

Для цитирования: Шубат О. М., Шмарова И. В. Кластерный анализ как аналитический инструментарий политики народонаселения // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 4. — С. 1175-1183

doi 10.17059/2017-4-16

УДК 311:314

О. М. Шубат, И. В. Шмарова

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина  
(Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: o.m.shubat@urfu.ru)

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ КАК АНАЛИТИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ПОЛИТИКИ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ<sup>1</sup>

*Прогнозируемые в России негативные демографические тренды (снижение рождаемости, сокращение численности населения) актуализируют необходимость усиления мер государственной семейной и демографической политики. Целью настоящего исследования является выявление на основе статистического кластерного анализа групп российских регионов со схожими проблемами в сфере семьи. Представляется, что методика и результаты такого исследования могут служить информационно-аналитической основой разработки эффективных мер государственной семейной политики. Для сегментации российских регионов применялся иерархический кластерный анализ на основе метода Варда и расстояния Евклида. Кластеризация осуществлялась по четырем переменным, позволяющим судить о благополучии или неблагополучии института семьи в регионе. В качестве информационного ресурса для проведения анализа использовались данные Федеральной службы государственной статистики за период с 2010 г. по 2015 г. Применение кластерного анализа и профилирование каждого выделенного сегмента позволило сформировать своего рода модель пространства российских регионов на основе особенностей развития в них института семьи. Было выявлено 4 кластера, объединяющих регионы со схожим уровнем проблемности в семейной сфере. Такое сегментирование позволяет разрабатывать наиболее актуальные и востребованные в каждой группе регионов меры семейной политики. Таким образом, выявленная в процессе анализа высокая степень дифференциации состояния института семьи в регионах не позволяет говорить об эффективности применения единого унифицированного подхода к решению демографических проблем в стране. Внедрение дифференцированного подхода в процесс разработки мер семейной политики позволит добиться больших результатов от ее реализации. При этом методы многомерной классификации данных могут успешно применяться в качестве релевантного аналитического инструментария. Развитие нашего исследования мы видим в дальнейшей адаптации методов многомерной классификации к исследованию демографических проблем российских регионов. В частности, востребованными в будущих исследованиях могут оказаться алгоритмы непараметрического кластерного анализа.*

**Ключевые слова:** демографические тренды, российские регионы, институт семьи, демографическая политика, семейная политика, дифференцированный подход, кластерный анализ, метод Варда, расстояние Евклида, многомерная классификация данных

### Введение

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации указано, что обеспечение стабильного демографического развития отвечает национальным интересам страны на долгосрочную перспективу<sup>2</sup>. Очевидно, что позитивная демографическая динамика невозможна без активной государственной поддержки и укрепления семьи — социального ин-

ститута, специфической функцией которого является воспроизводство населения. При этом ключевой целью Концепции государственной семейной политики является создание и обеспечение российским семьям необходимых условий для полноценного выполнения ими своих функций. В Концепции указаны и целевые индикаторы: уменьшение числа разводов, уменьшение отказов от новорожденных детей, снижение доли как детей-сирот, так и детей, оставшихся без попечения родителей и ряд других<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> © Шубат О. М., Шмарова И. В. Текст. 2017.

<sup>2</sup> О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 31 дек. 2015 г. № 683 [Электронный ресурс]. URL: <https://rg.ru/2015/12/31/nac-bezopasnost-site-dok.html> (дата обращения: 15.03.2016).

<sup>3</sup> Концепция государственной семейной политики в Российской Федерации на период до 2025 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 25 авг. 2014 г. № 1618-р [Электронный ресурс]. URL: <http://gov.garant.ru/SESSION/PILOT/main.htm> (дата обращения: 16.03.2016).

Следует отметить, что прогнозируемые негативные тренды в популяционной динамике актуализируют необходимость усиления мер государственной семейной и демографической политики. Действительно, согласно официальным прогнозам Росстата, в период до 2030 г. в стране будет наблюдаться увеличение естественной убыли населения. При этом в низком и среднем вариантах прогноза эта убыль не будет компенсироваться миграционным приростом, что приведет к сокращению численности населения страны<sup>1</sup>. Данные Микрореперисы населения 2015 года также не дают повода для оптимизма — при наличии всех необходимых условий только 47 % женщин и 44 % мужчин хотели бы иметь двоих детей. А желание иметь троих детей (также при наличии всех необходимых условий) выразили лишь 17 % женщин и 13 % мужчин<sup>2</sup>.

Проблемы негативной (в перспективе) популяционной динамики усугубляются и неравномерностью демографического развития регионов России. Так, например, в 2015 г. общий коэффициент рождаемости в стране варьировался в диапазоне от 9,1 ‰ (Ленинградская область) до 25,3 ‰ (Республика Тыва)<sup>3</sup>. Состояние социального института семьи также характеризуется существенной региональной дифференциацией. К примеру, в 2015 г. минимальное значение общего коэффициента разводимости составляло 0,8 ‰ (Республики Ингушетия и Чеченская Республика), а максимальное — 6,2 ‰ (Магаданская область)<sup>4</sup>. Такая региональная разнородность в России — исторически сложившаяся тенденция, обусловленная множеством социально-экономических, культурологических факторов.

Очевидно, что для эффективного решения демографических проблем страны и обеспе-

чения стабильной популяционной динамики необходим анализ региональной дифференциации и ее учет в разрабатываемых государством мерах семейной политики. Возможность и необходимость такого рода исследований мы связываем с применением статистического инструментария кластерного анализа. Данный вид анализа относится к классу многомерных статистических методов и позволяет выделять однородные группы объектов на основе множества исследовательских параметров. Применение кластерного анализа для целей настоящего исследования позволит сформировать группы российских регионов, характеризующихся схожей ситуацией в семейной сфере. Выделение и дальнейшее профилирование таких групп может служить основой для разработки дифференцированных и адресных мер поддержки семей в регионах России.

Следует отметить, что в российских научных исследованиях территориальные (региональные) образования являются наиболее типичными объектами многомерной классификации данных. При этом инструментарий кластеризации применяется к исследованию самых разных аспектов регионального развития — инвестиционного потенциала [1], продовольственной безопасности [2], инновационного развития [3, 4], уровня криминогенности [5], развития сельского хозяйства [6], уровня и специфики валового муниципального продукта [7], структуры расходов домашних хозяйств на покупку продуктов питания [8] и других. В демографических исследованиях российских авторов кластерный анализ регионов применялся для изучения репродуктивной активности населения [9], человеческого потенциала [10], для выделения типологических групп регионов по характеристикам рождаемости [11], для разработки мер демографической политики [12].

В зарубежной науке кластерный анализ также достаточно часто используется для сегментации регионов. К примеру, Ф. Кронталер выделял группы немецких регионов, сформированные на основе их экономического потенциала [13]. С. Лабуткова, П. Беднаржова и В. Валентова с помощью кластерного анализа исследовали взаимосвязи между уровнями региональной децентрализации и экономического дисбаланса в странах Европы [14]. О. Симпач сегментировал муниципалитеты одного из районов Чехии по уровню демографического развития [15]. Л. Мертлова и М. Прокоп проводили кластеризацию регионов по набору макроэкономических индикаторов

<sup>1</sup> Демографический прогноз Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/#) (дата обращения: 20.03.2016).

<sup>2</sup> Социально-демографическое обследование (микрореперисы населения) 2015 года. Доклад Федеральной службы государственной статистики об основных итогах федерального статистического наблюдения [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/demo/micro-perepis/finish/doklad.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/demo/micro-perepis/finish/doklad.pdf) (дата обращения: 18.07.2017).

<sup>3</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14p/Main.htm) (дата обращения: 20.03.2016).

<sup>4</sup> Регионы России. Социально-экономические показатели. 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b16\\_14p/Main.htm](http://www.gks.ru/bgd/regl/b16_14p/Main.htm) (дата обращения: 20.03.2016).

торов [16]. Б. Вагалик и М. Станичкова определяли группы стран со схожими характеристиками конкурентоспособности [17]. Е. Койсова и К. Хаверникова сегментировали регионы Словакии по набору социально-экономических индикаторов [18]. Чжан Х. и Ли Ж. применяли кластерный анализ для выделения групп китайских провинций и исследования качественных характеристик населения в них [19].

Целью нашего исследования является выявление на основе кластерного анализа групп российских регионов со схожими проблемами в сфере семьи. На наш взгляд, методика и результаты такого исследования могут служить информационно-аналитической основой разработки эффективных мер государственной семейной политики.

### Методические вопросы исследования

1. Для проведения кластерного анализа была сформирована база данных, которая включала в себя следующие четыре переменных, позволяющих так или иначе судить о благополучии (неблагополучии) института семьи в регионе:

- количество детей, рожденных вне брака (на 1000 чел. населения);
- численность детей, оставшихся без попечения родителей (на 1000 чел. населения);
- численность матерей с детьми, моложе 18 лет (на 1000 чел. населения);
- коэффициент неустойчивости браков (число разводов на 1000 браков).

2. В качестве информационного ресурса для проведения анализа использовались данные Федеральной службы государственной статистики. При этом исследуемые показатели охватывали период с 2010 г. по 2015 г. Выбор таких временных рамок был обусловлен наличием необходимых данных на ресурсе Росстата (данные Переписи населения 2010 г., данные текущего учета). В изучаемую совокупность были включены 77 российских регионов — только те, по которым имелась полная информация для всех переменных кластеризации.

3. Для выявления групп российских регионов со схожими проблемами в сфере семьи применялся иерархический кластерный анализ на основе метода Варда и расстояния Евклида. Такой выбор объясняется дискриминационными способностями указанных мер, их эффективностью (по результатам многочисленных исследований). Кроме того, именно эти меры позволили получить наиболее четкое разделение изучаемой совокупности на однородные сегменты.

4. Профилирование кластеров осуществлялось через исследование кластерных центров — в каждой группе регионов рассчитывались средние и медианные значения переменных кластеризации, проводились тесты на существенность различий этих величин. Для дополнительного профилирования исследовались следующие две переменные, обладающие потенциалом диагностирования проблем в семейной сфере:

- супружеские пары без детей (на 1000 чел. населения);
- число прерываний беременности (на 1000 женщин фертильного возраста).

### Результаты исследования

В процессе исследования было выявлено, что анализируемые переменные существенно различаются в регионах России — отношение их минимаксных значений варьируется в диапазоне от 1,7 до 8,6 (табл. 1). Такая высокая вариативность послужила основанием для моделирования демографического пространства методами кластерного анализа и выявления типологических групп регионов со схожими проблемами в сфере семьи.

В ходе анализа было выявлено 4 кластера, объединяющих регионы с похожим уровнем проблемности института семьи:

*Кластер 1:* Еврейская автономная область, Забайкальский край, Иркутская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия).

Таблица 1  
Минимальные и максимальные значения переменных кластеризации

| Переменная кластеризации   | Минимальное значение | Максимальное значение | Отношение максимального значения к минимальному |
|--|----------------------|-----------------------|---|
| Численность матерей с детьми, моложе 18 лет (на 1000 чел. населения)           | 29,1                 | 48,5                  | 1,7   |
| Коэффициент неустойчивости браков (число разводов на 1000 браков)              | 403,4                | 731,7                 | 1,8   |
| Количество детей, рожденных вне брака (на 1000 чел. населения)                 | 1,38                 | 5,87                  | 4,3   |
| Численность детей, оставшихся без попечения родителей (на 1000 чел. населения) | 0,17                 | 1,47                  | 8,6   |

*Кластер 2:* Амурская область, Камчатский край, Кемеровская область, Красноярский край, Курганская область, Магаданская область, Республика Коми, Республика Хакасия, Сахалинская область, Хабаровский край.

*Кластер 3:* Архангельская область, Астраханская область, Вологодская область, Омская область, Оренбургская область, Пермский край, Приморский край, Республика Карелия, Республика Марий Эл, Республика Северная Осетия — Алания, Республика Татарстан, Свердловская область, Томская область, Удмуртская Республика, Челябинская область, Чувашская Республика.

*Кластер 4:* Алтайский край, Белгородская область, Брянская область, Владимирская область, Волгоградская область, Воронежская область, Ивановская область, Кабардино-Балкарская Республика, Калининградская область, Калужская область, Карачаево-Черкесская Республика, Кировская область, Костромская область, Краснодарский край, Курская область, Ленинградская область, Липецкая область, Московская область, Мурманская область, Нижегородская область, Новгородская область, Новосибирская область, Орловская область, Пензенская область, Псковская область, Республика Адыгея, Республика Башкортостан, Республика Калмыкия, Республика Мордовия, Ростовская область, Рязанская область, Самарская область, Саратовская область, Смоленская область,

Ставропольский край, Тамбовская область, Тверская область, Тульская область, Тюменская область, Ульяновская область, Ярославская область.

Средние и медианные значения исследуемых переменных в каждом кластере представлены в таблице 2. Проведенные параметрические и непараметрические тесты подтвердили значимость различий выделенных кластеров.

Дополнительно в процессе анализа было выявлено четыре региона, кластерная принадлежность которых не определялась в силу их кардинальных отличий от всех выделенных групп регионов: Республика Тыва и республики Северного Кавказа — Дагестан, Ингушетия, Чечня.

Исследование кластерных центроидов и дополнительных переменных, которые не являлись основанием кластеризации, позволило сформировать следующие профили выявленных кластеров.

**Кластер 1.** Зона высокого риска института семьи. Это самый проблемный кластер, который состоит из шести российских регионов. Для него характерны следующие особенности, позволяющие оценить состояние института семьи как критическое:

- самая высокая численность детей, оставшихся без попечения родителей;
- больше, чем в других кластерах, число рождений вне брака;

Таблица 2

Средние и медианные значения исследуемых переменных в кластерах

| Показатель   | Кластер 1        |         | Кластер 2        |         | Кластер 3        |         | Кластер 4        |         |
|--|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|------------------|---------|
|  | среднее значение | Медиана | среднее значение | медиана | среднее значение | медиана | среднее значение | медиана |
| Численность матерей с детьми, моложе 18 лет (на 1000 чел. населения)           | 44,2             | 43,6    | 37,3             | 37,7    | 35,9             | 36,0    | 34,7             | 34,9    |
| Коэффициент неустойчивости браков (число разводов на 1000 браков)              | 572              | 552     | 625              | 628     | 522              | 544     | 568              | 565     |
| Численность детей, оставшихся без попечения родителей (на 1000 чел. населения) | 1,105            | 0,980   | 0,768            | 0,747   | 0,470            | 0,489   | 0,347            | 0,346   |
| Количество детей, рожденных вне брака (на 1000 чел. населения)                 | 5,4              | 5,3     | 3,9              | 4,0     | 3,3              | 3,3     | 2,3              | 2,4     |
| Супружеские пары без детей (на 1000 человек населения)                         | 80,2             | 81,9    | 97,5             | 96,5    | 90,8             | 92,7    | 90,9             | 92,9    |
| Число прерываний беременности (на 1000 женщин фертильного возраста)            | 35,9             | 35,9    | 37,5             | 36,6    | 28,0             | 28,4    | 21,9             | 20,4    |



- самая высокая численность матерей-одиночек, воспитывающих детей младше 18 лет;
- больше, чем в среднем по России, случаев прерывания беременности.

В данной группе регионов относительно благополучным можно считать только уровень детности — число супружеских пар без детей здесь заметно ниже, чем в других кластерах.

**Кластер 2. Неблагополучие в сфере семьи.** Этот кластер объединил 10 российских регионов. Состояние института семьи в нем в большей степени можно охарактеризовать как неблагоприятное. Действительно, в данном кластере наблюдается:

- наибольшее число разводов;
- наибольшее число супружеских пар без детей;
- самая большая относительная частота случаев прерывания беременности;
- выше, чем в среднем по стране, численность детей, родившихся вне брака;
- высокий показатель численности детей, оставшихся без попечения родителей.

**Кластер 3. Усредненные тенденции в сфере семьи.** Этот кластер объединил 16 субъектов РФ. Его профиль не обладает какими-то яркими специфическими чертами за исключением того, что в этой группе регионов наблюдается наименьший уровень разводимости. В остальном же состояние института семьи в данном кластере можно охарактеризовать как «не самое плохое, но и не самое хорошее».

**Кластер 4. Относительно благополучное положение семьи.** Исследуемый кластер является самым многочисленным по количеству входящих в него субъектов (41 регион). Состояние института семьи в этом кластере характеризуется рядом позитивных моментов:

- самые низкие показатели численности детей без попечения родителей;
- меньше всего случаев прерывания беременности;
- самый низкий уровень рождений вне брака;
- наименьшая численность матерей-одиночек, воспитывающих детей моложе 18 лет.

В качестве болевых точек регионов этой группы можно отметить не очень высокий уровень устойчивости браков и заметный удельный вес супружеских пар без детей.

**Некластеризованные регионы.** В процессе анализа также было выделено четыре региона-аутсайдра, значения исследуемых переменных в которых не позволяли однозначно отнести их к какому-либо кластеру. Ситуация в отношении института семьи в них заметно отличается от

наблюдающейся в других субъектах РФ. Вместе с тем, объединить эту группу в самостоятельный кластер также не представляется возможным, во-первых, в силу малочисленности, а во-вторых, в силу того, что эти субъекты не обладают внутренней однородностью. В частности, в трех таких регионах — республиках Дагестан, Ингушетия и Чечня — состояние института семьи можно охарактеризовать как благополучное. В этих регионах наблюдается самый низкий уровень разводимости, в них минимальная численность детей без попечения родителей, а также самый низкий показатель численности матерей-одиночек, воспитывающих детей до 18 лет. Республика Тыва, наоборот, демонстрирует экстремально низкие показатели. Так, например, уровень внебрачных рождений здесь в 6,5 раз превышает аналогичный показатель первого (благополучного) кластера; показатель численности детей без попечения родителей в республике почти в 9 раз превышает уровень этого показателя в первом кластере.

Полученные нами результаты достаточно хорошо согласуются с выводами других исследователей. К примеру, по результатам анализа программ по поддержке семей в разных субъектах РФ, выполненного А.А. Гнедаш, оказалось, что большую часть российских регионов можно отнести к субъектам со средним уровнем развитости или неразвитой системой поддержки семей [20].

Таким образом, применение иерархического кластерного анализа и профилирование каждого выделенного сегмента позволило сформировать своего рода модель пространства российских регионов на основе особенностей развития в них института семьи.

#### Дискуссионные вопросы исследования

Необходимость дифференцированного подхода к разработке и внедрению мер семейной политики активно обсуждается в российской науке. При этом ученые, исследователи могут выделять разные основания для такой дифференциации, Так, О.Н. Безрукова и В.А. Самойлова обосновывают актуальность развития семейной политики на муниципальном уровне. По мнению авторов, децентрализация семейной политики позволяет в полной мере учесть региональную специфику, а также соответствует общим тенденциям распределения ответственности между всеми участниками социального взаимодействия, включая семью [21, с. 138]. Т.А. Гурко в своей работе представила детальный критический анализ принятой в стране Концепции государ-

ственной семейной политики. По мнению автора, необходимым изменением Концепции (в числе прочего) должна стать дифференциация ее целей и задач в зависимости от этнического состава семей [22, с. 45].

При этом, Л.С. Ржаницына и С.И. Рыбальченко неоднозначно оценивают усиление роли регионов в решении проблем семьи: «Нельзя не отметить также значительный риск разрушения семейной политики, когда регионы сами определяют свои возможности и политику, постоянно адаптируясь к массе законодательных поправок. Кроме того, усиливается вертикальное централизованное регулирование на фоне заявлений руководства страны о расширении прав регионов и самоуправления» [23, с. 54].

Важно отметить, что в упомянутой Концепции государственной семейной политики возможность (необходимость) учета региональной специфики состояния института семьи не предусматривается. Для оценки эффективности реализации мер семейной политики в Концепции предложен ряд индикаторов: сокращение числа неработающих родителей, рост доли трудоустроенных граждан с семейными обязанностями в общем числе трудоустроенных граждан, увеличение численности детей в возрасте до 3 лет, охваченных дошкольным образованием, и ряд других. Изменения в этих индикаторах, согласно Концепции, необходимы во всех субъектах РФ.

Результаты же нашего исследования, с одной стороны, показали высокую степень региональной дифференциации в сфере семьи, а с другой — выявили возможность снижения этой разнородности посредством выявления групп российских регионов со схожими проблемами в семейной сфере. Таким образом, очевидно, что совокупность унифицированных для всех субъектов РФ мер семейной политики не сможет эффективно решать проблемы института семьи в стране. Обоснованной, на наш взгляд, является необходимость учета региональной специфики в этом вопросе и возможность выработки мер семейной политики, дифференцированных по типологическим группам российских регионов. Так, например, в регионах четвертого кластера в большей степени необходимы меры, направленные на снижение числа разводов и количества бездетных семей. В регионах же первого кластера востребован весь комплекс мер, направленных на преодоление кризисных тенденций в сфере семьи. Мы полагаем, что внедрение такого дифференцированного подхода в процесс разработки мер семей-

ной политики позволит добиться больших результатов от ее реализации.

### Основные выводы исследования

Проведенное исследование особенностей состояния института семьи в российских регионах позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, семейная политика государства должна разрабатываться с учетом объективно складывающихся тенденций развития института семьи. Высокая степень региональной дифференциации в этой сфере делает неэффективным применение единых унифицированных подходов в регулировании демографических процессов в стране.

Во-вторых, методы многомерной классификации данных (в частности, кластерного анализа) могут успешно применяться в качестве аналитического инструментария для моделирования демографического пространства и выявления типологических групп регионов (кластеров) со схожими тенденциями развития института семьи. Такое сегментирование пространства российских регионов позволяет разрабатывать наиболее актуальные и востребованные в каждой группе регионов меры семейной политики.

Важно отметить, что учет региональной специфики не должен базироваться на административно-территориальном делении страны. Результаты проведенного исследования показали, что регионы со схожими тенденциями развития института семьи могут быть не связаны территориально или административно. И наоборот, состояние института семьи может заметно отличаться даже в соседних регионах или регионах, связанных административно-территориальным устройством. Так, например, регионы УрФО в процессе анализа оказались в составе разных кластеров.

В-третьих, в разрабатываемых государством концепциях семейной, молодежной и др. политик необходимо предусмотреть обязательность регулярного мониторинга и моделирования пространства российских регионов. Такое регулярное моделирование позволит оперативно реагировать на изменение демографических трендов и разрабатывать актуальные (востребованные «здесь и сейчас») меры по нивелированию негативных тенденций.

В заключение отметим, что развитие нашего исследования мы видим в дальнейшей адаптации методов многомерной классификации к исследованию демографических проблем российских регионов. В частности, востребованными в будущих исследованиях мо-

гут оказаться алгоритмы непараметрического кластерного анализа, обладающие значительным аналитическим потенциалом в условиях высокой степени разнородности социально-демографических, экономических показателей в стране, а также неполноты необходимых для исследования данных.

Кроме того, в рамках дальнейшего исследования представляется особенно актуальным исследование вопросов, связанных с благополучием (неблагополучием) молодой семьи. Действительно, по данным Управления статистики населения и здравоохранения Росстата, подавляющее число браков заключаются моло-

дыми людьми в возрасте до 35 лет (приблизительно 92 % женщин 89 % мужчин). При этом модальными возрастными группами вступления в брак являются группы 20–24 и 25–29 лет. Вместе с тем, заметная доля разводов (около 42 %) приходится именно на молодые и относительно молодые семьи — браки, продолжительностью до 5 лет<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Доклад Федеральной службы государственной статистики о браках и разводах в Российской Федерации в 2016 г. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/rosstat/smi/prez\\_love0707.pdf](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/rosstat/smi/prez_love0707.pdf) (дата обращения: 13.07.2017).

### Благодарность

Работа выполнена при финансовой поддержке постановления №211 Правительства Российской Федерации, контракт №02.А03.21.0006.

### Список источников

1. Райская Н. Н., Сергиенко Я. В., Френкель А. А. Кластерный анализ регионов России по уровню инвестиционного потенциала // Вопросы статистики. — 2007. — № 5. — С. 3–9.
2. Баканач О. В. Статистическое исследование факторов продовольственной безопасности регионов // Вестник Самарского государственного экономического университета. — 2012. — № 4 (90). — С. 15–18.
3. Положенцева Ю. С. Кластерный подход к анализу инновационного развития субъектов Российской Федерации // Известия Юго-Западного государственного университета. — 2012. — № 4–3(43). — С. 31–38.
4. Трещевский Д. Ю. Кластерный подход к анализу инновационного развития регионов России. // Регион. Системы, экономика, управление. — 2011. — № 1. — С. 37–47.
5. Агапова Т. Н., Музалёва Т. И. Многомерная классификация регионов по уровню криминогенности // Системное управление. — 2016. — № 2 (31). — С. 2–7.
6. Толмачев М. Н., Носов В. В. Типология регионов России по состоянию и развитию сельского хозяйства // Научное обозрение. — 2012. — № 1. — С. 188–197.
7. Валовой муниципальный продукт. Методы расчета и применение / Колечков Д. В., Гаджиев Ю. А., Тимашев С. А., Макарова М. Н // Экономика региона. — 2012. — № 4 (32). — С. 49–59.
8. Гузаиров М. Б., Дегтярева И. В., Макарова Е. А. Расходы населения регионов Российской Федерации на покупку продуктов питания: компонентный и кластерный анализ // Экономика региона. — 2015. — № 4 (44). — С. 145–157. — Doi: 10.17059/2015–4–12.
9. Багирова А. П., Ильишев А. М. Факторы репродуктивного поведения населения. Анализ межстрановых и межрегиональных различий // Социологические исследования. — 2009. — № 2. — С. 37–46.
10. Локосов В. В., Рюмина Е. В., Ульянов В. В. Региональная дифференциация показателей человеческого потенциала // Экономика региона. — 2015. — № 4 (44). — С. 185–196. doi: 10.17059/2015–4–15.
11. Кучмаева О. В. Возможности статистики в оценке эффективности социальных проектов // Экономика. Статистика. Информатика. — 2010. — № 5. — С. 96–103.
12. Shubat O., Bagirova A., Abilova M., Ivlev A. The use of cluster analysis for demographic policy development: evidence from Russia // Proceedings of the 30th European Conference on Modelling and Simulation (Regensburg, Germany, May 31st — June 03rd, 2016). — Regensburg: Digitaldruck Pirrot GmbH, 2016. — Pp. 159–165.
13. Kronthaler F. Economic Capability of East German Regions: Results of a Cluster Analysis // Regional Studies. — 2005. № 39 (6). — Pp. 739–750. Doi: 10.1080/00343400500213630.
14. Laboutková S., Bednářová P., Valentová V. Economic Inequalities and the Level of Decentralization in European Countries: Cluster Analysis // Comparative Economic Research. — 2016. — № 19 (4). — Pp. 27–46. doi: 10.1515/cer-2016-0028.
15. Simpach O. Application of Cluster Analysis on the Demographic Development of Municipalities in the Districts of Liberecký Region // Conference Proceedings of the 7th International Days of Statistics and Economics (Prague, Czech Republic, 19–21 Sept. 2013). — Prague : Melandrium, 2013. — Pp. 1390–1399.
16. Mertlova L., Prokop M. Cluster analysis as a method of regional analysis / 18th International Colloquium on Regional Sciences (Hustopec, Czech Republic, 17–19 Jun, 2015). — Hustopec : Masarykova Univ. — Pp. 56–63. — Doi: 10.5817/CZ.MUNI.P210–7861–2015–6.
17. Vahalík B., Staničková M. Key factors of foreign trade competitiveness: Comparison of the EU and BRICS by factor and cluster analysis // Society and Economy. — 2016. — № 38 (3). — Pp. 295–317. doi: 10.1556/204.2016.38.3.1.

18. *Koisova E., Haviernikova K.* Evaluation of selected regional development indicators by means of cluster analysis // Actual Problems of Economics. — 2016. — № 184 (10). — Pp. 434–443.
19. *Zhang X., Li Z.* Application of cluster analysis to western China population quality assessment // International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Service, EEE 2014 (Hong Kong, 1–2 May, 2014). — Hong Kong: CRC Press/Balkema. — Pp. 239–242.
20. *Гнедаш А. А.* Семейная политика в регионах современной России. Институциональные и программные аспекты // Женщина в российском обществе. — 2015. — № 3–4. — С. 96–108.
21. *Безрукова О. Н., Самойлова В. А.* Семейная политика на муниципальном уровне // Власть. — 2013. — № 11. — С. 138–144.
22. *Гурко Т. А.* О Концепции государственной семейной политики Российской Федерации на период до 2025 года. Экспертная оценка // Социологическая наука и социальная практика. — 2013. — № 3. — С. 33–52.
23. *Ржаницына Л. С., Рыбальченко С. И.* Состояние семейной политики и предложения по ее совершенствованию // Социологические исследования. — 2013. — № 6. — С. 47–57.

### Информация об авторах

**Шубат Оксана Михайловна** — кандидат экономических наук, доцент, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; Scopus Author ID: 55361508300, ORCID: 0000–0002–0929–8144, Researcher ID: M-7443–2013 (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, И-402; e-mail: o.m.shubat@urfu.ru).

**Шмарова Ирина Викторовна** — старший преподаватель, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Российская Федерация, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19, 202; e-mail: i.v.shmarova@urfu.ru).

For citation: Shubat, O. M. & Shmarova, I. V. (2017). Cluster Analysis as an Analytical Tool of Population Policy. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(4), 1175–1183

**O. M. Shubat, I. V. Shmarova**

Ural Federal University (Ekaterinburg, Russian Federation); e-mail: o.m.shubat@urfu.ru

### Cluster Analysis as an Analytical Tool of Population Policy

*The predicted negative trends in Russian demography (falling birth rates, population decline) actualize the need to strengthen measures of family and population policy. Our research purpose is to identify groups of Russian regions with similar characteristics in the family sphere using cluster analysis. The findings should make an important contribution to the field of family policy. We used hierarchical cluster analysis based on the Ward method and the Euclidean distance for segmentation of Russian regions. Clustering is based on four variables, which allowed assessing the family institution in the region. The authors used the data of Federal State Statistics Service from 2010 to 2015. Clustering and profiling of each segment has allowed forming a model of Russian regions depending on the features of the family institution in these regions. The authors revealed four clusters grouping regions with similar problems in the family sphere. This segmentation makes it possible to develop the most relevant family policy measures in each group of regions. Thus, the analysis has shown a high degree of differentiation of the family institution in the regions. This suggests that a unified approach to population problems' solving is far from being effective. To achieve greater results in the implementation of family policy, a differentiated approach is needed. Methods of multidimensional data classification can be successfully applied as a relevant analytical toolkit. Further research could develop the adaptation of multidimensional classification methods to the analysis of the population problems in Russian regions. In particular, the algorithms of nonparametric cluster analysis may be of relevance in future studies.*

**Keywords:** population trends, Russian regions, family institution, population policy, family policy, differentiated approach, cluster analysis, Ward's method, Euclidean distance, multidimensional data classification

### Acknowledgments

*The article has been supported by the Decree of the Government of the Russian Federation № 211, contract № 02.A03.21.0006.*

### References

1. Raiskaya, N. N., Sergienko, Ya. V. & Frenkel, A. A. (2007). Klasternyy analiz regionov Rossii po urovnyu investitsionnogo potentsiala [Cluster analysis of regions of Russia by the investment potential rate]. *Voprosy statistiki [Bulletin of Statistics]*, 5, 3–9. (In Russ.)
2. Bakanach, O. V. (2012). Statisticheskoe issledovanie faktorov prodovolstvennoy bezopasnosti regionov [Statistical investigation of regions' food security factors]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta [Vestnik of Samara State University of Economics]*, 4(90), 15–18. (In Russ.)
3. Polozhentseva, Yu. S. (2012). Klasternyy podkhod k analizu innovatsionnogo razvitiya subektov Rossiyskoy Federatsii [Cluster approach to the analysis of innovative development of subjects of the Russian Federation]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta [Proceedings of the Southwest State University]*, 4–3(43), 31–38. (In Russ.)
4. Treshchevskiy, D. Yu. (2011). Klasternyy podkhod k analizu innovatsionnogo razvitiya regionov Rossii [The cluster approach to the analysis of the innovative developments of regions of Russia]. *Region. Sistemy, ekonomika, upravlenie [Region: Systems, Economics, Management]*, 1, 37–47. (In Russ.)



5. Agapova, T. N. & Muzalyova, T. I. (2016). Mnogomernaya klassifikatsiya regionov po urovnyu kriminogenosti [Multidimensional classification of regions by the level of criminality]. *Sistemnoye upravlenie [System management]*, 2(31), 2–7. (In Russ.)
6. Tolmachev, M. N. & Nosov, V. V. (2012). Tipologiya regionov Rossii po sostoyaniyu i razvitiyu selskogo khozyaystva [Typology of Russian regions based on the condition and development of agriculture]. *Nauchnoye obozrenie [Science Review]*, 1, 188–197. (In Russ.)
7. Kolechikov, D. V., Gadzhiev, Yu. A., Timashev, S. A. & Makarova, M. N. (2012). Valovoy munitsipalnyy produkt. Metody rascheta i primeneniye [Gross municipal product: the design procedure and application]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 4(32), 49–59. (In Russ.)
8. Guzairov, M. B., Degtyareva, I. V. & Makarova, E. A. (2015). Raskhody naseleniya regionov Rossiyskoy Federatsii na pokupku produktov pitaniya: komponentnyy i klasternyy analiz [Regional Population Expenditure for Foodstuffs in the Russian Federation: Componential and Cluster Analyses]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 4(44), 145–157. doi: 10.17059/2015-4-12. (In Russ.)
9. Bagirova, A. P. & Ilyshev, A. M. (2009). Faktory reproduktivnogo povedeniya naseleniya. Analiz mezhranozhnykh i mezhrayonnykh razlichiy [Factors for reproductive behavior (cross-national and cross-regional differences)]. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological Studies]*, 2, 37–46. (In Russ.)
10. Lokosov, V. V., Ryumina, E. V. & Ulyanov, V. V. (2015). Regionalnaya differentsiatsiya pokazateley chelovecheskogo potentsiala [Regional Differentiation of Human Potential Indicators]. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 4(44), 185–196. doi: 10.17059/2015-4-15. (In Russ.)
11. Kuchmaeva, O. V. (2010). Vozmozhnosti statistiki v otsenke effektivnosti sotsialnykh proektov [The island of century statistics possibilities in an estimation of efficiency of social projects]. *Ekonomika. Statistika. Informatika [Economics, Statistics and Informatics]*, 5, 96–103. (In Russ.)
12. Shubat, O., Bagirova, A., Abilova, M. & Ivlev, A. (2016). The use of cluster analysis for demographic policy development: evidence from Russia. *Proceedings of the 30th European Conference on Modelling and Simulation (Regensburg, Germany, May 31st — June 03rd, 2016)*. Regensburg: Digitaldruck Pirrot GmbH, 2016. — Pp. 159–165. (In Russ.)
13. Kronthaler, F. (2005). Economic Capability of East German Regions: Results of a Cluster Analysis. *Regional Studies*, 39(6), 739–750. doi: 10.1080/00343400500213630.
14. Laboutková, S., Bednářová, P. & Valentová, V. (2016). Economic Inequalities and the Level of Decentralization in European Countries: Cluster Analysis. *Comparative Economic Research*, 19(4), 27–46. doi: 10.1515/cer-2016-0028.
15. Simpach, O. (2013). Application of Cluster Analysis on the Demographic Development of Municipalities in the Districts of Liberecký Region. *Conference Proceedings of the 7th International Days of Statistics and Economics (Prague, Czech Republic, 19–21 Sept. 2013)*. Prague: Melandrium, 1390–1399.
16. Mertlova, L. & Prokop, M. (2015). *Cluster analysis as a method of regional analysis*. 18th International Colloquium on Regional Sciences (Hustopece, Czech Republic, 2015, Jun 17–19). Hustopece: Masarykova Univ, 56–63. doi: 10.5817/CZ.MUNI.P210-7861-2015-6.
17. Vahalík B. & Staničková, M. (2016). Key factors of foreign trade competitiveness: Comparison of the EU and BRICS by factor and cluster analysis. *Society and Economy*, 38(3), 295–317. doi: 10.1556/204.2016.38.3.1.
18. Koisova, E. & Haviernikova, K. (2016). Evaluation of selected regional development indicators by means of cluster analysis. *Actual Problems of Economics*, 184(10), 434–443.
19. Zhang, X. & Li, Z. (2014). *Application of cluster analysis to western China population quality assessment*. International Conference on E-Commerce, E-Business and E-Service, EEE 2014 (Hong Kong, 1–2 May, 2014). Hong Kong: CRC Press/Balkema, 239–242.
20. Gnedash, A. A. (2015). Semeynaya politika v regionakh sovremennoy Rossii: institutsionalnyye i programmnyye aspekty [Family policy in the regions of modern Russia: institutional and policy aspects]. *Zhenshchina v rossiyskom obshchestve [Woman in Russian Society]*, 3–4, 96–108. (In Russ.)
21. Bezrukova, O. N. & Samoyleva, V. A. (2013). Semeynaya politika na munitsipalnom urovne [Family policy at the municipal level]. *Vlast [The Power]*, 11, 138–144. (In Russ.)
22. Gurko, T. A. (2013). O kontseptsii gosudarstvennoy semeynoy politiki Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda. Ekspertnaya otsenka [The Concept of Government Family Policy of Russian Federation over a Period 2025: Suggestions for Improvement]. *Sotsiologicheskaya nauka i sotsialnaya praktika [Sociological Science and Social Practice]*, 3, 33–52. (In Russ.)
23. Rzhantsyna, L. S. & Rybalchenko, S. I. (2013). Sostoyaniye semeynoy politiki i predlozheniya po ee sovershenstvovaniyu [The state of family policies and suggestions to improve it]. *Sotsiologicheskie issledovaniya [Sociological Studies]*, 6, 47–57. (In Russ.)

### Authors

**Oksana Mikhailovna Shubat** — PhD in Economics, Associate Professor, Ural Federal University; Scopus Author ID: 55361508300, ORCID: 0000-0002-0929-8144, Researcher ID: M-7443-2013 (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: o.m.shubat@urfu.ru).

**Irina Viktorovna Shmarova** — Senior Lecturer, Ural Federal University (19, Mira St., Ekaterinburg, 620002, Russian Federation; e-mail: i.v.shmarova@urfu.ru).