологодская область, Волгоградская область, Кемеровская область, Красноярский край, Липецкая область, Челябинская область, Волгоградская область, Республика Карелия);
- регионы с развитой химической промышленностью (Пермский край, Республика Башкортостан, Краснодарский край, Оренбургская область, Вологодская область, Иркутская область, Кемеровская область, Омская область);
- крупнейшие промышленные центры (Челябинская область, Вологодская область, Липецкая область, Пермский край, Красноярский край, Омская область, Волгоградская область).

На территории всех субъектов за исключением Липецкой области ведется добыча топливно-энергетических полезных ископаемых.

Второй кластер состоит из 16 субъектов Российской Федерации. Данный кластер характеризуется максимальным уровнем среднедушевых денежных доходов населения, превышающим среднероссийский уровень на 49,2%. Кроме того, на территории кластера

наблюдается превышение показателя потребления энергетических ресурсов в расчете на душу населения на 17,16%. Доля энергоемких отраслей промышленности (43%) в целом соответствует среднероссийскому уровню (44,53%). Данный кластер представлен преимущественно регионами с высоким уровнем социально-экономического положения (13 из 16). По данным независимого рейтингового агентства «РИА Рейтинг» за 2012 г., интегральный рейтинг субъектов данного кластера составил от 42,158 до 80,678, за исключением Камчатского края (33,993), Магаданской области (35,446) и Чукотского автономного округа (24,349). Для кластера характерен высокий валовой региональный продукт на душу населения (от 254 630,6 до 1 297 866,6 руб./чел.).

В данный кластер вошли субъекты с самыми низкими показателями энергоёмкости:

- г. Москва – 36,79 кг у.т./10 тыс. руб.;
- г. Санкт-Петербург – 87,75 кг у.т./10 тыс. руб.;
- Сахалинская область – 72,96 кг у.т./10 тыс. руб.

В целом экономику кластера можно охарактеризовать как низкоэнергоёмкую.

Регионы данного кластера преимущественно являются густозаселенными, однако некоторые субъекты обладают значительной территорией и небольшой численностью населения. Это субъекты, расположенные на Севере и Дальнем Востоке страны: Архангельская область, Камчатский край, Магаданская область, Мурманская область, Республика Саха (Якутия), Хабаровский край, Чукотский автономный округ.

Валовой региональный продукт данного кластера в 2012 г. составил 46% от показателя Российской Федерации, что превышает долю вклада других кластеров. Это связано с наличием в нем:

- сырьевых регионов (Республика Татарстан, Сахалинская область, Архангельская область, Республика Саха (Якутия));
- регионов с развитой металлургической и химической промышленностью (Белгородская область, города Москва и Санкт-Петербург, Московская область, Свердловская область, Нижегородская область, Самарская область);
- крупнейших промышленных центров (города Москва и Санкт-Петербург, Челябинская область, Вологодская область, Самарская область, Пермский край, Красноярский край).

Кроме того, в составе данного кластера находится крупнейший в стране финансовый центр – международный деловой центр и центр управления большей частью экономики страны (г. Москва).

Необходимо отметить, что субъекты, входящие во 2-й кластер, являются основными производителями целлюлозно-бумажной продукции, кокса и нефтепродуктов, химической продукции, резиновых и пластмассовых изделий, прочих минеральных продуктов, металлических изделий, машин и оборудования, транспортных средств, электрооборудования.

Третий кластер самый крупный, в его состав входит 48 регионов. Данный кластер представлен преимущественно густозаселенными индустриально-аграрными субъектами, сельское хозяйство для которых является одной из важнейших сфер экономики.

В кластере средние анализируемые показатели ниже средних по Российской Федерации. Так, потребление энергетических ресурсов в расчете на душу населения меньше общероссийского на 35,51%, доля энергоемких отраслей промышленности – на 22,1%, среднедушевые денежные доходы населения – на 16,81%. Средняя энергоёмкость по данному кластеру составляет 228 кг у.т./10 тыс. руб. и соответствует среднероссийскому показателю (248,1 кг у.т./10 тыс. руб.).

Данный кластер представлен преимущественно регионами с низким уровнем социально-экономического положения (34 из 48). По данным независимого рейтингового агентства «РИА Рейтинг» за 2012 г., интегральный рейтинг был менее 41, за исключением Владимирской, Воронежской, Калининградской, Калужской, Курской, Новосибирской, Ростовской, Саратовской, Томской, Тульской, Ярославской областей, Приморского края, Ставропольского, Краснодарского краев с интегральными рейтингами от 41,534 до 53,255. В состав кластера вошло 47 субъектов преимущественно с низким и средним уровнями валового регионального продукта на душу населения (по данным Росстата за 2012 г., от 78 934,2 до 286 496,7 руб./чел., за исключением Томской области, где этот показатель составил 352 660,4 руб./чел.).

Объем производства и распределения электроэнергии в большинстве регионов, входящих в данный кластер, свидетельствует о ее недостаточности для покрытия собственных нужд,

что приводит к необходимости приобретения энергетических ресурсов в соседних регионах. При этом 11 регионов из 48 (Амурская область, Воронежская область, Калининградская область, Костромская область, Курская область, Ростовская область, Рязанская область, Саратовская область, Смоленская область, Ставропольский край, Тверская область) производят больше энергетических ресурсов, чем необходимо для покрытия собственных нужд.

Субъекты данного кластера, несмотря на свою многочисленность относительно других кластеров (48 субъектов), формируют менее 1/3 (26%) валового регионального продукта Российской Федерации. Это связано с тем, что данный кластер в отличие от первых двух представлен регионами с наименее прибыльными отраслями специализации, а именно:

- легкой промышленностью (Ивановская область, Тверская область, Чувашская Республика, Костромская область, Рязанская область, Владимирская область, Псковская область, Ростовская область, Ульяновская область и др.);
- сельским хозяйством (Алтайский край, Воронежская область, Курская область, Новосибирская область, Пензенская область, Ростовская область, Саратовская область, Ставропольский край, Тамбовская область, Удмуртская Республика др.).

Кроме того, в составе данного кластера можно выделить подгруппу высокодотационных регионов с недостаточным уровнем социально-экономического развития (Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Алтай, Республика Ингушетия, Республика Калмыкия, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Тыва, Чеченская Республика).

Таблица 1

Состав полученных кластеров

Кластер	Регион
1-й	Волгоградская область, Вологодская область, Иркутская область, Кемеровская область, Красноярский край, Ленинградская область, Липецкая область, Омская область, Оренбургская область, Пермский край, Республика Башкортостан, Республика Карелия, Республика Коми, Республика Хакасия, Тюменская область, Челябинская область
2-й	Архангельская область, Белгородская область, Камчатский край, Магаданская область, г. Москва, Московская область, Мурманская область, Нижегородская область, Республика Саха (Якутия), Республика Татарстан, Самарская область, Сахалинская область, г. Санкт-Петербург, Свердловская область, Хабаровский край, Чукотский автономный округ
3-й	Алтайский край, Амурская область, Астраханская область, Брянская область, Владимирская область, Воронежская область, Еврейская автономная область, Забайкальский край, Ивановская область, Кабардино-Балкарская Республика, Калининградская область, Калужская область, Карачаево-Черкесская Республика,

Проведенный кластерный анализ позволил разделить регионы на однородные группы, качество которых проверено на основе дискриминантного анализа [20], результаты которого представлены в табл. 3.

Проведенный дискриминантный анализ позволяет сделать выводы, что полученная классификация имеет хорошую дискриминацию. Все показатели являются главными и позволяют производить дискриминацию между полученными кластерами (высокое значение частной лямбды для всех трех переменных). Все переменные успешно включены в модель со значениями толерантности от 0,93 до 0,98.

Рассчитанные значения стандартных коэффициентов двух дискриминантных функций свидетельствуют о том, что в дискриминантную функцию 1 наибольший вклад (71,67%) вносят переменные: «Доля энергоемких отраслей промышленности» и «Потребление энергии в расчете на душу населения»; в дискриминантную функцию 2 (28,33%) – «Среднедушевые денежные доходы населения в месяц» (табл. 4). Таким образом, кластеризация на 71,67% объясняется показателями энергоэффективности и на 28,33% – социально-экономическими показателями.

При этом дискриминантная функция 1 идентифицирует в основном 1 и 3-й кластеры; функция 2 – 2-й кластер. Наглядно разделение регионов на кластеры представлены на диаграмме рассеивания (рис. 2).

Таким образом, кластерный и дискриминантный анализы позволили выделить три группы субъектов Российской Федерации, сходных по показателям энергоэффективности. Полученные результаты могут быть использованы для формирования энергоэффективной политики государства, учитывающей региональные особенности.

Кировская область, Костромская область, Краснодарский край, Курганская область, Курская область, Новгородская область, Новосибирская область, Орловская область, Пензенская область, Приморский край, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Республика Калмыкия, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Республика Северная Осетия – Алания, Республика Тыва, Ростовская область, Рязанская область, Саратовская область, Смоленская область, Ставропольский край, Тамбовская область, Тверская область, Томская область, Тульская область, Удмуртская Республика, Ульяновская область, Чеченская Республика, Чувашская Республика, Ярославская область

Источник: авторская разработка

Таблица 2

Данные, характеризующие полученные кластеры

Показатель	Российская Федерация	1-й кластер	2-й кластер	3-й кластер
Количество субъектов, шт.	80	16	16	48
Годовое потребление энергии в расчете на человека, т.у.т./чел.	6,47	12	8	4
Доля энергоемких отраслей промышленности, %	44,53	75	43	35
Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.	20 161,46	20 408	30 082	16 772
Энергоемкость, кг у.т./10 тыс. руб.	248	381	176	228

Источник: авторская разработка

Таблица 3

Итоговая таблица прикладного статистического анализа, выполненного с использованием программного продукта Statistica

Показатели	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,75)	p-level	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Годовое потребление энергии в расчете на человека, т.у.т./чел.	0,179966	0,668447	18,60021	0,000000	0,940779	0,059221
Доля энергоемких отраслей промышленности, %	0,212532	0,566021	28,75199	0,000000	0,982640	0,017360
Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.	0,257521	0,467136	42,77638	0,000000	0,933650	0,066350

Источник: авторская разработка

Таблица 4

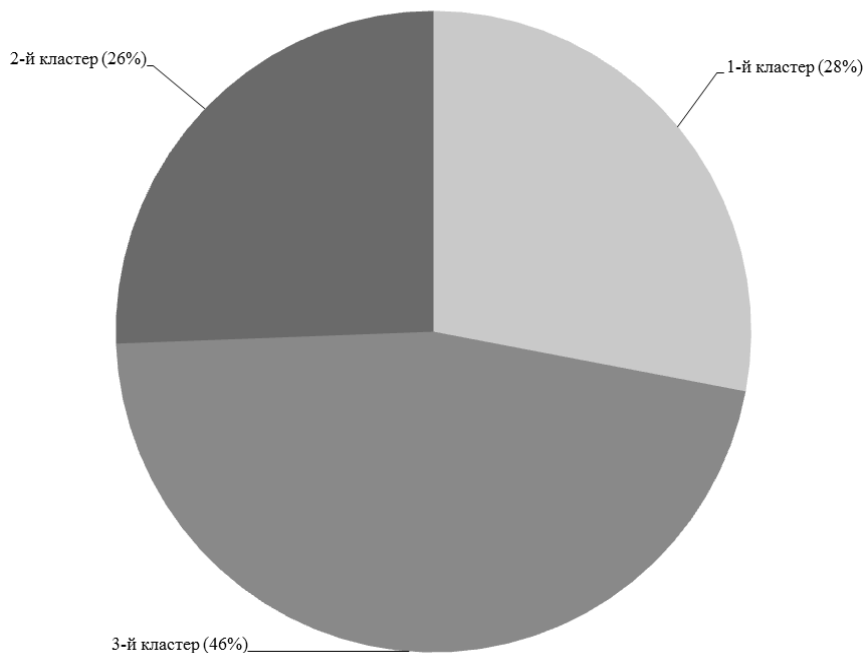
Таблица стандартизованных коэффициентов дискриминантных функций

Показатель	Root 1	Root 2
Доля энергоемких отраслей промышленности, %	-0,754107	-0,190715
Среднедушевые денежные доходы населения в месяц, руб.	-0,256725	0,989669
Потребление энергии в расчете на душу населения, т.у.т./чел./год	-0,642729	-0,292816
Eigenval	2,884176	1,140150
Cum. Prop	0,716685	1,000000

Источник: авторская разработка

Рисунок 1

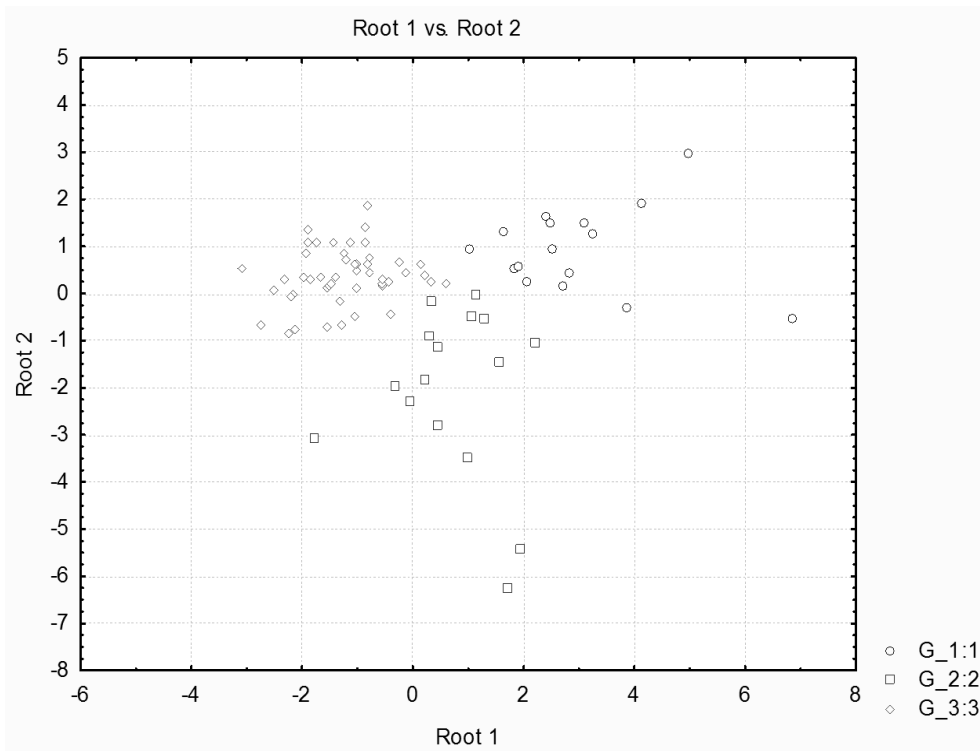
Структура валового регионального продукта в Российской Федерации за 2012 г.



Источник: авторская разработка

Рисунок 2

Диаграмма рассеяния канонических значений для пар значений дискриминантных функций 1 и 2 (компьютерное отображение)



Источник: авторская разработка

Список литературы

1. Дука Г.Г., Постолатий В.М., Быкова Е.В. Аспекты проблемы энергетической безопасности Республики Молдова // ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. 2005. № 4. С. 12–18.
2. Калашиников В.Д. Планирование территориально-производственной структуры ТЭК России // Пространственная экономика. 2005. № 3. С. 85–105.
3. Киришина И.А. Мониторинг и диагностика энергетической безопасности субъектов Российской Федерации // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2010. № 7. С. 31–35.
4. Куликов В.С. Поиск гарантий энергетической безопасности: Западноевропейские компании в Восточной и Юго-Восточной Азии // Актуальные проблемы Европы. 2008. № 2. С. 181–193.
5. Полетаев И.Ю. Использование программно-целевых методов управления в решении проблем по повышению энергоэффективности регионов РФ // Энергетика Татарстана. 2013. № 2. С. 75–80.
6. Предигер Е.С. Основные аспекты формирования политики энергосбережения на региональном уровне // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 7-1. С. 147–150.
7. Кондраков О.В. Классификация угроз энергетической безопасности региона // Социально-экономические явления и процессы. 2012. № 10. С. 85–89.
8. Старовойтова О.М. Рекомендации по повышению эффективности деятельности газодобывающего предприятия в области энергосбережения // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-2. С. 383–387.
9. Голованова Л.А. Основы формирования и оценки результативности региональной политики энергосбережения: монография. Хабаровск: Тихоокеанский государственный университет, 2009. 231 с.
10. Селин В.С. Возможности повышения энергоэффективности экономики северных регионов // Вопросы территориального развития. 2014. № 8. С. 2–11.
11. Гнатюк В.И. О стратегии развития регионального электроэнергетического комплекса Калининградской области // Балтийский регион. 2010. № 1. С. 69–78.
12. Говорухин И.М. Кластерный анализ как модель многоаспектной оценки дифференциации регионов по показателям национального благосостояния // Теория и практика общественного развития. 2014. № 12. С. 135–138.
13. Овечкин С.В., Майнашева Г.М. Опыт использования кластерного анализа при климатическом районировании Московской области // Вестник Московского педагогического университета. Сер.: Естественные науки. 2010. № 2. С. 65–74.
14. Козлова М.В., Турганбаев Е.М. Кластеризация регионов Казахстана с учетом факторов экономического роста // Управление большими системами: сборник трудов. 2007. № 18. С. 107–128.
15. Михайлов С.А., Балябина А.А. Кластеры энергосбережения. Региональные энергетические кластеры: проблемы и перспективы // Российское предпринимательство. 2008. № 10. С. 20–25.
16. Южанников А.Ю., Сизганова Н.Ю., Филиппов В.П. Нормы энергопотребления в бюджетной сфере // Фундаментальные исследования. 2007. № 8. С. 11–12.
17. Савченко Т.Н. Применение методов кластерного анализа для анализа данных психологических исследований // Прикладная юридическая психология. 2008. № 4. С. 100–111.
18. Галиев Ж.К., Еременко О.В., Галиева Н.В. Применение метода кластерного анализа для определения однородных групп угольных шахт // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2004. № 12. С. 10–12.

19. *Степанова Н.В., Михайлов В.В., Королькова М.Ю.* Оценка кредитоспособности заемщиков на основе использования методов кластерного анализа // Современные наукоемкие технологии. Региональное положение. 2009. № 3. С. 51–58.
20. *Денисова О.А., Мезенцев П.Е., Мызин А.Л., Пыхов П.А.* Исследование отраслевых и региональных проблем формирования энергетической безопасности // Экономика региона. 2008. № 3. С. 82–89.

CLUSTERING OF REGIONS TAKING INTO ACCOUNT THE ENERGY EFFICIENCY

Elizaveta M. MARCHENKO^a, Tamara D. BELOVA^{b,*}

^a Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russian Federation
marchenkoem@mail.ru

^b Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russian Federation
knopka122008@ya.ru

* Corresponding author

Article history:

Received 1 April 2015

Accepted 20 April 2015

Keywords: energy efficiency,
region, energy-saving policy,
differentiated approach

Abstract

Subject The article discusses the issues of the formulation and implementation of energy conservation policies of constituent entities of the Russian Federation.

Objectives The paper aims to identify the regions of the Russian Federation similar in energy efficiency indicators.

Methods As a methodological basis of the study, we used the techniques of discriminant analysis, Spearman's rank correlation analysis, and Ward's methods in the package of applied statistical analysis of Statistica 6.0.

Results There are three most important indicators: average cash income per capita per month, energy consumption per capita, and the percentage of energy-intensive industries. We clustered regions of the Russian Federation and specified three groups of subjects of similar energy efficiency indicators.

Relevance The results obtained can be used to generate the energy-efficient State policy that takes into account regional peculiarities.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2016

References

1. Duka G.G., Postolatii V.M., Bykova E.V. Aspekty problemy energeticheskoi bezopasnosti Respubliki Moldova [The problem of energy security of the Republic of Moldova]. *ELEKTRO. Elektrotehnika, elektroenergetika, elektrotekhnicheskaya promyshlennost'*, 2005, no. 4, pp. 12–18.
2. Kalashnikov V.D. Planirovanie territorial'no-proizvodstvennoi struktury TEK Rossii [Cluster planning structure of the FEC of Russia]. *Prostranstvennaya ekonomika = Spatial Economics*, 2005, no. 3, pp. 85–105.
3. Kirshina I.A. Monitoring i diagnostika energeticheskoi bezopasnosti sub"ektov Rossiiskoi Federatsii [Monitor and diagnose the energy security of the constituent entities of the Russian Federation]. *Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom = Problems of Economy and Management of Oil and Gas Complex*, 2010, no. 7, pp. 31–35.
4. Kulikov V.S. Poisk garantii energeticheskoi bezopasnosti: Zapadnoevropeiskie kompanii v Vostochnoi i Yugo-Vostochnoi Azii [A search for the energy security guarantees: Western companies in East and South-East Asia]. *Aktual'nye problemy Evropy = Urgent Problems of Europe*, 2008, no. 2, pp. 181–193.
5. Poletaev I.Yu. Ispol'zovanie programmno-tselevykh metodov upravleniya v reshenii problem po povysheniyu energoeffektivnosti regionov RF [Use of program-targeted management methods to improve the energy efficiency of the RF regions]. *Energetika Tatarstana = Power Industry of Tatarstan*, 2013, no. 2, pp. 75–80.
6. Prediger E.S. Osnovnye aspekty formirovaniya politiki energosberezheniya na regional'nom urovne [Main aspects of the formation of energy saving policies at the regional level]. *Aktual'nye problemy gumanitarnykh i estestvennykh nauk = Actual Problems of Arts and Sciences*, 2014, no. 7-1, pp. 147–150.
7. Kondrakov O.V. Klassifikatsiya ugroz energeticheskoi bezopasnosti regiona [A classification of threats to the energy security of the region]. *Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy = Socio-Economic Processes and Phenomena*, 2012, no. 10, pp. 85–89.

8. Starovoitova O.M. Rekomendatsii po povysheniyu effektivnosti deyatel'nosti gazodobyvayushchego predpriyatiya v oblasti energosberezheniya [Recommendations to improve the efficiency of the gas producing company in energy saving]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2013, no. 10-2, pp. 383–387.
9. Golovanova L.A. *Osnovy formirovaniya i otsenki rezul'tativnosti regional'noi politiki energosberezheniya: monografiya* [Fundamentals of formation and evaluation of the impact of regional policy on energy conservation: a monograph]. Khabarovsk, PSU Publ., 2009, 231 p.
10. Selin V.S. Vozmozhnosti povysheniya energoeffektivnosti ekonomiki Severnykh regionov [Opportunities to improve the energy efficiency of the economy of the northern regions]. *Voprosy territorial'nogo razvitiya = Territorial Development Issues*, 2014, no. 8, pp. 2–11.
11. Gnatyuk V.I. O strategii razvitiya regional'nogo elektroenergeticheskogo kompleksa Kaliningradskoi oblasti [On development strategy of the regional electricity complex of the Kaliningrad oblast]. *Baltiiskii region = The Baltic Region*, 2010, no. 1, pp. 69–78.
12. Govorukhin I.M. Klasternyi analiz kak model' mnogoaspektnoi otsenki differentsiatsii regionov po pokazatelyam natsional'nogo blagosostoyaniya [Cluster analysis as a model of multidimensional evaluation of the differentiation of regions by national welfare indicators]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya = Theory and Practice of Social Development*, 2014, no. 12, pp. 135–138.
13. Ovechkin S.V., Mainasheva G.M. Opyt ispol'zovaniya klasternogo analiza pri klimaticheskom raionirovanii Moskovskoi oblasti [The use of a cluster analysis in climatic zoning of the Moscow oblast]. *Vestnik Moskovskogo pedagogicheskogo universiteta. Ser.: Estestvennye nauki = Vestnik of Moscow City Teachers Training University. Series Natural Sciences*, 2010, no. 2, pp. 65–74.
14. Kozlova M.V., Turganbaev E.M. Klasterizatsiya regionov Kazakhstana s uchetom faktorov ekonomicheskogo rosta [Clustering the regions of Kazakhstan, taking into account the factors of economic growth]. *Upravlenie bol'shimi sistemami: sbornik trudov = Large-scale Systems Control*, 2007, no. 18, pp. 107–128.
15. Mikhailov S.A., Balyabina A.A. Klasteriy energosberezheniya. Regional'nye energeticheskie klasteriy: problemy i perspektivy [Clusters of energy saving. Regional energy clusters: problems and prospects]. *Rossiiskoe predprinimatel'stvo = Russian Journal of Entrepreneurship*, 2008, no. 10, pp. 20–25.
16. Yuzhannikov A.Yu., Sizganova N.Yu., Filippov V.P. Normy energopotrebleniya v byudzhetnoi sfere [The norm of energy consumption in the public sector]. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*, 2007, no. 8, pp. 11–12.
17. Savchenko T.N. Primenenie metodov klasternogo analiza dlya analiza dannykh psikhologicheskikh issledovaniy [Application of cluster analysis methods for data analysis of psychological research]. *Prikladnaya yuridicheskaya psikhologiya = Applied Legal Psychology*, 2008, no. 4, pp. 100–111.
18. Galiev Zh.K., Eremenko O.V., Galieva N.V. Primenenie metoda klasternogo analiza dlya opredeleniya odnorodnykh grupp ugol'nykh shakht [Application of the method of cluster analysis to identify the homogeneous groups of coal mines]. *Gornyi informatsionno-analiticheskii byulleten' (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal)*, 2004, no. 12, pp. 10–12.
19. Stepanova N.V., Mikhailov V.V., Korol'kova M.Yu. Otsenka kreditosposobnosti zaemshchikov na osnove ispol'zovaniya metodov klasternogo analiza [Rating the creditworthiness of borrowers based on the use of cluster analysis methods]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii. Regional'noe polozhenie = Modern High Technologies. Regional Application*, 2009, no. 3, pp. 51–58.
20. Denisova O.A., Mezentsev P.E., Myzin A.L., Pykhov P.A. Issledovanie otraslevykh i regional'nykh problem formirovaniya energeticheskoi bezopasnosti [A study on the sectoral and regional problems of energy security]. *Ekonomika regiona = The Region's Economy*, 2008, no. 3, pp. 82–89.