



DOI: <https://doi.org/10.15688/jvolsu3.2016.3.7>

УДК 338.49

ББК 65.053

## ТИПОЛОГИЯ РЕГИОНОВ РФ ПО СТРУКТУРЕ ВРП КАК ФАКТОРУ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ЭКОНОМИКИ: МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Шамам Гарниковна Хуршудян

Аспирант кафедры математических методов и информатики в экономике,  
Волгоградский государственный университет  
shamam1@mail.ru, mmie@volsu.ru  
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** Характер энергопотребления регионов связан с типами их экономического развития и отраслевой структурой ВРП. В исследованиях по экономике и управлению энергоэффективности выделяют сырьевые, обрабатывающие, бюджетно-зависимые, аграрно-биоресурсные, торгово-финансовые и диверсифицированные регионы. Однако процедура такой типологизации не раскрывается, и ее общепринятой методики не существует. Кроме того, любое подобное разбиение имеет статический характер, и с течением времени тип региона может измениться. Поэтому разработка универсальной методики группировки регионов по отраслевой структуре ВРП представляет научный и практический интерес для мониторинга реализации государственной политики энергоэффективности при осуществлении межрегиональных сравнений показателей энергоемкости субъектов РФ. В статье предложена методика типологизации субъектов РФ, состоящая в выделении из общей совокупности регионов однородных групп, включающих в себя субъекты РФ, отличающиеся преобладанием в отраслевой структуре их ВРП того или сектора ВРП (по сравнению со средней по всей совокупности регионов структурой). Методика базируется на следующих принципах: формирование укрупненных секторов ВРП, применение метода кластерного анализа *k-средних* и контроль выполнения модифицированного критерия однородности формируемых групп регионов. Реализация данной методики дает пять пересекающихся групп регионов, сформированных по типу производственной специализации, а также одну группу диверсифицированных регионов, структура ВРП которых близка к средней структуре по всей совокупности регионов. На основе официальных данных Росстата за 2014 г. осуществлена группировка субъектов РФ по структуре ВРП. Выполнено межгрупповое сравнение средних по группам регионов показателей электроемкости ВРП. Установлено, что, несмотря на очевидную значимость структурного фактора, для анализа электроемкости региональной экономики учитывать только этот фактор не достаточно. Аргументирована возможность применения предложенной методики в динамическом многофакторном анализе энергоэффективности регионов.

**Ключевые слова:** отраслевая структура ВРП, типология регионов, методика электроемкости ВРП, субъекты РФ, энергоэффективность регионов.

## Введение

Изучение тенденций развития России как обширной и сложно организованной экономической территории связано с проблемами выявления общих закономерностей и специфических особенностей трансформации хозяйственных систем ее регионов [11, с. 81]. При анализе эффективности государственной региональной политики и в мониторинге реализации программ социально-экономического развития субъектов РФ широко используются классификации субъектов РФ по определенным признакам, основанные на выявлении групп однотипных регионов [5, с. 16; 12, с. 42]. Так, например, известны типологии, предполагающие разбиение субъектов РФ на следующие группы: развитые (опорные) регионы, депрессивные регионы, слабо развитые регионы, особые регионы, а также регионы нового освоения [9]; аграрные, слабоиндустриальные, среднеиндустриальные, высокоиндустриальные, а также транзакционно-ориентированные регионы [6; 7; 14]; высокоразвитые регионы (регионы-лидеры); развитые регионы (с диверсифицированной экономикой, с опорой на обрабатывающую промышленность, с опорой на добывающую промышленность); средне развитые регионы (промышленно-аграрные, аграрно-промышленные); менее развитые регионы (менее развитые сырьевые, менее развитые аграрные) [4]; и другие.

В литературе, посвященной проблемам энергоэффективности, используется типология субъектов РФ по структуре ВРП. Дело в том, что характер энергопотребления в значительной степени предопределен производственной специализацией территории. Так, регионы, отличающиеся большей (по сравнению с другими субъектами РФ) долей промышленности в отраслевой структуре ВРП, объективно являются более энергоемкими, а регионы с наиболее развитой сферой услуг – менее энергоемкими. Выделяют сырьевые, обрабатывающие, бюджетно-зависимые, аграрно-биоресурсные, торгово-финансовые и диверсифицированные (со структурой, близкой к средней по всем субъектам РФ) регионы [1; 2; 8; 10; 11].

Вместе с тем необходимо отметить следующее. Во-первых, процедура такой типологизации не раскрывается, и общепринятой

методики этой классификации не существует. Во-вторых, вопрос об однородности групп однотипных регионов, а также об устойчивости группировки с течением времени не обсуждается, хотя любое такое разбиение имеет статический характер, и с течением времени структура ВРП и тип региона могут изменяться. Поэтому научно-практический интерес представляет разработка универсальной методики определения однотипных и однородных по структуре ВРП групп регионов, что может послужить для более корректного выполнения межрегиональных сравнений показателей энергоемкости субъектов РФ в процессе мониторинга реализации государственной политики энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

### 1. Принципы предлагаемой процедуры классификации

В настоящей работе предложена методика типологизации субъектов РФ, состоящая в выделении из общей совокупности регионов однородных групп, включающих в себя близкие по структуре ВРП субъекты РФ, отличающиеся преобладанием в структуре их ВРП (по сравнению со структурой ВРП, средней по совокупности регионов) того или иного элемента (сектора ВРП). Методика базируется на следующих принципах: формирование укрупненных секторов ВРП, применение метода кластерного анализа *k-средних* и контроль выполнения предложенного критерия однородности формируемых групп регионов.

В качестве критерия однородности по структуре ВРП формируемых групп регионов целесообразно использовать ограничение на модифицированный коэффициент вариации [13].

В статистике известен критерий проверки на однородность для группировки объектов, выполненной по одному (скалярному) признаку. Для этого используется коэффициент вариации, который рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}, \quad (2)$$

здесь  $x_i$  – значение рассматриваемого показателя;  $i \in \overline{1, n}$ ,  $n$  – число единиц в совокупности;  $\bar{x}$  – среднее значение.

О степени однородности каждой выявленной группы можно судить исходя из значения коэффициента вариации [13]:

- меньше 17 % – абсолютно однородная;
- от 17 до 33 % – достаточно однородная;
- от 35 до 40 % – недостаточно однородная;
- от 40 до 60 % – это говорит о большой колеблемости совокупности и неоднородности группировки.

Применительно к нашему исследованию, для определения однородности полученных групп не по одному классификационному признаку, а по  $k$  признакам, или по  $k$ -мерному векторному признаку, целесообразно модифицировать критерий (1), обобщив его на случай  $k$  признаков. Это можно сделать следующим образом:

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{\|\bar{x}\|} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{n \sum_{i=1}^k \bar{x}_i^2}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где  $n$  – количество регионов в кластере,  $j \in \overline{1, n}$ ;  $i$  – индекс, характеризующий сектор экономики,  $i = 1, k$ ;  $k$  – число классификационных признаков (укрупненных секторов ВРП), которые лежат в основе кластерного анализа и по которым происходит разделение совокупности данных на группы;  $x_{ij}$  – значение доли  $i$ -го сектора в структуре ВРП  $j$ -го региона;  $\bar{x}_i$  – среднее значение доли  $i$ -го сектора в структуре ВРП всех регионов рассматриваемого кластера.

Здесь  $\|\bar{x}\|$  – длина вектора средних значений  $i$ -х секторов по всем регионам:

$$\|\bar{x}\| = \sqrt{\sum_{i=1}^k \bar{x}_i^2}. \quad (4)$$

Перейдем к описанию методики типологизации регионов по структуре валового регионального продукта.

## 2. Описание методики типологизации регионов РФ по структуре ВРП

*Шаг 1. Подготовка данных.* Она включает в себя: формирование укрупненных разделов структуры ВРП; удаление из генеральной совокупности и устранение из дальнейшего анализа регионов, имеющих в структуре ВРП аномально большие доли отдельных укрупненных секторов экономики; определение средней структуры ВРП по скорректированной совокупности регионов. Формирование укрупненных секторов ВРП целесообразно осуществлять способом [2], проиллюстрированным в таблице 1.

*Шаг 2. Выявление однородной группы диверсифицированных регионов со структурой ВРП, близкой к средней по рассматриваемой совокупности субъектов РФ.*

Диверсифицированные регионы – это субъекты РФ, у которых в структуре ВРП значения долей укрупненных секторов экономики близки к соответствующим средним по совокупности значениям. Подчеркнем, что при этом доли ВРП распределяются по укрупненным секторам неравномерно.

В качестве критерия формирования однородной группы диверсифицированных регионов целесообразно использовать ограничение, накладываемое на величину многомерного коэффициента вариации (3), а именно:  $V_y < 25\%$ . Верхняя граница коэффициента вариации, равная 25 %, представляет собой среднее значение между границами абсолютной и достаточной однородностей [13].

Выявленные диверсифицированные регионы исключаются из анализируемой совокупности субъектов РФ.

*Шаг 3. Идентификация 5 пересекающихся групп регионов с однотипной производственной специализацией.*

Оставшиеся регионы подвергаются 5-этапной процедуре кластеризации методом *k-means clustering*, на каждом  $i$ -м этапе по двум различным признакам. Первый признак – это доля  $i$ -го укрупненного сектора в ВРП (в %), а второй признак – это сумма долей всех остальных укрупненных секторов. Здесь  $1 \leq i \leq 5$ . Таким

## Формирование укрупненных разделов структуры ВРП

Укрупненные разделы, или сектора, рассматриваемые в процессе группировки регионов по типам ВРП	Разделы структуры ВРП (Росстат)
1. Аграрно-биоресурсный	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство Рыболовство, рыбоводство
2. Сырьевой	Добыча полезных ископаемых
3. Промышленный	Обрабатывающие производства Производство и распределение электроэнергии, газа и воды Строительство
4. Торгово-финансовый	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования Финансовая деятельность Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг Гостиницы и рестораны Транспорт и связь Деятельность домашних хозяйств
5. Бюджето-зависимый	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное страхование Образование Здравоохранение и предоставление социальных услуг

*Примечание.* Авторская разработка на основе данных Росстата.

образом, на каждом  $i$ -м этапе кластеризации выявляется группа регионов с  $i$ -м профилирующим сектором. Далее, без устранения полученной группы из рассматриваемой совокупности, переходим к следующему этапу, получая одну за другой пересекающиеся группы регионов, отличающихся производственной специализацией в сфере каждого из 5 рассматриваемых укрупненных секторов ВРП.

Заметим, что один регион может специализироваться более, чем в одной сфере производства.

Обработка данных может быть произведена в любом пакете прикладных программ статистической обработки данных, таких как STATISTICA 7.0. или IBM SPSS Statistics 22.

*Шаг 4. Формирование финальной группировки регионов РФ, диверсифицированных по структуре ВРП.* Этот шаг включает в себя определение степени однородности сформированных групп регионов и добавление в группы тех регионов, которые были заведомо исключены из анализа в связи с явно выраженной производственной специализацией (с аномальной структурой).

### 3. Классификация субъектов РФ по структуре ВРП по предложенной методике на основе данных Росстата за 2014 г.

*Шаг 1.* В таблице 2 для 82 субъектов Российской Федерации представлена модифицированная структура ВРП, полученная на основе данных Росстата за 2014 г., элементами которой являются укрупненные разделы, сформированные способом, представленным в таблице 1.

Регионы с аномально высокими долями отдельных укрупненных секторов экономики в таблице 2 выделены жирным шрифтом. Тип этих регионов уже заведомо определен, и они исключаются из дальнейшего анализа. Например, Москва несомненно относится к торгово-финансовым регионам, так как доля соответствующего укрупненного раздела в структуре ВРП этого субъекта РФ составляет 66 %, в то время как в среднем по другим регионам этот показатель составляет 35,5 %.

Липецкую область следует сразу отнести к промышленно развитым регионам, так как доля промышленности в структуре ВРП

этого субъекта РФ аномально велика и составляет 53,8 %, что значительно выше среднего значения по другим регионам (29,6 %). Аналогично Тюменскую и Сахалинскую области следует причислить к регионам с сырьевым типом развития, а Республики Тыву и Калмыкию – к бюджетно-зависимым и аграрно-биоресурсным регионам соответственно.

Таким образом, из первоначальной совокупности 82 регионов исключаются 6 субъектов РФ (г. Москва; Липецкая, Тюменская и Сахалинская области, Республики Тыва и Калмыкия), что позволяет повысить степень однородности искомой группировки регионов по структуре ВРП (см. рис. 1). Для дальнейшего анализа остаются 76 регионов.

Таблица 2

**Отраслевая структура валовой добавленной стоимости субъектов Российской Федерации по укрупненным секторам в 2014 г., %**

Регионы	Сектор				
	аграрно-биоресурсный	сырьевой	промышленный	торгово-финансовый	бюджетозависимый
Алтайский край	14,5	0,7	28,4	38,1	18,3
Амурская область	7,5	11,2	17,5	42,1	21,7
Архангельская область	4,9	26,9	22,5	29,5	16,2
Астраханская область	6,9	21,5	20,0	33,9	17,7
Белгородская область	20,3	12,4	27,4	30,1	9,8
Брянская область	12,3	0,1	26,3	43,4	17,9
Владимирская область	6,4	0,7	41,0	36,7	15,2
Волгоградская область	10,4	4,6	40,0	31,4	13,6
Вологодская область	4,7	0,0	44,3	37,1	13,9
Воронежская область	14,0	0,6	26,5	45,5	13,4
<b>г.Москва</b>	<b>0,1</b>	<b>0,0</b>	<b>23,1</b>	<b>66,0</b>	<b>10,8</b>
г.Санкт-Петербург	0,1	0,4	28,6	56,4	14,5
г.Севастополь	5,4	0,0	12,1	40,2	42,3
Еврейская автономная область	10,0	1,7	20,9	38,6	28,8
Забайкальский край	5,7	7,7	12,1	46,2	28,3
Ивановская область	5,2	0,3	31,1	38,9	24,5
Иркутская область	5,8	19,9	25,2	33,9	15,2
Кабардино-Балкарская Республика	16,2	0,1	27,3	30,4	26,0
Калининградская область	6,3	3,5	34,0	39,5	16,7
Калужская область	7,0	0,5	43,9	33,7	14,9
Камчатский край	16,4	4,2	19,4	27,0	33,0
Карачаево-Черкесская Республика	19,2	1,5	29,7	22,2	27,4
Кемеровская область	4,1	21,6	29,1	29,4	15,8
Кировская область	9,0	0,4	34,3	34,9	21,4
Костромская область	9,4	0,1	37,6	32,7	20,2
Краснодарский край	10,3	0,6	29,5	46,6	13,0
Красноярский край	3,8	16,9	41,7	24,9	12,7
Курганская область	9,9	0,8	32,4	34,4	22,5
Курская область	18,1	9,3	32,3	24,8	15,5
Ленинградская область	7,8	0,9	41,7	39,8	9,8
<b>Липецкая область</b>	<b>10,8</b>	<b>0,7</b>	<b>53,8</b>	<b>23,7</b>	<b>11,0</b>
Магаданская область	4,3	17,2	21,6	27,3	29,6
Московская область	2,7	0,2	29,7	52,0	15,4
Мурманская область	10,6	12,2	23,9	30,8	22,5
Нижегородская область	4,0	0,1	40,6	42,3	13,0
Новгородская область	8,1	0,4	47,8	28,8	14,9
Новосибирская область	5,1	1,8	21,0	56,4	15,7
Омская область	8,7	0,6	44,8	32,1	13,8
Оренбургская область	8,5	36,0	22,5	22,1	10,9
Орловская область	16,8	0,1	27,3	36,0	19,8
Пензенская область	11,0	0,1	33,3	38,8	16,8
Пермский край	2,7	15,5	38,4	31,2	12,2
Приморский край	9,7	1,1	19,4	51,6	18,2

Регионы	Сектор				
	аграрно-биоресурсный	сырьевой	промышленный	торгово-финансовый	бюджето-зависимый
Псковская область	8,0	0,3	26,4	41,2	24,1
Республика Адыгея	14,0	0,7	26,2	36,3	22,8
Республика Алтай	16,3	0,9	22,7	26,2	33,9
Республика Башкортостан	7,2	3,2	40,6	36,2	12,8
Республика Бурятия	5,9	3,5	27,6	38,4	24,6
Республика Дагестан	14,1	0,4	26,3	42,5	16,7
Республика Ингушетия	6,4	1,7	24,0	29,5	38,4
<b>Республика Калмыкия</b>	<b>31,4</b>	<b>1,4</b>	<b>14,2</b>	<b>25,7</b>	<b>27,3</b>
Республика Карелия	5,4	12,0	22,1	35,6	24,9
Республика Коми	1,7	33,6	26,4	23,0	15,3
Республика Крым	22,0	3,1	16,9	30,9	27,1
Республика Марий Эл	18,0	0,1	37,1	27,8	17,0
Республика Мордовия	13,3	0,1	36,6	31,4	18,6
Республика Саха (Якутия)	2,3	44,5	12,4	24,5	16,3
Республика Северная Осетия	15,6	0,3	22,4	32,1	29,6
Республика Татарстан	7,0	19,8	30,2	34,7	8,3
<b>Республика Тыва</b>	<b>6,3</b>	<b>6,5</b>	<b>14,9</b>	<b>23,7</b>	<b>48,6</b>
Республика Хакасия	4,9	10,9	28,9	37,3	18,0
Ростовская область	12,3	0,9	30,2	41,0	15,6
Рязанская область	9,0	0,3	36,0	38,2	16,5
Самарская область	4,9	14,2	36,1	33,4	11,4
Саратовская область	13,1	2,3	34,6	32,5	17,5
<b>Сахалинская область</b>	<b>3,5</b>	<b>65,7</b>	<b>7,5</b>	<b>15,8</b>	<b>7,5</b>
Свердловская область	2,5	1,5	37,8	44,9	13,3
Смоленская область	6,4	0,3	36,7	39,3	17,3
Ставропольский край	15,1	0,7	24,8	37,7	21,7
Тамбовская область	21,9	0,0	28,9	35,1	14,1
Тверская область	5,8	0,1	34,4	41,0	18,7
Томская область	4,1	28,5	19,9	32,8	14,7
Тульская область	7,0	0,5	46,4	32,4	13,7
<b>Тюменская область</b>	<b>1,0</b>	<b>54,2</b>	<b>16,0</b>	<b>22,7</b>	<b>6,1</b>
Удмуртская Республика	8,8	24,2	26,1	26,6	14,3
Ульяновская область	6,6	2,9	36,5	35,8	18,2
Хабаровский край	6,2	4,4	18,6	51,0	19,8
Челябинская область	6,5	1,7	44,6	33,0	14,2
Чеченская Республика	7,2	1,7	20,0	32,6	38,5
Чувашская Республика	10,5	0,3	36,4	35,5	17,3
Чукотский автономный округ	2,2	42,9	14,2	16,0	24,7
Ярославская область	4,5	0,1	36,6	43,8	15,0

Примечание. Составлено на основе данных Росстата за 2014 год.

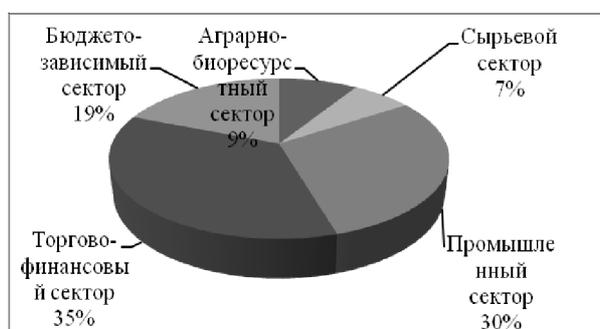


Рис. 1. Средняя по совокупности рассматриваемых регионов РФ структура ВРП за 2014 г. (без учета регионов с аномально высокими значениями долей укрупненных разделов)

Примечание. Составлено на основе данных Росстата.

*Шаг 2.* Далее, руководствуясь принципом однородности и процедурой отбора субъектов РФ, структура экономики которых не содержит доминирующего раздела, получаем отдельную группу из 26 регионов с диверсифицированной экономикой, перечень которых представлен в первой строке итоговой таблицы 3. Для них значения долей укрупненных секторов экономики близки к соответствующим средним значениям по всей рассматриваемой совокупности субъектов РФ (см. рис. 1).

Таким образом, для дальнейшего анализа остаются 50 регионов (76 регионов минус 26 субъектов диверсифицированного типа).

*Шаг 3.* Оставшиеся 50 регионов в результате 5-этапной процедуры кластеризации методом *k-means clustering* в пакете программы IBM SPSS Statistics 22 были разделены на

5 групп регионов с однотипной производственной специализацией. Результаты кластеризации показаны в 2–5 строках итоговой таблицы 3 (не считая выделенных курсивом регионов с аномально высокими значениями долей профилирующих секторов).

Следует подчеркнуть, что полученные группы однотипных по производственной специализации регионов оказались пересекающимися, так как некоторые субъекты РФ имеют одновременно две специализации. Так, 17 из 50 рассмотренных регионов оказались одновременно в двух группах (в таблице 3 они выделены жирным шрифтом). Шесть регионов относятся как к аграрно-биоресурсным, так и к бюджетно-зависимым субъектам РФ. Это республики Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Алтай,

Таблица 3

**Итоговая классификация субъектов РФ по типам  
в соответствии с различиями в структуре ВРП**

Тип регионов	Регионы
Диверсифицированный (26 регионов)	Алтайский край, Брянская область, Волгоградская область, Ивановская область, Калининградская область, Кировская область, Костромская область, Курганская область, Мурманская область, Орловская область, Пензенская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Бурятия, Республика Дагестан, Республика Карелия, Республика Мордовия, Республика Хакасия, Ростовская область, Рязанская область, Саратовская область, Смоленская область, Ставропольский край, Тверская область, Ульяновская область, Чувашская Республика
Промышленный (18 регионов)	Владимирская область, Вологодская область, Калужская область, <b>Красноярский край</b> , <b>Курская область</b> , <b>Ленинградская область</b> , <i>Липецкая область</i> , <b>Нижегородская область</b> , Новгородская область, Омская область, <b>Пермский край</b> , Республика Башкортостан, <b>Республика Марий Эл</b> , Самарская область, <b>Свердловская область</b> , Тульская область, Челябинская область, <b>Ярославская область</b>
Бюджетно-зависимый (13 регионов)	<b>Еврейская автономная область</b> , Забайкальский край, <b>Кабардино-Балкарская Республика</b> , <b>Камчатский край</b> , <b>Карачаево-Черкесская Республика</b> , <b>Магаданская область</b> , <b>Республика Алтай</b> , <b>Республика Ингушетия</b> , <b>Республика Крым</b> , <b>Республика Северная Осетия – Алания</b> , <i>Республика Тыва</i> , Чеченская Республика, г. Севастополь
Аграрно-биоресурсный (12 регионов)	Белгородская область, <b>Воронежская область</b> , <b>Кабардино-Балкарская Республика</b> , <b>Камчатский край</b> , <b>Карачаево-Черкесская Республика</b> , <b>Курская область</b> , <b>Республика Алтай</b> , <i>Республика Калмыкия</i> , <b>Республика Крым</b> , <b>Республика Марий Эл</b> , <b>Республика Северная Осетия – Алания</b> , Тамбовская область
Сырьевой (16 регионов)	Архангельская область, Астраханская область, Иркутская область, Кемеровская область, <b>Красноярский край</b> , <b>Магаданская область</b> , Оренбургская область, <b>Пермский край</b> , Республика Коми, Республика Саха (Якутия), Республика Татарстан, <i>Сахалинская область</i> , Томская область, <i>Тюменская область</i> , Удмуртская Республика, Чукотский автономный округ
Торгово-финансовый (16 регионов)	Амурская область, <b>Воронежская область</b> , г. Москва, г. Санкт-Петербург, <b>Еврейская автономная область</b> , Краснодарский край, <b>Ленинградская область</b> , Московская область, <b>Нижегородская область</b> , Новосибирская область, Приморский край, <b>Свердловская область</b> , Хабаровский край, <b>Ярославская область</b> , г. Севастополь, Забайкальский край

*Примечание.* Составлено на основе собственных расчетов по данным Росстата за 2014 год.

Курсивом выделены регионы с аномально высокими долями некоторых укрупненных секторов экономики, жирным шрифтом – регионы, имеющие двойную специализацию (попавшие в две группы одновременно).

Крым, Северная Осетия, а также Камчатский край. Четыре региона имеют промышленную и торгово-финансовую специализацию – Ленинградская, Нижегородская, Свердловская и Ярославская области. Два субъекта, Курская область и Республика Мари Эл, относятся к аграрно-биоресурсному и промышленному типам регионов. Красноярский и Пермский края попали в группы с сырьевым и промышленным типами экономики. Воронежская область одновременно отнесена в группы аграрно-биоресурсных и торгово-финансовых регионов, а Еврейский автономный округ – к торгово-финансовым и бюджетно-зависимым регионам. Отметим, что 82 % аграрно-биоресурсных регионов имеют второй, как правило, бюджетно-зависимый профилирующий сектор.

*Шаг 4.* Для обоснования корректности группировки регионов по структуре валового продукта необходимо убедиться в однородности элементов по каждой группе субъектов РФ. Проверка показала, что все группы субъектов РФ (без учета регионов с аномально выраженной специализацией) оказались однородными. Абсолютной степенью однородности обладают только диверсифицированные регионы с коэффициентом вариации равным 15,69 %. Все остальные группы регионов имеют показатель вариации меньше 33 %, следовательно, они характеризуются достаточной степенью однородности.

Добавляя в выявленные группы те субъекты РФ, которые отличаются явно вы-

раженными (аномально большими) значениями профилирующих секторов экономики, приходим к итоговой классификации регионов РФ по структуре ВРП (см. табл. 3).

Средние составы структур ВРП по однородным группам однотипных регионов показаны в таблице 4.

#### 4. Структура ВРП как фактор энергоемкости экономики: межгрупповое сравнение показателей электроемкости регионов РФ

Описательная статистика показателя энергоемкости региональной экономики с учетом фактора структуры ВРП представлена в таблице 5 (на примере потребления электроэнергии в расчете на каждую единицу валового регионального продукта). Межгрупповые различия средних показателей электроемкости проиллюстрированы на рисунке 2.

Как показали расчеты, результаты которых представлены в таблице 5 и на рисунке 2, в 2014 г. наименьшее среднее значение электроемкости наблюдалось у аграрно-биоресурсных регионов (18,7 кВт · ч/1 000 руб.), а наибольшее – у промышленных регионов (25,73 кВт · ч/1 000 руб., что на 37 % больше). Для промышленных, диверсифицированных и бюджетно-зависимых субъектов РФ средние значения электроемкости ВРП были близки друг к другу. Группы диверсифицированных и бюджетно-зависимых, а также торгово-финансовых и сырьевых регионов по этому показателю различались между собой менее, чем на 2 %.

Таблица 4

#### Средняя по группам однотипных регионов структура ВРП, % (2014 г.)

Средние по однотипным регионам доли укрупненных секторов в структуре ВРП					
Тип регионов	Состав				
	аграрно-биоресурсный	сырьевой	промышленный	торгово-финансовый	бюджетно-зависимый
Аграрно-биоресурсный	19,12	2,83	25,40	29,82	22,84
Сырьевой	4,48	30,56	23,36	26,77	14,84
Промышленный	7,37	3,72	41,64	33,70	13,57
Торгово-финансовый	5,98	2,02	25,98	47,71	18,31
Бюджетно-зависимый	11,62	3,58	20,31	31,30	33,19
Диверсифицированный	9,99	2,25	31,24	37,02	19,49

*Примечание.* Составлено на основе собственных расчетов по данным Росстата.

**Дифференциация регионов РФ по электроемкости ВРП с учетом структурного фактора (2014 г.; ВРП в текущих ценах)**

Тип структуры ВРП	Описательная статистика электроемкости ВРП			
	Средняя электроемкость региональной экономики	Max	Min	СКО
	кВт · ч/1 000 руб.			%
Промышленный	25,7	37,4	17,9	6,4
Диверсифицированный	25,6	102,3	9,7	17,2
Бюджетно-зависимый	25,3	79,5	11,8	18,8
Торгово-финансовый	23,9	79,5	4,3	17,0
Сырьевой	23,5	62,0	5,0	14,4
Аграрно-биоресурсный	18,7	42,2	10,8	9,1

*Примечание.* Составлено по результатам расчетов на основе данных Росстата.

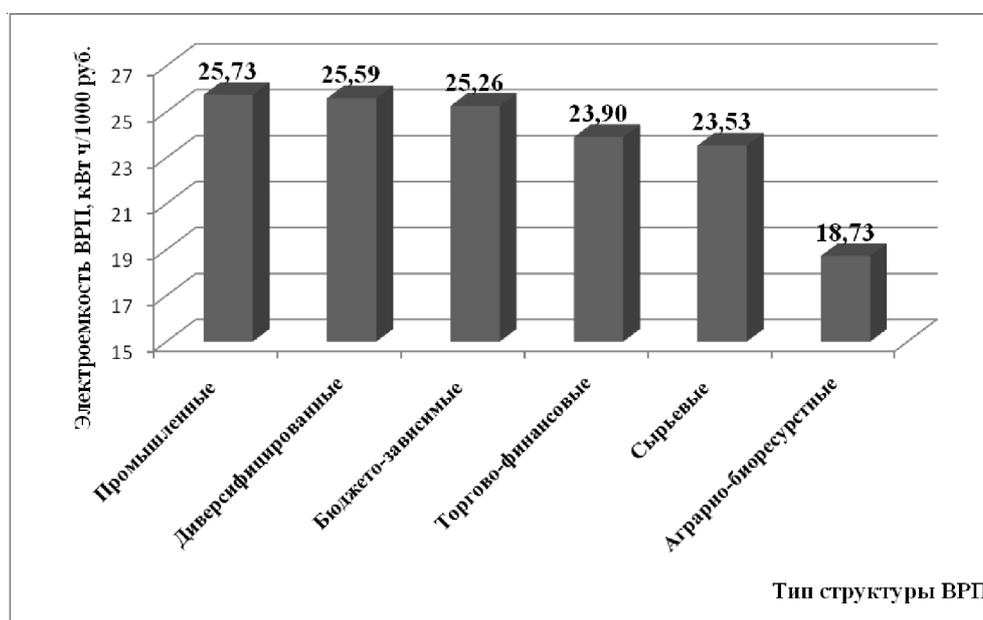


Рис. 2. Средние (по группам однотипных регионов) значения электроемкости ВРП (данные за 2014 год, ВРП в текущих ценах)

*Примечание.* Составлено по результатам расчетов на основе данных Росстата.

Как видно из таблицы 5, внутри групп наблюдался значительный разброс значений электроемкости ВРП: наибольший размах электроемкости ВРП демонстрировали регионы диверсифицированного типа (максимум – 102,3 кВт · ч/1 000 руб., минимум – 9,7 кВт · ч/1 000 руб.), а максимальное значение СКО наблюдалось у бюджетно-зависимых регионов (18,8 %). Наиболее однородной по электроемкости ВРП оказалась группа промышленных регионов (максимум – 37,4 кВт · ч/1 000 руб., минимум – 17,9 кВт · ч/1 000 руб., СКО – 6,4 %).

### Заключение

Таким образом, предложена формализованная методика, позволяющая ежегодно с учетом обновляющихся статистических данных классифицировать субъекты РФ по структуре ВРП, распределяя их по 6 однородным пересекающимся группам диверсифицированных, сырьевых, промышленных, аграрно-биоресурсных, бюджетно-зависимых и торгово-финансовых регионов. Элементы каждой отдельной группы характеризуются близкими отраслевыми составами структур ВРП. Вместе с тем расчеты по данным Росстата за

2014 г. показали, что средние по группам показатели энергоёмкости ВРП между группами различались незначительно, а внутри каждой группы регионов энергоёмкость существенно варьировала по субъектам РФ.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что, несмотря на очевидную значимость структурного фактора, для анализа энергоёмкости региональной экономики учитывать только этот фактор не достаточно. Для совершенствования мониторинга выполнения региональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности большой интерес с научной и практической точки зрения представляет многофакторный анализ энергоёмкости каждого региона РФ, причем не в статике, а в динамике [3; 15]. Предложенную методику группировки регионов по структуре ВРП целесообразно использовать в динамическом многофакторном анализе энергоэффективности регионов для обеспечения корректности межрегиональных сравнений динамических индексов, описывающих вклад различных факторов в динамику энергоёмкости однотипных по структуре ВРП субъектов РФ.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артюхов, В. В. Методика оценки экологической и энергетической эффективности экономики России / В. В. Артюхов, А. С. Мартынов. – М. : Интерфакс, 2010. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: [http://interfax-era.ru/sites/default/files/page/files/reiting\\_eco.pdf](http://interfax-era.ru/sites/default/files/page/files/reiting_eco.pdf). – Загл. с экрана.
2. Богачкова, Л. Ю. Дифференциация регионов РФ по энергоёмкости экономики в зависимости от структуры ВРП: анализ данных / Л. Ю. Богачкова, Ш. Г. Хуршудян // Анализ, моделирование и прогнозирование экономических процессов : материалы VI Междунар. науч.-практ. интернет-конф. / под ред. Л. Ю. Богачковой, В. В. Давниса. – Волгоград : ООО «Консалт», 2014. – С. 9–17. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24090004>. – Загл. с экрана.
3. Богачкова, Л. Ю. Межрегиональные сравнения обобщенных показателей и агрегированных индексов энергоэффективности экономики на примере потребления электроэнергии в РФ / Л. Ю. Богачкова, Ю. В. Мережкина, Ш. Г. Хуршудян // Мы продолжаем традиции российской статистики : сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «I Открытый российский статистический конгресс» (Новосибирск, 20–22 окт. 2015 г.). В 4 т. Т. 1 : Теоретическая и прикладная статистика / Российская ассоциация статистиков ; Федеральная служба государственной статистики РФ ; Новосиб. гос. ун-т экономики и управления. – Новосибирск : НГУЭУ, 2016. – 712 с.
4. Голяшев, А. В. Типы российских регионов: устойчивость и сдвиги в 2003–2013 гг. : аналит. докл. / А. В. Голяшев, Л. М. Григорьев ; Анал. центр при Правительстве РФ. – 2014. – С. 6. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/4363.pdf>. – Загл. с экрана.
5. Гранберг, А. Г. Основы региональной экономики : учеб. для вузов / А. Г. Гранберг. – 4-е изд. – М. : ИД ГУ ВШЭ, 2004. – 495 с.
6. Иншаков, О. В. Анализ структурных изменений и перспектив развития региональных экономических систем / О. В. Иншаков, И. В. Шаркевич, А. В. Шевандрин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2006. – № 10. – С. 56–67. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-strukturnykh-izmeneniy-i-perspektiv-razvitiya-regionalnyh-ekonomicheskikh-sistem>. – Загл. с экрана.
7. Иншаков, О. В. Прикладные аспекты параметрической оценки типов социально-экономического развития регионов / О. В. Иншаков, А. В. Шевандрин // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2007. – № 11. – С. 67–78.
8. Иншаков, О. Экономика и электропотребление: межрегиональный анализ статистических данных / О. Иншаков, Л. Богачкова, О. Олейник // Энергоназор. – 2013. – № 6 (47). – С. 8–9. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.volsu.ru/download.php?id=000026857-1.pdf>. – Загл. с экрана.
9. Кистанов, В. В. Региональная экономика России / В. В. Кистанов, Н. В. Копылов. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://uchebnik-online.com/128/353.html>. – Загл. с экрана.
10. Повышение энергоэффективности экономики ЮФО: императив в условиях участия России в ВТО и межрегиональный статистический анализ / Л. Ю. Богачкова, О. В. Иншаков, О. С. Олейник // Россия в ВТО: год после вступления... : в 2 ч. / под ред. В. А. Черешнева, А. И. Татаркина, М. В. Федорова. – М. : Экономика, 2014. – (Близкая и такая неразгаданная экономика : т. II). – П. 13.2. – С. 393–412.
11. Рейтинги устойчивого развития регионов РФ / В. В. Артюхов, С. И. Забелин, Е. В. Лебедева [и др.]. – М. : Интерфакс, 2011. – 96 с. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://interfax-era.ru/reitingi-regionov/2009/kniga>. – Загл. с экрана.
12. Сахарова, Л. А. Региональная экономика / Л. А. Сахарова. – Владивосток : ТИДОТ ДВГУ,

2003. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://allendy.ru/Книги/Региональная экономика Л.А. Сахарова 2003.pdf>. – Загл. с экрана.

13. Хуршудян, Ш. Г. Классификация регионов РФ по структуре ВРП: метод группировки для исследования динамики энергоэффективности / Ш. Г. Хуршудян // Анализ, моделирование и прогнозирование экономических процессов : материалы VII Междунар. науч.-практ. интернет-конф., 20 дек. 2015 г. – 20 февр. 2016 г. / под ред. Н. В. Апатовой, Л. Ю. Богачковой, В. В. Давниса ; Волгоград. гос. ун-т, Воронеж. гос. ун-т, Крым. федер. ун-т им. В.И. Вернадского. – Волгоград : ООО «Консалт», 2015. – С. 285–295.

14. Шевандрин, А. В. Анализ структурно-динамических процессов экономического развития региональных хозяйственных систем южного макрорегиона / А. В. Шевандрин // Terra Economicus. – 2007. – Т. 5, № 1–2. – С. 345–350.

15. Bogachkova, L. Yu. Quantitative Analysis of Energy Efficiency Indices in the Regions of the Russian Federation as Exemplified by Energy Consumption / L. Yu. Bogachkova, S. G. Khurshudyan // International Journal of Energy Economics and Policy. – 2015. – Vol. 5, iss. 4. – P. 1033–1041. – Electronic text data. – Mode of access: <http://econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/1448/863>. – Title from screen.

## REFERENCES

1. Artyukhov V.V., Martynov A.S. *Metodika otsenki ekologicheskoy i energeticheskoy effektivnosti ekonomiki Rossii* [Methods of Assessing the Environmental and Energy Efficiency of the Russian Economy]. Moscow, Interfaks Publ., 2010. Available at: [http://interfax-era.ru/sites/default/files/page/files/reiting\\_eco.pdf](http://interfax-era.ru/sites/default/files/page/files/reiting_eco.pdf).

2. Bogachkova L.Yu., Khurshudyan Sh.G. Differentiatsiya regionov RF po elektroemkosti ekonomiki v zavisimosti ot struktury VRP: analiz dannykh [Differentiation of Russian Regions by Economy Electrocapacity Indicators Depending on GRP Structure: Data Analysis]. Bogachkova L.Yu., Davnis V.V., eds. *Analiz, modelirovanie i prognozirovaniye ekonomicheskikh protsessov: materialy VI Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf.* [The Analysis, Modelling and Forecasting of Economic Processes: Materials of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference]. Volgograd, Konsalt Publ., 2014, pp. 9–17. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24090004>.

3. Bogachkova L.Yu., Merezhkina Yu.V., Khurshudyan Sh.G. Mezhhregionalnye sravneniya obobshchennykh pokazateley i agregirovannykh

indeksov energoeffektivnosti ekonomiki na primere potrebleniya elektroenergii v RF [Interregional Comparisons of the Composite Indexes and Aggregated Measures of Economics Energy Efficiency as Exemplified by the Electricity Consumption in the Russian Rederation]. *My prodolzhaem traditsii rossiyskoy statistiki: sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «I Otkrytyy rossiyskiy statisticheskiy kongress» (Novosibirsk, 20–22 okt. 2015 g.). V 4 t. T. 1: Teoreticheskaya i prikladnaya statistika* [We Continue Traditions of Russian Statistics: Collected Reports. International Scientific and Practical Conference “First Open Russian Statistical Congress” (Novosibirsk, October 20–22, 2015). In 4 vols. Vol. 1: Theoretical and Applied Statistics]. Novosibirsk, NGUEU Publ., 2016. 712 p.

4. Golyashev A.V., Grigoryev L.M. *Tipy rossiyskikh regionov: ustoychivost i sdvigi v 2003–2013 gg.: analit. dokl.* [Types of Russian Regions: Stability and Changes in 2003–2013: Analytic Report]. Anal. tsentr pri Pravitelstve RF. 2014, p. 6. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/4363.pdf>.

5. Granberg A.G. *Osnovy regionalnoy ekonomiki* [Basics of the Regional Economy]. Moscow, Izd-vo GU VShE, 2004. 495 p.

6. Inshakov O.V., Sharkevich I.V., Shevandrin A.V. Analiz strukturnykh izmeneniy i perspektiv razvitiya regionalnykh ekonomicheskikh sistem [Analysis of Structural Changes and Prospects for the Development of Regional Economic Systems]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2006, no. 10, pp. 56–67. Available at: <http://cyberleninka.ru/article/n/analiz-strukturnykh-izmeneniy-i-perspektiv-razvitiya-regionalnykh-ekonomicheskikh-sistem>.

7. Inshakov O.V., Shevandrin A.V. Prikladnye aspekty parametricheskoy otsenki tipov sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya regionov [Applied Aspects of Parametric Estimation of Types of Region’s Socio-Economic Development]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya* [Science Journal of Volgograd State University. Global Economic System], 2007, no. 11, pp. 67–78.

8. Inshakov O., Bogachkova L., Oleynik O. Ekonomika i elektropotrebleniye: mezhhregionalnyy analiz statisticheskikh dannykh [The Economy and Electricity Consumption: an Interregional Analysis of Statistical Data]. *Energonadzor*, 2013, no. 6 (47), pp. 8–9. Available at: <http://www.volsu.ru/download.php?id=000026857-1.pdf>.

9. Kistanov V.V., Kopylov N.V. *Regionalnaya ekonomika Rossii* [Russian Regional Economy]. Available at: <http://uchebnik-online.com/128/353.html>.

10. Bogachkova L.Yu., Inshakov O.V., Oleynik O.S. Povyshenie energoeffektivnosti ekonomiki YuFO: imperativ v usloviyakh uchastiya Rossii v VTO i mezhtse regionalnyy statisticheskiy analiz [Improving the Energy Efficiency of the SFD Economy: an Imperative in Terms of Russia's Participation in the WTO and Interregional Statistical Analysis]. Chereshev V.A., Tatarkin A.I., Fedorov M.V. *Rossiya v VTO: god posle vstupleniya: v 2 ch.* [Russia in the WTO: One Year After Entrance]. Moscow, Ekonomika Publ., 2014, pp. 393-412.

11. Artyukhov V.V., Zabelin S.I., Lebedeva E.V., et al. *Reytingi ustoychivogo razvitiya regionov RF* [Ratings of the Sustainable Development of Russian Regions]. Moscow, Interfaks Publ., 2011. 96 p. Available at: <http://interfax-era.ru/reitingi-regionov/2009/kniga>.

12. Sakharova L.A. *Regionalnaya ekonomika* [Regional Economics]. Vladivostok, TIDOT DVGU Publ., 2003. Available at: [https://allendy.ru/Knigi/Regional'naya\\_ekonomika\\_L.A.\\_Saharova\\_2003.pdf](https://allendy.ru/Knigi/Regional'naya_ekonomika_L.A._Saharova_2003.pdf).

13. Khurshudyan Sh.G. Klassifikatsiya regionov RF po strukture VRP: metod gruppировки dlya issledovaniya dinamiki energoeffektivnosti [Classification of Russian Regions by the GRP

Structure: Grouping Method for Studying the Dynamics of Energy Efficiency]. Apatova N.V., Bogachkova L.Yu., Davnis V.V., eds. *Analiz, modelirovanie i prognozirovaniye ekonomicheskikh protsessov: materialy VII Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. 20 dek. 2015 g. – 20 febr. 2016 g.* [The Analysis, Modelling and Forecasting of Economic Processes: Materials of the 6th International Scientific and Practical Internet Conference (December 20, 2015 – February 20, 2016)]. Volgograd, Konsalt Publ., 2015, pp. 285-295.

14. Shevandrin A.V. Analiz strukturno-dinamicheskikh protsessov ekonomicheskogo razvitiya regionalnykh khozyaystvennykh sistem yuzhnogo makroregiona [Analysis of the Structural and Dynamic Processes of Economic Development of Regional Economic Systems of the Southern Macro-Region]. *Terra Economicus*, 2007, vol. 5, no. 1-2, pp. 345-350.

15. Bogachkova L.Yu., Khurshudyan S.G. Quantitative Analysis of Energy Efficiency Indices in the Regions of the Russian Federation as Exemplified by Energy Consumption. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 2015, vol. 5, iss. 4, pp. 1033-1041. Available at: <http://econjournals.com/index.php/ijeep/article/view/1448/863>.

## TYOLOGY OF RUSSIAN REGIONS BY GRP AS A FACTOR OF ENERGY INTENSITY: METHODOLOGICAL ASPECTS

Shamam Garnikovna Khurshudyan

Postgraduate Student, Department of Mathematical Methods and Informatics in Economics,  
Volgograd State University  
shamam1@mail.ru, mmie@volsu.ru  
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** The character of energy consumption in the regions is connected with the patterns of economic growth and sectoral structure of GRP. In modern economic literature the regions are divided into raw-material, manufacturing, budget-dependent, agricultural-bioresource, raw material, trading-financial and differentiated. However, there is no generally accepted procedure for this classification, moreover such division is purely statistical, the GRP structure is changeable in the course of time. For that reason, development of general methods of regional grouping according to their GRP structure is of scientific and practical interest for monitoring the implementation of state energy efficiency policy to compare energy intensity indexes of different territorial entities of the Russian Federation. The present article outlines the method of the Russian regions grouping that is based on distinguishing the homogenous groups of regions from the totality, these groups are characterized by the predominance of one sector in the sectoral structure of their GRP (in comparison with the national average). The method is based on the following principles: formation of enlarged GRP sectors, application of k-means cluster analysis and follow-up monitoring modified criterion of forming regions' groups homogeneity. Applying this method, five intercrossing groups of regions are formed according to the production profile type. In addition, the group of diversified regions with structure close to the national average is subjoined. The territorial entities of the Russian

Federation are grouped according to GRP structure basing on the official data of the Russian Federal State Statistics Service (Rosstat). The inbetween-groups comparison of average indexes of GRP energy intensity is carried out. It has been established that despite the obvious importance of structural factor it is not sufficient for analysis of regional economics energy intensity. The reasons are given for possible application of the proposed method in the dynamic multiple classification analysis of regional energy efficiency.

**Key words:** sectoral structure of GRP, typology of regions, methodology of GRP energy intensity, Russian regions, energy intensity of regions.