

УДК 314.724

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ТИПОЛОГИИ РЕГИОНОВ РОССИИ ПО УРОВНЮ И ИНТЕНСИВНОСТИ ВНУТРЕННЕЙ ТРУДОВОЙ МИГРАЦИИ

Е.С. Кованова

Калмыцкий государственный университет

E-mail: ekovanova@yandex.ru

Внутренняя трудовая миграция населения оказывает значительное влияние на социально-экономическое развитие регионов страны. Автором с помощью кластерного анализа проведена сегментация территорий по уровню и интенсивности миграции населения. Основное внимание в работе уделяется «отдающим» регионам. В качестве информационных источников использованы данные государственной статистики. Сделаны выводы и рекомендации.

Ключевые слова: миграция населения, многомерная классификация, кластерный анализ.

CLUSTER ANALYSIS IN HANDLING THE PROBLEM OF TYPOLOGY OF REGIONS OF RUSSIA BY LEVEL AND INTENSITY OF INTERNAL LABOR MIGRATION

E.S. Kovanova

Kalmyk State University

E-mail: ekovanova@yandex.ru

Internal labor migration significantly affects the socio-economic development of regions of the country. The author carries out segmentation of territories by level and intensity of migration via cluster analysis. The emphasis is on “giving” regions. Official data of government statistics was used as a data base of the research. Conclusions are drawn, recommendations are made.

Key words: migration, multidimensional classification, cluster analysis.

Рост пространственной мобильности населения – один из важнейших феноменов современного мира. Он связан с экономическим развитием, возросшей скоростью и надежностью транспорта, демографическим давлением в отдельных странах мира, повышением уровня образования населения и распространения информации. Как отмечают многие исследователи, по мере общественного прогресса подвижность населения все более становится социально-экономической необходимостью и систематически растет.

Миграция становится фактором, все более определяющим развитие населения России. Резкий, неконтролируемый (как в настоящее время) миграционный прирост может повлечь за собой изменения национального состава населения на региональном уровне, которые могут иметь самые негативные последствия для национальной безопасности и целостности страны.

На сегодняшний день в Российской Федерации миграция является мощным фактором регионального развития, который увеличивает свое значе-

ние в условиях депопуляции населения. Территория России по показателю результативности внутренней миграции разделилась на две зоны. Первая зона объединяет регионы, притягивающие мигрантов, т.е. имевшие положительное сальдо миграции, к ней относятся Центральный и Северо-Западный федеральные округа. Вторая зона – территории, отдающие мигрантов, т.е. имевшие отрицательное сальдо миграции – Южный, Приволжский, Уральский, Сибирский и Дальневосточный федеральные округа. Основной тенденцией современной миграционной ситуации внутри России можно считать расширение зоны миграционного оттока населения, сокращение зоны миграционного притока и постепенное усиление поляризации территорий страны по результативности миграционных потоков. Так, за период с 1995 по 2011 г. количество регионов с положительным миграционным приростом населения во внутрироссийском обмене сократилось с 55 до 24 (табл. 1).

Подобную результативность миграции в российских регионах обуславливают следующие факторы. Во-первых, неравномерный уровень социально-экономического развития регионов страны приводит к неодинаковой привлекательности территорий для мигрантов. Столица и экономически развитые регионы с диверсифицированными рынками труда, ярко выраженными потребностями в рабочей силе, возможностями трудоустройства и заработков, более высоким уровнем зарплаты, развитой социальной инфраструктурой притягивают мигрантов. Напротив, регионы с неэффективной экономикой, отсутствием рабочих мест и низким уровнем зарплаты выталкивают население.

Таблица 1

**Количество регионов России с положительным и отрицательным сальдо
внутрироссийской миграции населения в 1995–2011 гг.**

Годы	Экономические районы/ федеральные округа		Субъекты Федерации	
	«+»	«-»	«+»	«-»
1995	7	4	55	34
1997	8	3	53	36
1999	7	4	41	48
2000	3	4	36	53
2001	3	4	26	63
2002	2	5	28	61
2003	3	4	29	60
2004	2	5	25	64
2005	2	5	20	68
2006	2	5	22	66
2007	2	5	21	67
2008	2	5	20	63
2009	3	5	17	66
2010	3	5	17	66
2011	4	4	24	59

Примечание. Составлена автором по данным [2].

Во-вторых, различия в транспортно-географическом положении регионов. Удобство расположения к транспортным магистралям, близость к крупным городам и государственной границе привлекают мигрантов, поскольку в таких регионах проще реализовать предпринимательский потенциал в сфере челночной торговли, найти работу.

В-третьих, дифференциация природно-климатических условий всегда предопределяла масштабы и характер миграционных потоков внутри страны. Очевидно, что привлекательность регионов Юга России обусловлена помимо прочих обстоятельств также благоприятным климатом, что позволяет развиваться многим отраслям экономики – сельскому хозяйству, торговле, курортному бизнесу, общественному питанию. Многие из них характеризуются быстрым оборотом средств, обеспечивают достаточно стабильные заработки населению, в том числе мигрантам.

В-четвертых, наличие родственных и исторических связей становится основой для возвратных миграций. Подобное положение дел свойственно миграции из регионов Севера, куда в свое время выезжали многие жители регионов Центра и Юга России.

В-пятых, подходы к реализации миграционной политики региональных властей могут существенно отличаться и отчасти влиять на характер и масштабы миграционного притока населения. Протекционистская миграционная политика в некоторых регионах в сочетании с рядом других факторов способна привлекать мигрантов.

Миграция относится к сложным объектам статистического исследования и классификации. Миграция населения зависит от большого числа параметров и оказывает влияние на значительное число показателей, что обуславливает сложности, связанные с идентификацией структуры взаимосвязей этих параметров.

Решение задач оценки и анализа, сложных социально-экономических явлений в области влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов можно условно разбить на следующие одинаково важные этапы: формулировка цели, смысловая и математическая постановка задачи; определение объекта исследования – установление границ исследуемого объекта и выделение его из окружающей среды с учетом всех важнейших взаимосвязей как по технологическим, так и по информационным каналам; выбор структурной схемы объекта исследования и методов его математического описания в рамках этой модели; постановка эксперимента и сбор статистического материала; проверка соответствия собранного статистического материала тем ограничениям, которые лежат в выбранной математической схеме, и статистического метода; осуществление первичной обработки исходной информации с целью получения выборки, удовлетворяющей заданным свойствам; получение необходимых зависимостей; статистическая проверка надежности и достоверности полученных результатов; интерпретация выявленных закономерностей.

Кластерный метод решает практическую задачу классификации отдающих регионов Российской Федерации. Предлагаемая методика кластерного анализа позволяет учесть существующие типологические (групповые) и индивидуальные (присущие лишь данному региону) различия, которые обязательно должны учитываться при определении подходов к формиро-

ванию региональной стратегии демографического развития, а также всего комплекса социально-экономических мер, необходимых для улучшения демографической ситуации.

Анализ динамики и интенсивности миграции показывает, что все регионы России можно разделить на две группы: регионы, отдающие население (миграционный отток), и регионы, принимающие население (миграционный приток) (табл. 2).

Таблица 2

Отдающие и принимающие регионы РФ

Принимающие регионы	Отдающие регионы
1. Белгородская область	1. Брянская область
2. Воронежская область	2. Владимирская область
3. Ивановская область	3. Костромская область
4. Калужская область	4. Липецкая область
5. Курская область	5. Республика Карелия
6. Московская область	6. Республика Коми
7. Орловская область	7. Архангельская область
8. Рязанская область	8. Мурманская область
9. Смоленская область	9. Республика Калмыкия
10. Тамбовская область	10. Волгоградская область
11. Тверская область	11. Ростовская область
12. Тульская область	12. Республика Дагестан
13. Ярославская область	13. Кабардино-Балкарская Республика
14. г. Москва	14. Карачаево-Черкесская Республика
15. Ненецкий автономный округ	15. Республика Северная Осетия -Алания
16. Вологодская область	16. Чеченская Республика
17. Калининградская область	17. Республика Башкортостан
18. Ленинградская область	18. Республика Марий Эл
19. Новгородская область	19. Республика Мордовия
20. Псковская область	20. Удмуртская Республика
21. г. Санкт-Петербург	21. Чувашская Республика
22. Республика Адыгея	22. Пермский край
23. Краснодарский край	23. Кировская область
24. Астраханская область	24. Оренбургская область
25. Республика Ингушетия	25. Пензенская область
26. Ставропольский край	26. Саратовская область
27. Республика Татарстан	27. Ульяновская область
28. Нижегородская область	28. Курганская область
29. Самарская область	29. Республика Алтай
30. Свердловская область	30. Республика Бурятия
31. Тюменская область	31. Республика Тыва
32. Ханты-Мансийский автономный округ	32. Республика Хакасия
33. Ямало-Ненецкий автономный округ	33. Алтайский край
34. Челябинская область	34. Забайкальский край
35. Красноярский край	35. Иркутская область
36. Новосибирская область	36. Кемеровская область
37. Томская область	37. Омская область
38. Приморский край	38. Республика Саха (Якутия)
39. Хабаровский край	39. Камчатский край
40. Чукотский автономный округ	40. Амурская область
	41. Магаданская область
	42. Сахалинская область
	43. Еврейская автономная область

В работе [1, с. 406] обозначены важные аспекты воздействия миграции, в частности: «Внутренняя миграция меняет численность и состав населения различных регионов страны, изменяя ситуацию на региональных рынках труда, демографическую нагрузку на занятое население и на инфраструктуру региона. Последствия миграции различны в районах выбытия и районах притока мигрантов». На наш взгляд, в связи с этим возникает потребность детального исследования регионов, отдающих население, и выявления причин оттока и воздействия миграции на основные социально-экономические показатели развития этих регионов, важный шаг в решении этих задач – проведение типологического анализа.

Сложность изучения влияния миграции населения на социально-экономическое развитие регионов диктует необходимость формирования системы статистических показателей в виде модельного набора разноплановых индикаторов. С учетом традиционной системы показателей миграции и предложенной системы показателей внутренней трудовой миграции в многомерном статистическом анализе была использована синтезированная система аналитических показателей (табл. 3).

Таблица 3

Система статистических показателей, использованная для классификации регионов

Демографические показатели	
x1 – коэффициент миграционного прироста;	
x2 – численность населения;	
x3 – удельный вес городского населения в общей численности населения;	
x4 – удельный вес сельского населения в общей численности населения;	
x5 – соотношение мужчин и женщин;	
x6 – коэффициент демографической нагрузки;	
x7 – соотношение браков и разводов	
Трудовые показатели	
x13 – уровень безработицы	
Показатели уровня и качества жизни	
x8 – среднедушевые денежные расходы населения;	
x9 – коэффициент Джини;	
x10 – численность населения с доходами ниже величины прожиточного минимума;	
x11 – потребительские расходы в среднем на душу населения;	
x12 – число собственных легковых автомобилей	
Инвестиционно-инновационные показатели	
x14 – ввод в действие жилых домов;	
x15 – число малых предприятий на 10000 человек населения;	
x16 – численность студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования на 10000 человек населения;	
x17 – инвестиции в основной капитал на душу населения в фактически действовавших ценах	

Для построения многомерной классификации использована кластеризация методом К-средних, позволяющая получить несмещенные оценки при большом количестве единиц наблюдения. Этот метод кластеризации существенно отличается от наиболее распространенных иерархических (деревовидных) процедур. К недостаткам иерархических процедур сле-

дует отнести громоздкость их вычислений. Алгоритмы требуют на каждом шаге матрицы вычисления расстояний, а, следовательно, большой памяти и большого количества времени. В этой связи реализация таких алгоритмов при большом числе наблюдений нецелесообразна, а в ряде случаев бесполезна. Метод К-средних позволяет сочетать качественный экономико-статистический анализ со сложными формализованными методами. Кластеризация этим методом применяется, если исследователь имеет представление относительно кластеров, на которые необходимо разбить наблюдения.

Метод К-средних строит ровно k различных кластеров, расположенных на возможно больших расстояниях друг от друга. Процедура вычислений начинается с k случайно выбранных наблюдений, которые становятся центрами групп, после чего объектный состав кластеров меняется с целью минимизации изменчивости внутри кластеров и максимизации изменчивости между кластерами. Каждое следующее $(k + 1)$ наблюдение относится к той группе, мера сходства с центром тяжести которого минимальна. После изменения состава кластера вычисляется новый центр тяжести, чаще всего как вектор средних по каждому параметру.

Исходная информация для кластерного анализа получена из официальных статистических публикаций Росстата РФ и территориальных органов государственной статистики. В качестве единиц наблюдения выступают регионы РФ. Состав регионов, включенных в базу, определялся наличием полной (или относительно полной) информации по всем анализируемым переменным для региона. В результате массив исходных данных содержит информацию о 83 регионах. Для создания базы данных использовался пакет обработки и анализа статистической информации STATISTICA.

Почти все исследователи склонны считать, что миграция оказывает полифакторное воздействие, и сила, и масштабы влияния оказываются разными на различных стадиях миграционного процесса. Происходящие миграционные процессы неоднородны и имеют свою специфику в пределах каждого региона для принимающих и отдающих регионов, а также изменчивы во времени. Это предопределяет необходимость разграничения различных видов миграционных потоков. Классификация субъектов РФ проведена по данным за 2011 г.

Была предпринята попытка методами кластерного анализа классифицировать отдающие регионы по следующим однородным группам (сегментам):

кластер 1 – регионы с высоким уровнем отрицательного влияния миграции населения на социально-экономическое развитие регионов. Сюда вошли 8 регионов;

кластер 2 – регионы со слабым уровнем отрицательного влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов. В этот кластер вошли 26 регионов;

кластер 3 – со средним уровнем отрицательного влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов. В этот кластер вошли 9 регионов.

В качестве ориентира для определения возможного числа кластеров использовалось графическое изображение процесса агломерации, представленное дендрограммой. В расчет также принимались величины расстояний

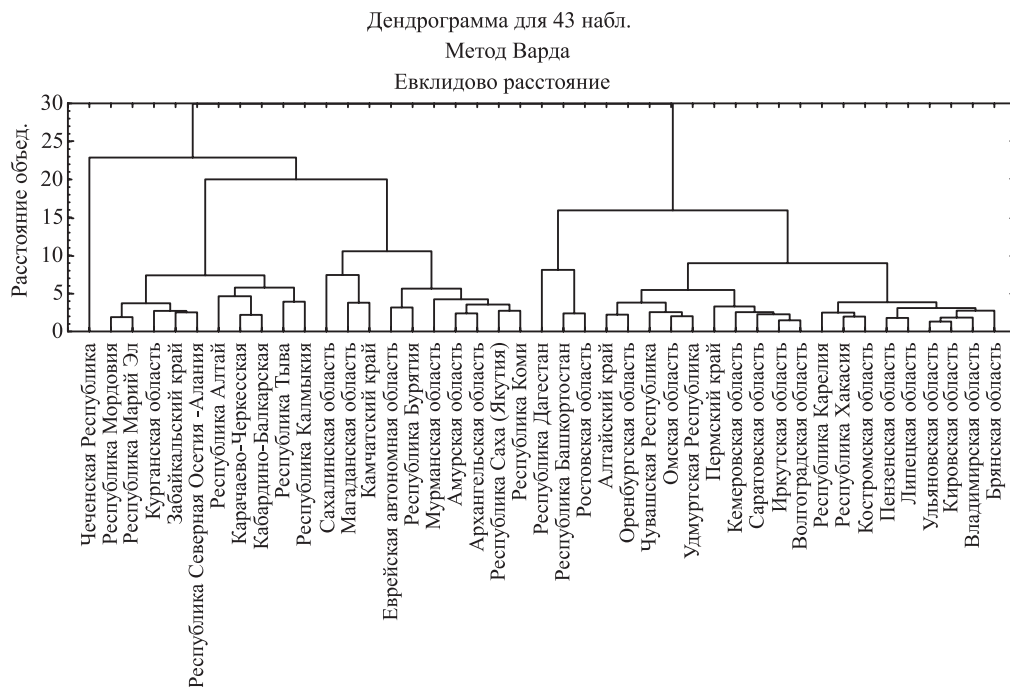


Рис. 1. Дендрограмма по отдающим регионам РФ

между объединяемыми элементами. Дендровидное решение процедуры кластеризации представлено на рис. 1, где дана схема «дерева объединения», на оси которой отмечены значения расстояний, при которых происходило последовательное слияние кластеров (Rescaled Distance Cluster Combine), по другой отмечены наблюдения. На первом шаге каждый объект рассматривается как самостоятельный кластер.

Процедура кластерного анализа может быть выполнена двумя основными методами – методом иерархической кластеризации и методом К-средних. В проведенном исследовании использован метод иерархической агломеративной кластеризации, который предполагает последовательную группировку объектов во все более крупные сегменты. Таким образом, меньшие кластеры постепенно объединяются в большие. Для определения сходства или различия регионов, т.е. для вычисления расстояний между наблюдениями была применена такая мера, как квадрат евклидова расстояния, хорошо зарекомендовавший себя как достаточно точный и универсальный метод.

В качестве метода определения расстояний между кластерами выбран метод Варда. Данный метод предполагает использование процедур дисперсионного анализа. При этом на каждом шаге кластеризации в один кластер будут объединяться такие элементы, которые приводят к наименьшему увеличению внутрикластерной дисперсии. Как правило, с помощью метода Варда создаются кластеры небольшого размера, что отвечает задаче сегментирования небольшой совокупности.

Следует отметить, что процедура иерархической кластеризации проводилась несколько раз с использованием различных мер и методов определения расстояний между объектами и кластерами – методом одиночной, полной и средней связи. Особое внимание уделялось медианной класте-

ризации, поскольку разброс значений внутри кластеров мог оказаться довольно большим, что приводило бы к нетипичности средних характеристик изучаемых объектов. Кроме того, применялся и неиерархический метод кластеризации, в частности метод К-средних. Поскольку аппарат кластерного анализа относится к эвристическим методам и не дает четкой рекомендации относительно количества выделяемых кластеров, выбор в нашем исследовании остановился на том варианте сегментации, который позволил сформировать более или менее однородные группы регионов, обладающие сходными характеристиками и поддающиеся экономической интерпретации.

По содержательным и статистическим критериям наилучшим оказалось разбиение отдающих регионов России (43 региона) на 3 кластера (табл. 4).

Таблица 4

Результаты сегментации регионов по влиянию миграции населения на социально-экономическое развитие регионов

Кластер 1	Кластер 2	Кластер 3
1. Республика Калмыкия 2. Республика Дагестан 3. Кабардино-Балкарская Республика 4. Карачаево-Черкесская Республика 5. Чеченская Республика 6. Республика Алтай 7. Республика Бурятия 8. Республика Тыва	1. Брянская область 2. Владимирская область 3. Костромская область 4. Липецкая область 5. Республика Карелия 6. Волгоградская область 7. Ростовская область 8. Республика Северная Осетия – Алания 9. Республика Башкортостан 10. Республика Марий Эл 11. Республика Мордовия 12. Удмуртская Республика 13. Чувашская Республика 14. Пермский край 15. Кировская область 16. Оренбургская область 17. Пензенская область 18. Саратовская область 19. Ульяновская область 20. Курганская область 21. Республика Хакасия 22. Алтайский край 23. Забайкальский край 24. Иркутская область 25. Кемеровская область 26. Омская область	1. Республика Коми 2. Архангельская область 3. Мурманская область 4. Республика Саха (Якутия) 5. Камчатский край 6. Амурская область 7. Магаданская область 8. Сахалинская область 9. Еврейская автономная область

Регионы первого кластера характеризуются как проблемные регионы, которые самостоятельно не в состоянии решить свои социально-экономические проблемы или реализовать свой высокий потенциал. Эти регионы имеют традиционно низкий уровень жизни по сравнению с основной массой регионов. Значительная часть регионов данной группы находится в состоянии длительного застоя; для них характерны низкая интенсив-

ность хозяйственной деятельности; мало диверсифицированная отраслевая структура промышленности, слаборазвитое сельское хозяйство, слабый научно-технический потенциал. Миграция населения носит в основном трудовой характер и денежные переводы мигрантов в регионах этого кластера не компенсируют падение жизненного уровня населения, связанного с постоянной депрессивностью экономики. Миграция населения в этих регионах кардинально меняет численность и состав населения, мало изменяет ситуацию на региональных рынках труда, уровень безработицы не уменьшается и не снижает демографическую нагрузку на занятое население и на инфраструктуру региона. Другим негативным влиянием миграции является потеря квалифицированных кадров, снижение инновационно-инвестиционного потенциала регионов. Изменения, связанные с миграцией, носят негативный характер.

Второй кластер включает регионы со слабым уровнем отрицательного влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов. В этот кластер вошли 26 регионов. Отток населения происходит на фоне неровно развивающейся региональной экономики. Отрицательное влияние миграции компенсируется экономическим развитием этих регионов. Регионы второго кластера характеризуются положительным влиянием миграции на социально-экономическое развитие этих регионов. Миграция в этих регионах стимулирует экономический рост: происходит рост ВРП, снижение уровня безработицы и рост доходов населения. В целом миграция не сказывается на снижении инвестиционного потенциала регионов.

Третий кластер – со средним уровнем отрицательного влияния миграции на социально-экономическое развитие регионов. В этот кластер вошли 9 регионов. Регионы третьего кластера характеризуются неоднозначным влиянием миграции на социально-экономическое развитие этих регионов. Миграция способствует уменьшению численности и плотности населения. Однако миграция в этих регионах в некоторой степени стимулирует экономический рост: происходит рост ВРП, снижение уровня безработицы и рост доходов населения. В целом миграция может влиять на снижение инвестиционного потенциала регионов.

Трудовая миграция может выступать как инструмент роста и развития и принимающих, и отдающих регионов. В принимающих регионах приток трудовых мигрантов может помочь восполнить недостаток рабочей силы и снизить напряженность на рынке труда; помочь финансировать схемы выплаты пенсий из текущих доходов и систему социального обеспечения, находящиеся под большим давлением в силу старения коренного населения.

Анализ экономических и демографических последствий трудовой миграции для регионов свидетельствует о том, что положительное влияние трудовой миграции остается на достаточно низком уровне (если не принимать во внимание снятие напряжения на рынке труда), в то время как главные негативные воздействия связаны с уроном, наносимым населению и человеческому капиталу. Главной причиной этого является то, что трудовая миграция остается выключенной из национальных стратегий занятости, борьбы с бедностью и экономического развития.

Руководство отдающих регионов относится к трудовой миграции скорее как к проблеме и не пытается увидеть в ней перспективы возможного развития. В то же время принимающие регионы пытаются воспользоваться положением больших масс мигрантов исключительно лишь к своей выгоде. В результате до сих пор отсутствуют благоприятные условия для формирования человеческого капитала, циркуляции интеллектуального потенциала и производственных вложений со стороны мигрантов.

В целом внутренняя миграция характеризуется следующими неблагоприятными тенденциями. С одной стороны, идут «центростремительные» перемещения населения, стягивание населения в несколько крупных городов и благополучных регионов. С другой – происходит катастрофическое снижение численности населения Дальнего Востока, некоторых регионов Сибири и Европейского Севера. Главная причина – колоссальная и недопустимая диспропорция в уровне социально-экономического развития между регионами страны. Складывающаяся ситуация опасна с геополитической точки зрения. Демографический вакуум на Дальнем Востоке создает объективные предпосылки для полного замещения населения иммигрантами из соседних стран. В среднесрочной перспективе следует сбалансировать территориальное распределение населения в масштабах страны, а также реализовать устойчивые стратегии в области регионального развития.

Литература

1. *Елисеева И.И., Васильева Э.К., Клупт М.А. и др.* Демография и статистика населения: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2006. 688 с.
2. Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2012.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики России. URL: <http://www.gks.ru>.

Bibliography

1. *Eliseeva I.I., Vasilyeva E.K., Klupt M.A. et al.* Demography and population statistics: textbook / edited by I.I. Eliseeva. M.: Finance and statistics, 2006. 688 p.
2. Russian statistical Yearbook. M.: Rosstat, 2012.
3. Official site of the Federal service of state statistics of Russia. URL: <http://www.gks.ru>.