

9. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА

9.1. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ МИГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ¹

Низамутдинов М.М., к.т.н., доцент,
заведующий сектором, сектор экономико-математического моделирования;

Орешников В.В., к.э.н., с.н.с., сектор экономико-математического моделирования

Институт социально-экономических исследований Уфимского научного центра Российской Академии наук, г. Уфа

В статье рассматриваются вопросы влияния социально-экономических факторов на интенсивность и направление миграционных процессов в регионах Российской Федерации. В ходе анализа выявлены семь групп факторов, из которых были выделены ключевые показатели. Проведенный кластерный анализ подтвердил обоснованность их использования. Регрессионный анализ позволил сформировать уравнение, описывающее взаимосвязь между коэффициентом миграционного прироста и ключевыми факторами миграции.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире миграция населения выступает столь же важным фактором социально-экономического развития территорий, как инвестиции и качество системы управления. Ряд экспертов отмечает, что именно высокая мобильность населения является тем конкурентным преимуществом, которое позволяет многим развитым странам обеспечивать потребности своих экономик наиболее эффективным способом и не допускать возникновения так называемых «ловушек бедности». Несмотря на то, что в Российской Федерации мобильность населения оценивается на более низком уровне, данная проблема также является объектом для многочисленных исследований как в теоретическом [10, с. 24], так и в практическом аспектах. Одним из наиболее сложных остается вопрос выявления и обоснования количественной взаимосвязи между движением населения и показателями социально-экономического развития регионов.

Миграционные процессы в субъектах РФ протекают под влиянием множества различных факторов. Несомненно, что одним из важнейших является уровень жизни, который в большинстве случаев напрямую определяется реальными доходами населения. Однако не стоит забывать и о таких факторах миграционного поведения населения, как престижность того или иного региона, климатические условия, смена места жительства с целью получения высшего образования [14, с. 110] и так далее. В связи с этим задача выявления ключевых факторов миграции применительно к регионам РФ является на сегодняшний день актуальной и требует комплексного изучения.

Оценка возможных последствий тех или иных мер государственной политики в области управления миграционными

¹ Статья выполнена в рамках государственного задания ИСЭИ УНЦ РАН по теме «Технологии и инструментарий моделирования влияния трансформации человеческого капитала на пространственно-экономическое развитие территориальных систем».

процессами требует четкого научно обоснованного представления о возможных направлениях развития изменяющейся ситуации. Актуализируются вопросы прогнозирования и планирования, которые ввиду сложности объекта управления и наличия множества пересекающихся информационных потоков также требуют применения современного инструментария. Экономико-математическое моделирование является одним из наиболее перспективных направлений в данной сфере, позволяющим связывать ключевые факторы, рассматривать различные сценарии и оперативно получать количественные оценки последствий возможной реализации тех или иных мер. На основе полученных данных могут разрабатываться соответствующие программы и мероприятия в сфере демографии. При этом миграцию следует рассматривать как элемент общего пространственного развития, соотносить с общей ситуацией по региону и по стране.

Ключевые факторы миграции

Миграционные процессы в регионах РФ протекают под влиянием различных социально-экономических факторов, влияние которых разнонаправленно. В частности, предварительный анализ охватил порядка 70 показателей, систематизированных в рамках семи направлений (рис. 1). Анализируемые другими исследователями такие группы факторов, как этнические особенности и политические процессы [15, с. 177] в рамках проведенного исследования не рассматривались в связи с трудностями учета, а также иными объективными причинами.



Рис. 1. Исходный комплекс показателей для выявления ключевых факторов миграции

Однако рассмотрение каждого из показателей в отдельности не позволяет получить достаточно полное представление о ситуации в данной сфере и тем более сформировать прогноз ее развития. Наиболее интересным является проследить комплексное влияние различных показателей развития территории на миграционные процессы.

При этом следует принимать во внимание тот факт, что на решение о смене места жительства влияет не только текущая социально-экономическая ситуация в регионе, но и ее параметры в предыдущих периодах [9, с. 508]. В связи с этим в рамках проведенного анализа рассматривались средние значения показателей за предыдущие три года (с

2012 по 2014 г.). В качестве ключевых факторов миграции использованы следующие показатели.

1. Уровень оплаты труда, соотношенный с прожиточным минимумом по региону (один из наиболее часто рассматриваемых факторов, отражающих уровень жизни населения и притягательность территории для трудовых ресурсов). Исследователями также отмечается, что данный фактор напрямую влияет на уровень трудовой активности населения и интенсивность труда [13, с. 47].
2. Продолжительность жизни (по данному показателю наблюдается относительно стабильный рост при переходе от «менее привлекательных» к «более привлекательным» в миграционном плане регионам). Однако и здесь наблюдаются исключения, в частности, регионы Северного Кавказа – Карачаево-Черкесская Республика, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика – отличаются достаточно высокой ожидаемой продолжительностью жизни, но при этом занимают одни из лидирующих позиций по интенсивности оттока населения [1, с. 54].
3. Доля студентов в общей численности населения региона (одной из наиболее распространенных причин смены места жительства является получение высшего образования). Однако в разрезе регионов выявить статистически значимую взаимосвязь между общим коэффициентом миграционного прироста населения и долей студентов высших учебных заведений не удалось. Несмотря на это, ряд исследователей [2, с. 120; 12, с. 43] отмечает важность указанного фактора и его влияние в совокупности с иными параметрами регионального развития.
4. Уровень бедности в регионе (анализ доходов населения по регионам позволяет понять причины миграционных процессов). Так, Республика Калмыкия, которая выделялась по уровню ожидаемой продолжительности жизни, отличается крайне высоким уровнем бедности (34,7% в 2014 г.), что, несомненно, является фактором, определяющим ее положение среди регионов РФ по уровню миграционного прироста.
5. Обеспеченность медицинским персоналом (линейная корреляция между обеспеченностью медицинским персоналом и коэффициентом миграции рассчитана на уровне 0,62).

Для того чтобы проверить логическую обоснованность выделенных показателей воспользуемся кластерным анализом. В случае, если по результатам расчетов будут получены осмысленные группы регионов, то можно предположить, что данный комплекс факторов в достаточной мере описывает различия между регионами и может быть в дальнейшем использован для формирования регрессионной модели.

Целью данного анализа является разбиение субъектов РФ на классы, каждый из которых соответствует определенной группе миграционной привлекательности. Регионы, попавшие в одну группу, характеризуются одинаковой степенью привлекательности, которая впоследствии может оцениваться экспертами. Полученная дендрограмма (рис. 2) позволяет выделить семь кластеров.

Проведенный дисперсионный анализ подтвердил допустимость подобной группировки (рис. 3).

Анализ полученных результатов подтверждает их значимость.

Первый кластер включает пять регионов: Калининградская область, Краснодарский край, Калужская, Ленинградская и Московская области.

Второй кластер включает три региона: Еврейская автономная область, республики Калмыкия и Тыва.

Третий кластер включает девять регионов: Магаданская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Республика Коми, Мурманская и Сахалинская области, Чукотский автономный округ, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Ненецкий автономный округ, Тюменская область.

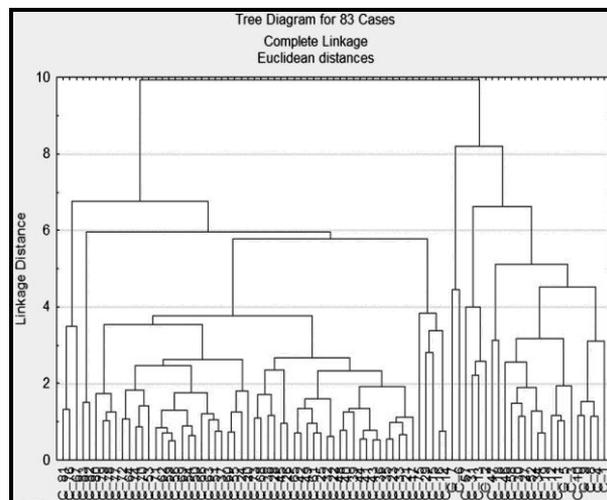


Рис. 2. Дендрограмма регионов по показателям миграции и ее факторам

Variable	Analysis of Variance (Spreadsheet1)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
бедн	55,65316	6	26,34684	76	26,75615	0,000000
мед	49,23578	6	32,76422	76	19,03458	0,000000
прод жизн	45,19680	6	36,80320	76	15,55552	0,000000
студ	45,95961	6	36,04039	76	16,15285	0,000000
зп	53,02606	6	28,97394	76	23,18164	0,000000
мигр	53,46105	6	28,53895	76	23,72804	0,000000

Рис. 3. Результаты дисперсионного анализа

Четвертый кластер включает 31 регион: Камчатский край, Республика Саха (Якутия), Архангельская область, Забайкальский край, Курганская, Оренбургская, Иркутская, Брянская области, Республика Марий Эл, Кировская область, Чувашская Республика, Приморский край, Кемеровская и Амурская области, Алтайский край, Республика Бурятия, Ульяновская, Тверская, Псковская области, Республика Карелия, Вологодская, Ивановская, Новгородская области, Пермский край, Владимирская область, Республика Алтай, Костромская область, Республика Мордовия, Красноярский край, Республика Хакасия, Смоленская область.

Пятый кластер включает 28 регионов: Республика Северная Осетия – Алания, Волгоградская область, Хабаровский край, Удмуртская Республика, Республика Башкортостан, Орловская, Пензенская, Тамбовская, Омская, Рязанская области, Ставропольский край, Нижегородская, Свердловская, Ростовская, Саратовская, Челябинская, Тульская области, Республика Татарстан, Липецкая, Томская, Самарская, Астраханская, Курская, Ярославская, Белгородская,

Новосибирская, Воронежская области, Республика Адыгея.

Шестой кластер включает пять регионов: Карачаево-Черкесская Республика, Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Республика Ингушетия.

Седьмой кластер включает два региона: г. Москва и г. Санкт-Петербург.

Как можно убедиться, формирование данных кластеров носит экономически обоснованный характер. В частности, третий кластер сформирован территориями Крайнего Севера, шестой – территориями Северо-Кавказского региона, а седьмой – городами федерального значения.

С целью сопоставления параметров социально-экономического развития выделенных кластеров были рассчитаны относительные уровни каждого из показателей в соответствии с формулой (1):

$$Y_i^j = \frac{(\sum_{k=1}^n U_{ki}^j) / n}{U_{cp}^j}, \tag{1}$$

где Y_i^j – относительный уровень j -го показателя по i -му кластеру;

U_i^j – значение j -го показателя по k -му субъекту РФ, входящему в i -й кластер;

U_{cp}^j – среднее значение j -го показателя по РФ;

n – количество субъектов РФ, входящих в кластер.

Следует отметить, что для показателя «Уровень бедности в регионе» функция (1) была интерпретирована следующим образом:

$$Y_i^j = \frac{U_{cp}^j}{(\sum_{k=1}^n U_{ki}^j) / n}. \tag{2}$$

Данное изменение связано с тем, что, в отличие от остальных рассматриваемых параметров, повышение уровня бедности является негативной характеристикой, следовательно, для сопоставления данных целесообразным представляется использовать обратную величину. Кроме того, уровень миграции может иметь как положительное, так и отрицательное значение, что также потребовало предварительной обработки исходных данных, однако не отразилось на принципе расчета относительного уровня. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

СОПОСТАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРОВ

Уровень бедности	Обеспеченность медицинским персоналом	Продолжительность жизни	Доля студентов	Уровень оплаты труда	Уровень миграции
Кластер 1					
1,35	1,31	1,01	0,70	1,12	2,15
Кластер 2					
0,47	0,87	0,94	0,84	0,84	0,07

Уровень бедности	Обеспеченность медицинским персоналом	Продолжительность жизни	Доля студентов	Уровень оплаты труда	Уровень миграции
Кластер 3					
1,32	0,79	0,98	0,67	1,38	0,44
Кластер 4					
0,89	0,96	0,98	0,94	0,91	0,84
Кластер 5					
1,19	1,02	1,01	1,20	0,97	1,21
Кластер 6					
0,80	1,25	1,07	0,82	0,83	0,85
Кластер 7					
1,52	1,13	1,08	2,11	1,44	1,91

Из табл. 1 видно, что кластеры 7 и 1 обладают наибольшим числом факторов привлекательности, в то время как кластер 2 является отстающим по всем позициям, что отражается на уровне миграции в соответствующих регионах. Интерес представляет кластер 3, отличающийся высокими положительными значениями показателями в части доходов населения, однако имеющий при этом низкие позиции в социальном и демографическом плане.

Исходя из этого, представляется логически и математически обоснованным использовать выделенные параметры для дальнейшего исследования влияния социально-экономических факторов на миграционные процессы в субъектах РФ.

Регрессионный анализ взаимосвязи параметров социально-экономического развития регионов РФ и миграционной ситуации

Предварительный анализ выявил ряд трудностей, обусловленных существенными отличиями регионов по указанным показателям. Одновременное рассмотрение выделенных факторов усложняет процедуру нахождения статистически значимых взаимосвязей. В связи с этим представляется рациональным рассматривать усредненные показатели по близким регионам. Однако существенное сокращение количества наблюдений в связи с объединением некоторых наблюдений приведет к невозможности применения методов регрессионного анализа. Проведенный комплекс расчетных экспериментов позволил определить допустимое количество рассматриваемых наблюдений на уровне 40-50 ед.

Исходя из этого, был проведен кластерный анализ с выделением 50 групп регионов. В каждую группу вошло от 1 до 4 регионов. По результатам дальнейшего анализа еще 6 кластеров, включающих 12 исходных регионов, были исключены из наблюдения, поскольку имели существенные отличия. Данные отличия не позволяли получить регрессионное уравнение достаточного качества. Как и ожидалось ранее, в результате дисперсионного анализа в большинстве случаев наибольшие отклонения были присущи регионам, относящимся к районам Крайнего Севера и приравненным к ним территориям, а также к району

Северного Кавказа. В частности, были исключены из рассмотрения Магаданская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Хабаровский, Камчатский и Забайкальский края, республики Тыва, Коми, Саха (Якутия), Приморский край, Республика Алтай, Еврейская автономная область, Республика Дагестан, Чеченская Республика.

Регрессионный анализ оставшихся 44 групп регионов, включавших 71 субъект РФ, позволил получить достаточно качественные результаты (рис. 4 и 5).

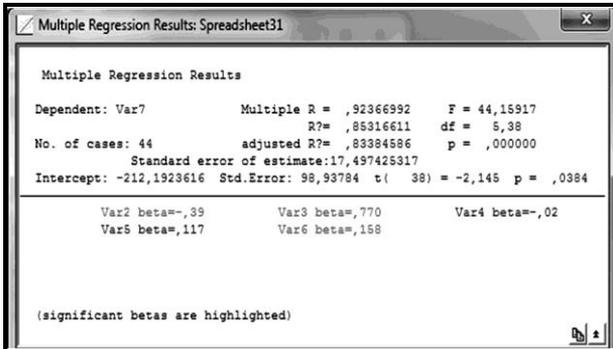


Рис. 4. Окно с результатами множественной регрессии при использовании пяти факторов

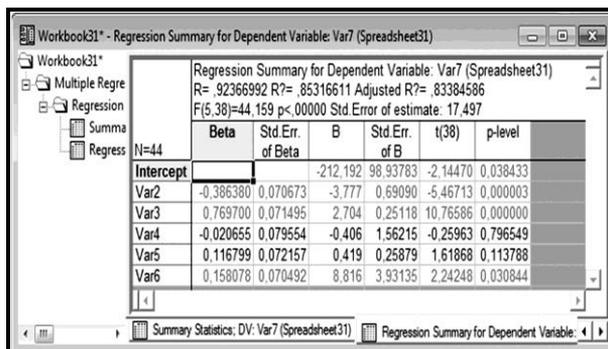


Рис. 5. Результаты регрессионного анализа при использовании пяти факторов

В столбце БЕТА показаны стандартизованные коэффициенты регрессии, а в столбце В – нестандартизованные коэффициенты. Однако не все коэффициенты представленные на рис. 5, значимы, так как p-значения для двух из них больше заданной величины 0,05 [5, с. 127]. Таким образом, из регрессионного уравнения должны быть исключены третий и четвертый факторы, т.е. продолжительность жизни и доля студентов в общей численности населения региона.

Повторный регрессионный анализ без учета влияния данных факторов позволил получить следующие результаты (рис. 6, 7).

В данном случае все рассматриваемые факторы значимы. Коэффициент детерминации составил 0,84, что в соответствии со шкалой Чеддока может интерпретироваться как высокая сила взаимосвязи.

Критерий Фишера $F = 70,929$, критерий Стьюдента для свободного члена $t(40) = -7,49$, для коэффициента при факторной переменной «Уровень бедности в регионе» $t(40) = -5,26$, для коэффициента при

факторной переменной «Обеспеченность медицинским персоналом» $t(40) = 12,18$, для коэффициента при факторной переменной «Уровень оплаты труда, соотношенный с прожиточным минимумом по региону» $t(40) = 2,25$. Полученные результаты подтверждают значимость переменных.

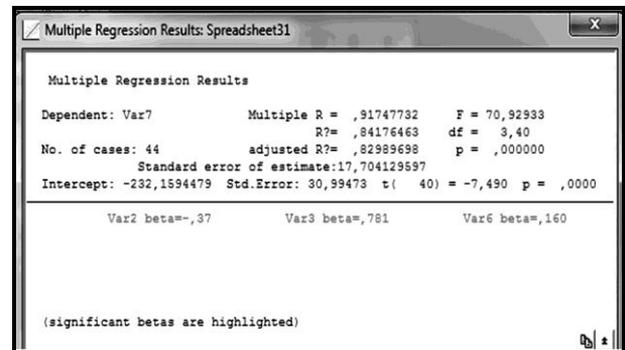


Рис. 6. Окно с результатами множественной регрессии при использовании трех факторов

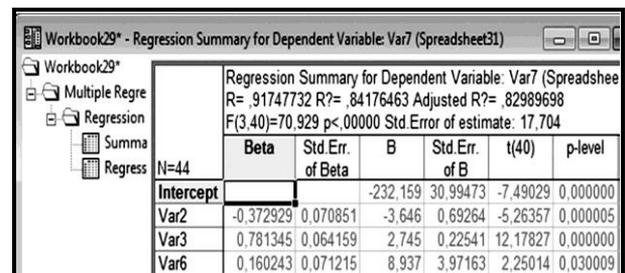


Рис. 7. Результаты регрессионного анализа при использовании трех факторов

Важным этапом является проверка критерия Дарбина–Уотсона [7, с. 358], позволяющего исключить наличие автокорреляции и, следовательно, установить выполнение четвертой предпосылки нормальной линейной модели (рис. 8).

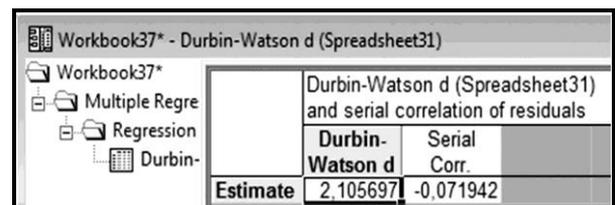


Рис. 8. Критерий Дарбина–Уотсона

Полученное значение сравнивается с табличными значениями и удовлетворяет предъявляемым требованиям. Следовательно, имеются основания считать, что автокорреляция отсутствует. Это является одним из подтверждений высокого качества модели.

Таким образом, получим следующее уравнение:

$$M^{CP} = -232,16 - 3,65 * UB^{CP} + 2,75 * MP^{CP} + 8,94 * OT^{CP}, \quad (3)$$

где M^{CP} – средний коэффициент миграционного прироста в регионе за три года;

UB^{CP} – средний уровень бедности в регионе за три года;

МП^{ср} – средний уровень обеспеченности медицинским персоналом в регионе за три года;

ОТ^{ср} – средний уровень оплаты труда в регионе, соотношенный с величиной прожиточного минимума по региону за три года.

Следует особо подчеркнуть, что выявленные факторы миграции взаимосвязаны и образуют сложную систему. В связи с этим к решению проблем привлечения мигрантов и управления миграционными процессами следует подходить с позиций комплексности и системности, рассматривая данные процессы как элемент сложной совокупности процессов территориального развития.

При этом использование экономико-математических моделей позволит сформировать типовые группы регионов, каждая из которых требует индивидуального подхода и учета специфических факторов, определяющих миграционное поведение населения [3, с. 271].

Существующие ведомственные классификации носят фрагментарный характер с точки зрения охвата показателей, используемых для оценки уровня развития регионов и миграционных процессов. Однако данный подход затрудняет определение приоритетных для РФ географических направлений развития. Выделенные на сегодняшний день направления (такие как Крым, Дальний Восток [6, с. 177]) являются лишь весьма незначительной частью территории. На наш взгляд, каркас, состоящий из точек роста, выделенных по различным основаниям, должен охватывать всю территорию страны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что государственная миграционная политика в РФ должна разрабатываться в увязке с региональной политикой и базироваться на учете сложившихся взаимосвязей между социально-экономическими показателями. Факторы миграции взаимосвязаны и образуют сложную систему, уровень оплаты труда не является единственным фактором, определяющим миграционное поведение населения, а степень его влияния не одинакова на всей территории РФ. Несмотря на важность отдельных направлений, следует отдавать предпочтение комплексному развитию территорий, поскольку данные направления взаимосвязаны друг с другом и усиливают эффект от реализации смежных мероприятий. В связи с этим, требуется разработка и внедрение информационных систем, позволяющих оценивать одновременное воздействие на региональную систему разнородных и разнонаправленных воздействий и оценивать влияние регуляторов как на отдельные ее элементы, так и на общее развитие.

Следует отметить, что совершенствование системы государственного управления миграционными процессами и пространственным развитием РФ должно учитывать следующие моменты:

- единство методической и методологической базы;
- взаимосвязь этапов и элементов миграционной политики;
- применение современных информационно-коммуникационных технологий;
- типологизация территорий и групп мигрантов с выявлением соответствующих факторов и инструментов управления;
- ориентация на внутренние резервы и комплексное развитие территорий.

Литература

1. Буньковский Д.В. Импортзамещение в российской экономике : перспективы развития отечественных производств продовольствия [Текст] / Д.В. Буньковский // Вопросы управления. – 2016. – №3. – С. 53-60.
2. Бутов В.И. и др. Основы региональной экономики [Текст] / В.И. Бутов, В.Г. Игнатов, Н.П. Кетова. – Ростов н/Д. : МарТ, 2001. – 281 с.
3. Гаврикова А.В. Демографические процессы Республики Башкортостан в контексте проблемы устойчивости территориальных образований [Текст] / А.В. Гаврикова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №1-2. – С. 271.
4. Гатауллин Р.Ф. Социально-экономическая эффективность привлечения трудовых мигрантов в Республику Башкортостан [Текст] / Р.Ф. Гатауллин, Р.Г. Сафиуллин // Вестник ВЭГУ. – 2014. – №4. – С. 26-37.
5. Губанова Е.В. Инвестиционная политика Калужской области [Текст] / Е.В. Губанова // Направления социально-экономического развития региональной экономики: мат-лы междунар. науч.-практ. «круглого стола». – 2016. – С. 126-128.
6. Иванов П.А. Совершенствование государственного финансового менеджмента в контексте обеспечения финансовой безопасности [Текст] / П.А. Иванов // Проблемы современной экономики. – 2014. – №3. – С. 176-180.
7. Кабашова Е.В. Статистическое моделирование в исследовании благосостояния населения [Текст] / Е.В. Кабашова // Современные технологии управления – 2014: сб. мат-лов междунар. науч. конф. – Киров : МЦНИП, 2014. – С. 356-364.
8. Коноров А.М. и др. Эффективность использования трудовых ресурсов в аграрном секторе экономики Курской области [Текст] / А.М. Коноров, В.С. Кривошлыков, Н.В. Жахов // Вестн. Курской госуд. сельскохозяйственной академии. – 2016. – №4. – С. 25-29.
9. Мартышенко С.Н. Анализ данных мониторинга социально-экономических процессов в муниципальных образованиях [Текст] / С.Н. Мартышенко // Информационные технологии моделирования и управления. – 2012. – №6. – С. 506-512.
10. Немерюк Е.Е. Теоретические подходы к исследованию причин миграции [Текст] / Е.Е. Немерюк, Л.С. Аникин // Изв. Саратовского ун-та. – 2014. – №3. – С. 23-28.
11. Пахомова А.И. К вопросу об изменении социально-экономического приоритета развития современного города [Текст] / А.И. Пахомова // Инженерный вестник Дона. – 2012. – Т. 20 ; №2. – С. 271-276.
12. Попков Ю.С. Макросистемные модели пространственной экономики [Текст] / Ю.С. Попков. – М. : КомКнига, 2008. – 240 с.
13. Попов А.В. Заработная плата как инструмент стимулирования трудовой деятельности [Текст] / А.В. Попов // Социологические исследования. – 2016. – №7. – С. 40-47.
14. Сидоров Д.А. Особенности экономического сотрудничества в ШОС [Текст] / Д.А. Сидоров // ШОС: возможности и перспективы: мат-лы междунар. конф. – М., 2016. – С. 101-116.
15. Таскаева С.В. Факторы, определяющие миграцию населения [Текст] / С.В. Таскаева // Вестн. Забайкальского госуд. ун-та. – 2007. – №3. – С. 174-179.
16. Уляева А.Г. Исследование факторов формирования и развития городских агломераций как направления усиления межтерриториального взаимодействия в регионе [Текст] / А.Г. Уляева, А.Г. Атаева // Экономика и предпринимательство. – 2015. – №12-1. – С. 369-373.

Ключевые слова

Регион; Российская Федерация; уровень развития; миграция; факторный анализ; кластерный анализ; регрессия; уровень бедности; оплата труда; обеспеченность медицинским персоналом; комплексность.

Низамутдинов Марсель Малихович
E-mail: marse_l_n@mail.ru

Орешников Владимир Владимирович
E-mail: voresh@mail.ru

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы. Повышение пространственной мобильности населения в сочетании с высокой дифференциацией уровня развития территорий является тем фактором, который может определить дальнейшее развитие регионов Российской Федерации. Продолжающаяся тенденция концентрации людских ресурсов в европейской части страны, особенно в крупных городах, приводит к серьезным последствиям, которые не могут быть проигнорированы ни на региональном, ни на федеральных уровнях. Указанные предпосылки определяют актуальность исследований в области

того, какие именно факторы формируют миграционное поведение населения и какова должна быть политика государства по отношению к тем или иным группам регионов в части обеспечения наиболее благоприятной условий развития.

Научная новизна и практическая значимость. В статье рассматриваются факторы формирования миграционных процессов на межрегиональном уровне. С применением методов кластерного анализа обосновывается выбор комплекса ключевых показателей, используемых в дальнейшем для построения соответствующего регрессионного уравнения. Практическая значимость исследования, на наш взгляд, заключается в том, что использование экономико-математических моделей позволило сформировать типовые группы регионов, каждая из которых требует индивидуального подхода и учета специфических факторов, определяющих миграционное поведение населения.

Заключение. Представленная статья заслуживает положительной оценки, отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к изданию.

Гатауллин Р.Ф., д.э.н., профессор, заведующий сектором экономики и управления развитием территорий Института социально-экономических исследований Уфимского научного центра Российской Академии наук, г. Уфа.