

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ РЕГИОНОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ И ДЕМОГРАФИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

УДК 330.43:338

Ирина Владленовна Орлова,
к.э.н., профессор, заведующая кафедрой
Системного анализа и моделирования
экономических процессов Финансового
университета при Правительстве Россий-
ской Федерации (Финуниверситет)
Тел.: 8 (499) 277-21-44
Эл. почта: IVOrlova@gmail.com

Елена Сергеевна Филонова,
к. ф.-м. н, доцент, заведующая кафедрой
Математики и информатики Орловского
филиала Финансового университета при
Правительстве Российской Федерации
Эл. почта: esfilonova@fa.ru

В статье проведена кластеризация реги-
онов Центрального федерального округа
по уровню показателей их социально-
экономического и демографического
положения. Определена типология полу-
ченных кластеров, выявлены проблемы
регионов и групп регионов, на основании
чего обозначены ключевые внутренние
угрозы развития Центрального федераль-
ного округа.

Ключевые слова: кластерный анализ,
округ, регион, социально-экономические
показатели, демографические показате-
ли.

Irina V. Orlova,
candidate of economic Sciences, Professor,
Professor of Department of System analysis
and modeling of economic processes, Finan-
cial University under the government of the
Russian Federation (Financial University)
Tel.: 8 (499) 277-21-44
E-mail: IVOrlova@gmail.com

Elena S. Filonova
candidate of physico-mathematical Sci-
ences, Professor, head of Department of
Mathematics and Informatics, Oryol branch
of the Financial University under the Govern-
ment of the Russian Federation (Financial
University)
E-mail: esfilonova@fa.ru

CLUSTER ANALYSIS OF THE REGIONS OF THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT SOCIO-ECONOMIC AND DEMOGRAPHIC INDICATORS

In the article, the paper classifies the regions
of the Central Federal district level indicators
of their socio-economic and demographic
situation. Defined the typology of the clusters
identified problems of the regions and groups
of regions on the basis of what identifies key
threats to internal development of the Central
Federal district.

Keywords: cluster analysis, district, region,
socio-economic indicators, demographic
indicators

1. Введение

Для определения эффективных путей развития Центрального федерального округа (ЦФО) и отдельных его регионов необходимо выявление и понимание существующих в округе проблем. Частичное решение этой задачи предполагает данная работа, что и определяет ее актуальность.

Целью работы является разработка формализованной оценки и сравнительный анализ уровня социально-экономического развития регионов ЦФО. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Разбиение регионов ЦФО на однородные группы по нескольким группировочным признакам одновременно.

2. Определение профилей кластеров или типологии получившихся групп и тем самым сравнение регионов ЦФО как по уровню социально-экономического развития, так и по значениям отдельных демографических показателей.

Исходными данными для анализа явились основные социально-экономические показатели субъектов Российской Федерации, находящихся в пределах Центрального федерального округа. Данные выбраны на сайте [8] или получены путём преобразования данных этого сайта.

В качестве главного инструмента анализа использовался один из методов многомерной статистики – кластерный анализ.

Средствами проведенного анализа являлись табличный процессор Excel, пакет VSTAT, предназначенный для обработки статистических данных, и программный комплекс SPSS [1], [2], [3], [4].

Классификация регионов ЦФО проводилась по двум группам показателей: по показателям социально-экономического развития и по показателям, отражающим демографическое положение областей. В качестве показателей социально-экономического развития выбраны следующие: индекс физического объема валового регионального продукта (ИФОВРП); среднедушевые денежные доходы населения в месяц (СДД); среднемесячная начисленная заработная плата работников (СНЗП); просроченная задолженность по заработной плате (ПЗЗП); уровень зарегистрированной безработицы (УЗБ); объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство» (ОРС); строительство жилых домов (СЖД); индекс промышленного производства (ИПП); индекс производства продукции сельского хозяйства (ИППСХ); объем инвестиций в основной капитал (ОИОК); оборот розничной торговли (ОРТ). Для классификации регионов ЦФО по показателям, отражающим демографическое положение областей выбраны следующие: площадь территории (ПТ); оценка численности населения (ОЧН); плотность населения (ПН); коэффициент естественного прироста (убыли) населения на 1000 чел. (КЕПУН); миграционный прирост (убыль) на 1000 человек населения (МПУ 1000).

Кластеризация по обеим группам показателей выполнена методом к-средних, который принадлежит к группе итеративных методов эталонного типа. Метод к-средних требует принятия предварительного решения о числе разбиений. Это решение исследователь может принять либо, опираясь на собственную интуицию, либо проведя предварительно иерархическую кластеризацию [5].

2. Классификация регионов ЦФО по социально-экономическим показателям

Проведя предварительно иерархическую кластеризацию, мы, воспользовавшись методом ближайшего соседа и мерой расстояния – квадрат расстояния Евклида, получили таблицу агломерации. В соответствии с одним из подходов

к определению оптимального числа кластеров, количество кластеров определяется по моменту скачка коэффициента, под которым подразумевается расстояние между двумя кластерами. Существенный скачок расстояния между двумя кластерами наблюдается на 14 шаге. Оптимальным считается число кластеров, равное разности количества наблюдений (у нас их 18) и номера шага 14, после которого коэффициент увеличивается скачкообразно [1], [2]. Таким образом, имеющуюся совокупность регионов целесообразно разбить на 4 группы.

При разбиении регионов на 4 группы получили два кластера, содержащие по одному наблюдению – г. Москва и Московская область (1 и 4 кластеры соответственно). Профиль первого кластера (Москва) характеризуется самыми высокими показателями средней начисленной заработной платы, объема инвестиций в основной капитал, просроченной задолженности по заработной плате и самыми низкими показателями индекса физического объема валового регионального продукта, уровня зарегистрированной безработицы, индекса строительства жилых домов, индекса производства продукции сельского хозяйства. Московская область (четвёртый кластер) отличается самым высоким уровнем среднедушевых денежных доходов населения и объемов розничной торговли. При этом индекс промышленного производства – самый низкий.

Третья группа (3 наблюдения) представлена заметными в ЦФО лидерами – Белгородской, Калужской и Тульской областями. Профиль этого кластера демонстрирует самый высокий уровень индекса физического объема валового регионального продукта, индекса промышленного производства и строительства жилых домов. Существенно ниже, чем в областях других кластеров, объем инвестиций в основной капитал.

Второй кластер – самый многочисленный, так как включает 13 областей ЦФО. Для профиля данного кластера характерен самый низкий уровень средней начисленной заработной платы и, как следствие, среднедушевых денежных доходов населения. Правда, здесь меньше всего и просроченная

задолженность по заработной плате. В этой группе отмечается самый высокий уровень зарегистрированных безработных, объема работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», и индекса производства продуктов сельского хозяйства.

По расстоянию между центрами кластеров близки 1 и 4 кластеры, а также 2 и 3 кластеры. В третьем кластере области равноправны по отношению к центру (несколько ближе Белгородский регион). Во вто-

ром кластере ближе всего к центру Смоленская и Костромская области. Существенно удалены от центра кластера 4 области – Липецкая, Орловская, Тверская и Ярославская.

В силу сказанного, имеет смысл разбить 16 областей, без г. Москвы и Московской области, которые занимают обособленное положение в ЦФО, на 3 группы.

Результаты кластеризации 16 областей методом k-средних на 3 группы представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1

Принадлежность к кластерам

Номер наблюдения	Области	Кластер	Расстояние
1	Белгородская область	3	1988,265
2	Брянская область	2	1167,444
3	Владимирская область	2	883,977
4	Воронежская область	3	400,601
5	Ивановская область	2	1141,391
6	Калужская область	1	,000
7	Костромская область	2	1026,977
8	Курская область	3	1220,551
9	Липецкая область	3	1296,220
10	Орловская область	2	1636,861
11	Рязанская область	2	1553,083
12	Смоленская область	2	456,332
13	Тамбовская область	2	1749,444
14	Тверская область	2	2404,463
15	Тульская область	3	1661,227
16	Ярославская область	3	1547,564

Таблица 2

Конечные центры кластеров

	Кластер		
	1	2	3
ИФОВРП	109,60	103,67	104,73
СДД	17866,20	13635,56	15779,85
СНЗП	25796,00	19959,11	22049,83
ПЗЗП	80,70	19,76	11,97
УЗБ	,60	1,03	1,02
ОРС	88,80	108,42	103,38
СЖД	98,80	161,91	189,45
ИПП	104,70	100,73	102,90
ИППСХ	93,20	102,78	106,70
ОИОК	90,20	103,67	99,05
ОРТ	105,90	103,16	103,87

Таблица 3

Расстояния между конечными центрами кластеров

Кластер	1	2	3
1		7209,441	4289,530
2	7209,441		2994,997
3	4289,530	2994,997	

Таблица 4

Интерпретация полученных результатов:

Теперь Калужская область обособилась в отдельный кластер, а в «компанию» с Белгородской и Тульской областями попали Липецкий, Курский, Воронежский и Ярославский регионы (3 кластер).

Отделив г. Москву и Московскую область, получаем несколько иное соотношение социально-экономических показателей регионов ЦФО. Несомненным лидером среди 16 регионов оказалась Калужская область (таблица 1): 7 из 11 переменных кластеризации здесь имеют самый завидный уровень, заниженные средние у индекса строительных работ (особенно строительства жилых домов), индекса производства продуктов сельского хозяйства и объема инвестиций в основной капитал. Регионы 2 кластера (самого многочисленного – 9 наблюдений) «лидеры» по низким показателям (6 из 11 показателей). Лидерство в прямом смысле лишь по объему инвестиций в основной капитал.

3. Классификация регионов ЦФО по показателям демографического положения

Как известно, ЦФО занимает первое место в России по численности населения. Однако в округе четко прослеживаются негативные демографические процессы – численность населения сокращается. Население сократилось практически во всех субъектах Центрального федерального округа. Увеличение численности населения в Московском регионе наблюдается в основном за счет превышения миграционного прироста над естественной убылью.

В возрастной структуре увеличивается доля населения пенсионного возраста. Средний возраст населения, превышающий 40 лет, отмечается в Тульской, Рязанской, Тамбовской, Воронежской, Тверской областях и г. Москве. В составе населения Центрального федерального округа сохраняется численное преобладание женщин над мужчинами. В Ивановской, Тульской, Ярославской, Тверской, Владимирской и Смоленской областях на 1 тыс. мужчин приходится около 1246 женщин.

Принадлежность к кластерам

Номер наблюдения	Области	Кластер	Расстояние
1	Белгородская область	4	135,519
2	Брянская область	2	,000
3	Владимирская область	3	242,237
4	Воронежская область	4	117,388
5	Ивановская область	3	390,296
6	Калужская область	7	439,326
7	Костромская область	3	343,124
8	Курская область	4	60,920
9	Липецкая область	7	119,031
10	Московская область	1	,000
11	Орловская область	5	296,216
12	Рязанская область	7	321,256
13	Смоленская область	5	296,216
14	Тамбовская область	3	287,898
15	Тверская область	3	196,218
16	Тульская область	3	495,196
17	Ярославская область	4	311,198
18	г. Москва	6	,000

Таблица 5

Конечные центры кластеров

	Кластер						
	1	2	3	4	5	6	7
ПТ	45,80	34,90	42,52	36,38	37,25	1,10	31,13
ПН	155,70	35,60	35,68	43,50	25,30	11010,18	36,93
КЕПУН	-2,00	-4,80	-5,83	-3,93	-5,60	1,60	-4,13
МПУ1000	13875,33	-4052,81	-113,75	4117,80	-2069,35	8986,81	1952,21
УЗБ	,50	1,10	1,00	1,15	1,10	,40	,70

Миграция оказала определенное влияние на динамику изменения численности населения ЦФО. Для механического движения городского населения характерна большая доля мигрантов из других экономических районов.

Центральный район к югу от Москвы – одно из главных полей миграционного тяготения. В обмене с Москвой и Московской областью теряют часть своего городского населения почти все области округа. Наряду с этим механический прирост городского населения этих областей формируется в основном за счет притока местных сельских жителей. Притягательная сила Центра сопровождается снижением роли «своего» села в росте городов этого района.

В притоке трудовых ресурсов в города Центра значительное место принадлежит также маятниковым миграциям. Особо выделяется Московская область, где каждый четвер-

тый сельский житель занят на работе или учебе в городских поселениях. Кроме того, в Москву на работу приезжает около 36% трудящихся, живущих в городах-спутниках.

Итак, сложившаяся в ЦФО демографическая ситуация характеризуется убылью населения. Это привело к нехватке численности трудовых ресурсов не только в ЦФО, но и в Российской Федерации в целом. Исторически сложилось, что в Центре сформировалась большая армия квалифицированных рабочих. Но сам район, как это не парадоксально, испытывает дефицит главным образом в менее квалифицированной рабочей силе (слесари, токари, сварщики, сантехники и т.д.).

Проведем классификацию регионов ЦФО по выбранным демографическим показателям. Результаты кластеризации представлены в таблицах 4–6.

Расстояния между конечными центрами кластеров

Кластер	1	2	3	4	5	6	7
1		17928,549	13989,598	9758,179	15945,217	11904,598	11923,722
2	17928,549		3939,069	8170,618	1983,491	17043,307	6005,024
3	13989,598	3939,069		4231,565	1955,633	14256,982	2065,994
4	9758,179	8170,618	4231,565		6187,178	11999,025	2165,608
5	15945,217	1983,491	1955,633	6187,178		15585,493	4021,582
6	11904,598	17043,307	14256,982	11999,025	15585,493		13034,518
7	11923,722	6005,024	2065,994	2165,608	4021,582	13034,518	

В данном направлении классификации картина получилась достаточно пестрая – шаги агломерации подсказали формирование большого числа кластеров – 7.

В данном направлении классификации картина получилась достаточно пестрая – шаги агломерации подсказали формирование большого числа кластеров – 7.

Интерпретация результатов

«Единоличниками» оказались г. Москва и Московская область, а также Брянский регион (6, 1, и 2 кластеры соответственно). При этом Московскую область отличает самый высокий миграционный прирост населения, г. Москву – самая высокая плотность населения, а в Брянской области приближена к верхней оценке миграционная убыль населения.

В третьем кластере 6 областей. Для них характерен высокий коэффициент убыли населения. То же имеет место и для областей 5 группы.

В регионах 4 кластера, как было видно и в таблице 10, высокий уровень зарегистрированных безработных.

Регионы 7 группы по профилю демографических показателей особенно не примечательны.

Выделенные в таблице 6 значения соответствуют парам кластеров, центры которых наиболее приближены, то есть имеется сходство между демографическими характеристиками включенных в них областей.

4. Заключение

Сформулируем несколько общих выводов, которые можно сделать из проведенного кластерного анализа.

1. Добрая половина регионов ЦФО имеет низкий уровень дохо-

дов населения. И, как следствие, миграция в соседние Московскую, Белгородскую и другие более привлекательные в социально-экономическом смысле области. Отсюда вырастает социальная проблема: чтобы накормить и обеспечить всем необходимым семью, детей, нужно уезжать далеко от своих близких и свести до минимума необходимое разностороннее общение с ними.

2. Комфортная жизненная среда человека реализуется через создание удобного личного жизненного пространства, включающего обеспечение доступа населения к качественному и доступному жилью, создание и поддержание надежной инженерной инфраструктуры, обеспечение доступности всех современных информационных и коммуникационных возможностей. При этом доступность жилья определяется прежде всего уровнем дохода человека.

Из таблицы 2 виден существенный дисбаланс соотношения среднедушевых денежных доходов населения и индекса строительства жилых домов: в первом кластере первый показатель высокий, второй низкий, а во втором – наоборот. Напомним, что второй кластер включает больше всего (9 областей) и там низким доходам населения соответствует высокий индекс строительства жилых домов. Вопрос: для кого строят?

3. Все регионы ЦФО, кроме г. Москвы, демонстрируют примерно одинаковый уровень зарегистрированной безработицы и, как следствие, существенную убыль населения.

Наибольшее значение уровня общей безработицы было зарегистрировано в Ярославской, Смоленской, Владимирской областях, наименьшее – в Московском регионе, Калужской и Липецкой областях.

Следует отметить, что в Центральном федеральном округе наблюдается несоответствие спроса и предложения рабочей силы в условиях роста спроса. Это обусловлено следующими причинами:

- непривлекательность значительной части рабочих мест для основной массы экономически активного населения (главным образом из-за низкой оплаты и неблагоприятных условий труда);

- нехватка абитуриентов учреждений начального и среднего профессионального образования, которые смогли бы через несколько лет пополнить ряды квалифицированных рабочих. По-прежнему на рынке труда существенной проблемой остается дефицит работников массовых профессий – слесарей, арматурщиков, каменщиков, токарей, бетонщиков и др. Главная причина – выпускники школ предпочитают учиться, дающее, по их убеждению, более высокий социальный статус.

Как было отмечено выше, спецификой Центрального федерального округа является наличие центра притяжения трудовых ресурсов всероссийского масштаба – г. Москвы. Мегapolis со столичными функциями, развитой инфраструктурой, высоким уровнем жизни и низким уровнем безработицы является самым мощным центром страны, принимающим значительное количество мигрантов. Наиболее ярко это прослеживается в связке Московский регион – сопредельные регионы.

Столица России отвлекает значительное количество трудовых ресурсов из Московской области в связи с более высоким уровнем заработной платы и предоставляемым пакетом социальных услуг. Маятниковая миграция ежедневно составляет

800–850 тыс. человек. В организациях столицы трудоустраиваются высококвалифицированные специалисты (менеджеры высшего звена, руководители, экономисты, юристы, бухгалтерские работники), а также квалифицированные рабочие.

В свою очередь, в организациях городов и районов ближайшего Подмосковья трудятся жители более удаленных районов и соседних областей. Испытывая дефицит трудовых ресурсов для заполнения свободных мест по рабочим профессиям, организации Подмосковья привлекают на работу иногородних жителей, для которых условия труда представляются привлекательными.

В структуре занятости прослеживается наращивание доли сектора торговли и услуг и сокращение доли промышленного и аграрного секторов [6].

Подводя итог, перечислим ключевые внутренние угрозы развития Центрального федерального округа:

- уменьшение численности населения, долговременные кризисные демографические процессы;
- недостаток квалифицированных кадров и одновременное увеличение числа безработных;
- отставание темпов обновления промышленных мощностей от потребностей развития (таблицы 3 и 12 отчетливо демонстрируют низкий уровень объема инвестиций в основной капитал);
- высокие темпы миграции и резкая дифференциация жизни в городах и сельской местности, образование вымирающих деревень и неперспективных районов, появление большого числа монопоселений, вынужденных менять направление развития своей экономики;
- расслоение населения по уровню жизни, рост социальной напряженности;
- заселение в основном Московского региона и крупных центров, возникновение территориальной дифференциации;

– формирование моноцентрической системы функционирования экономики и системы оказания услуг, чрезмерная концентрация транспортных потоков и бизнес-потоков в центре округа;

– ухудшение экологической ситуации (загрязнение атмосферного воздуха, низкое качество пресной воды и неразвитость системы переработки отходов жизнедеятельности).

Все перечисленное приводит к очевидному выводу о том, что отсутствие четкой государственной политики в направлении развития Центрального федерального округа создает опасность деградации его производственного, интеллектуального и социального потенциала, его интегрирующих возможностей в системе экономических и пространственных связей страны. Это является реальной угрозой национальной безопасности России.

Литература

1. Бююль Ахим, Цефель Петер. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: пер. с нем. / Ахим Бююль, Петер Цефель – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2005.
2. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: учеб. пособие / под ред. И.В. Орловой. – М.: Вузовский учебник, 2009.
3. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Компьютерные технологии в эконометрическом моделировании // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 3–3. С. 342–345.
4. Орлова И.В., Турундаевский В.Б. Многомерный статистический анализ при исследовании экономических процессов: монография. – М.: МЭСИ, 2014. – С. 190.
5. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шефер М. Многомерный статистический анализ

в экономике: Учеб. пособие для вузов / под ред. проф. В.Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999.

6. Филонова Е.С., Букреева Ю.В. Анализ состояния регионов Центрального федерального округа по показателям предприятий малого и среднего бизнеса. – Вестник Финансового университета. – М. – 2013. – № 6 (78)

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – URL: [http:// http://cfo.gov.ru/cfo/economy](http://cfo.gov.ru/cfo/economy) (дата обращения: 09.06.2014).

References

1. Byuyul Achim, Zefal Peter. SPSS: the art of information processing. The analysis of statistical data and restore hidden patterns: TRANS. with it. / Achim Byuyul, Peter Cepel – SPb.: LLC «Dia Softop», 2005.
2. Multivariate statistical analysis to economic issues: computer modeling in SPSS: Proc. the manual / Under the editorship of I.V. Orlova. – M.: high school textbook, 2009.
3. Orlova I.V., Turundaevskiy V.B. Computer technology in the Econometric modelling // international journal of pilot education. 2015. No. 3–3. P. 342–345.
4. Orlova I. V., Turundaevskiy V. B. Multivariate statistical analysis in the study of economic processes: monograph. – M.: MESI, 2014. – P. 190.
5. Soshnikova L. A., Tamashevich V. N., The UEB G., Schaefer M. Multivariate statistical analysis in Economics: Textbook. textbook for high schools / Under the editorship of prof. Tamashevich. – M.: UNITY-DANA, 1999.
6. Filonov, E. S., Yu, Y. Bukreev V. analysis of the regions of Central Federal district in terms of enterprises of small and average business. Journal of Financial University. – M – 2013. No. 6 (78)
7. Official site of Federal state statistics service – URL: [http:// http://cfo.gov.ru/cfo/economy](http://cfo.gov.ru/cfo/economy) (reference date: 09.06.2014).