

# ГРУППИРОВКА МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА

УДК 311.3/4

**Марина Васильевна Коломейко**, ассистент кафедры Государственного и муниципального управления Астраханского государственного университета, аспирант Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ)  
Тел.: 8 (917) 185-74-16  
Эл. почта: mkolomejko@yandex.ru

В статье проанализированы и определены основные факторы, влияющие на уровень бедности населения в Астраханской области, а также произведена многомерная классификация муниципальных районов Астраханской области по социально-экономическим показателям, характеризующим бедность населения на основе кластерного анализа.

**Ключевые слова:** бедность населения, социально-экономические показатели, муниципальные районы Астраханской области, факторный анализ, кластерный анализ.

**Marina V. Kolomeiko**, Assistant of the Department of State and Municipal Administration of Astrakhan State University, Post-graduate student, Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI)  
Tel.: 8 (917) 185-74-16  
E-mail: mkolomejko@yandex.ru

## GROUPING OF MUNICIPAL DISTRICTS OF THE ASTRAKHAN REGION OF SOCIO-ECONOMIC INDICATORS WITH APPLICATION OF FACTOR ANALYSIS

In the article analyzed and identified the main factors affecting the level of poverty of the population in Astrakhan region made a multi-dimensional classification of municipal districts of the Astrakhan region on socio-economic indicators characterizing the poverty of the population on the basis of the cluster analysis.

**Keywords:** poverty, socio-economic indicators, the municipal districts of the Astrakhan region, factor analysis, cluster analysis.

## 1. Введение

На современном этапе экономического и социального развития в исследованиях вопросов бедности на международном уровне, на уровне отдельных стран, а также на региональном уровне используется комплексный подход, который предусматривает многомерный анализ. Такой подход предусмотрен правительственной государственной целевой социальной программой преодоления и предотвращения бедности в России и разработанной на ее основе методикой комплексной оценки бедности. В статье представлено описание статистических методов и информационной базы, которые использованы для официального мониторинга ситуации с бедностью, а также обзор основных направлений многомерного анализа, проведенного с использованием различных критериев для оценки бедности.

Использование только одного критерия для измерения бедности не дает возможности корректно оценить масштабы этого многоаспектного явления. Наиболее эффективным для исследования вопросов бедности является использование системы различных подходов к ее измерению.

## 2. Анализ основных факторов, влияющие на уровень бедности в Астраханской области

Многофакторный анализ исходит из представления о существовании некоторых устойчивых зависимостей между различными характеристиками социально-экономического развития территории. Выявление закономерностей их развития позволяет осмыслить тенденции развития территорий и обосновать подход к прогнозированию социально-экономических тенденций в изменяющемся мире. Основной задачей метода главных компонент является дисперсионное разложение, позволяющее оценить вклад каждой главной компоненты в разброс данных [1].

Один из важных вопросов, на который дается ответ в методе главных компонент: является ли число главных компонент оптимальным, т.е. могли бы они (главные компоненты) идеально представить весь набор точек (переменных и наблюдений).

Главные компоненты являются некоррелированными и имеют дисперсии, равные собственным числам ковариационной матрицы  $\Sigma$ , а суммарная величина дисперсий генеральной совокупности имеющихся наблюдений  $x_1, x_2, \dots, x_p$  при переходе к новым переменным (главным компонентам) не изменяется [2].

Если общая часть общей дисперсии (например 70–90%) объясняется одной, двумя или тремя главными компонентами, то эти компоненты могут быть использованы вместо исходных  $x_1, x_2, \dots, x_p$ , без существенной потери информации. Таким образом, суть метода главных компонент заключается в том, чтобы от исходных  $p$  случайных величин перейти к меньшему числу переменных, объясняющих большую часть дисперсии (80–90% или хотя бы 70%) исходных переменных.

Следовательно, применяя в нашем исследовании данный метод, можно выявить основные факторы, влияющие на социально-экономическое развитие районов области.

При помощи метода основного массива были определены 12 наиболее значимых факторных показателей, оказывающих значительное влияние на уровень бедности в муниципальных районах Астраханской области в 2013 г.:

X1 – численность населения (на начало года), тыс. чел.;

X2 – число родившихся, человек;

Таблица 1

Распределение факторов, полученных с помощью метода главных компонент

| № главной компоненты | Собственные значения, (l) | Относительный вклад, (fп) | Накопленный относительный вклад % |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| $a_1$                | 5,142                     | 42,853                    | 42,853                            |
| $a_2$                | 2,553                     | 21,278                    | 64,130                            |
| $a_3$                | 1,840                     | 15,337                    | 79,467                            |
| $a_4$                | 1,061                     | 8,839                     | 88,306                            |

X3 – число умерших, человек;

X4 – естественный прирост;

X5 – среднемесячная номинальная начисленная заработанная плата работников организаций, руб.;

X6 – численность безработных, чел.;

X7 – ввод в действие жилья, тыс. кв. м.;

X8 – оборот розничной торговли, тыс. руб.;

X9 – число общеобразовательных учреждений, единиц;

X10 – число стационарных медицинских учреждений, единиц

X11 – численность врачей всех специальностей, чел.;

X12 – число зарегистрированных преступлений, единиц.

С помощью математического пакета SPSS по данным основных социально-экономических показателей муниципальных районов Астраханской области в 2013 году проводим факторный анализ методом главных компонент.

В таблице 1 показано, что вклад первых четырех компонент составляет 88, 306% в общей дисперсии, следовательно, можно сделать вывод, что эти четыре компоненты объясняют большую часть переменных.

Рассматривая матрицу факторных нагрузок на эти 4 главные компоненты, можно выделить, что в первую компоненту  $a_1$  вошли X1 (численность населения (на начало года), тыс. чел.), X2 (число родившихся, чел.), X9 (число общеобразовательных учреждений, ед.), X10 (число стационарных медицинских учреждений, ед.), X11 (численность врачей всех специальностей, чел.), X12 (число зарегистрированных преступлений, ед.). Поэтому первую главную компоненту ( $f_1$ ) интерпретируем как «демографический потенциал».

Во вторую компоненту  $a_2$  вошли X4 (естественный прирост, чел.), X7 (ввод в действие жилья, тыс. кв. м.), X8 (оборот розничной торговли, тыс. руб.), которую мы назвали «благополучие населения».

В третью компоненту  $a_3$  – X3 (число умерших, чел.), X5 (среднемесячная номинальная начисленная заработанная плата работников организаций, руб.), эту компоненту назвали как «уровень доходов».

В четвертую  $a_4$  – X6 (численность безработных, чел.), поэтому интерпретируем ее как «фактор бедности».

В результате проведения факторного анализа методом главных компонент, образовалось 4 главные компоненты, которые отражают все 12 показателей. На основе этих показателей далее проводится кластерный иерархический анализ.

### 3. Оценка уровня бедности населения в муниципальных районах Астраханской области на основе кластерного анализа

Кластерный анализ является одним из методов, исследующих многомерные классификации регионов. В результате применения данного метода исходная совокупность объектов разделяется на кластеры или группы схожих между собой объектов. Особенностью кластерного анализа является то, что различия между единицами, входящими в выделенную группу незначительны, а различия между группами существенны [3].

В системе комплексного анализа социально-экономических явлений в области важны не только в целом по области, но и информация в разрезе отдельных городов и районов области. Чтобы определить состояние уровня бедности области, необходимо знать «вектор развития»

каждого из составляющих территорий, ее сильные и слабые стороны. Такая информация необходима при сравнительной оценке социально-экономического положения отдельных городов и районов области. В данной работе сравнительная оценка проводилась в отдельности по муниципальным районам Астраханской области по социально-экономическим показателям, характеризующим бедность населения.

Кластерный анализ в работе проводился в программе SPSS, использовался метод иерархического кластера. Происходит последовательное объединение наиболее близких объектов в один кластер. Процесс такого последовательного объединения можно показать на графике в виде дендрограммы, или по-другому, дерева объединения. Исходными данными для анализа являются объекты и их параметры. Данные, подверженные классификации предварительно стандартизированы.

В основу многомерного анализа положен информационный массив, включающий годовые значения 12 показателей, характеризующих социально-экономическое положение 11 муниципальных районов Астраханской области за три года – 2005, 2010 и 2013 годы. Выборка сделана на основе того, что данные статистики (по нужным показателям) по муниципальным районам Астраханской области начинаются с 2005 года, 2013 – завершающий год исследуемого периода, серединой этого промежутка является 2008 год, но в силу того, что в это время в Российской Федерации прошел финансовый кризис, который отразился на многих показателях социально-экономического развития страны и Астраханской области в целом, 2010 год – оптимальный год для рассмотрения динамики.

Проведя кластерный анализ, мы выделили в отдельные группы муниципальные районы Астраханской области по приблизительно одинаковому положению социально-экономических показателей. За последние 8 лет можно проследить следующую динамику: в 2005 году в отдельный кластер выделились 2

Таблица 2

## Результаты кластерного анализа за 2005, 2013 гг.

| 2005 год       |                                                                                                                          | 2013 год       |                                         |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| Номер кластера | Район                                                                                                                    | Номер кластера | Район                                   |
| 1 кластер      | Икрянинский, Камызякский, Володарский, Енотаевский, Наримановский, Ахтубинский, Красноярский, Харабалинский, Приволжский | 1 кластер      | Икрянинский, Камызякский, Володарский   |
|                |                                                                                                                          | 2 кластер      | Лиманский, Наримановский, Енотаевский   |
|                |                                                                                                                          | 3 кластер      | Ахтубинский, Харабалинский, Приволжский |
| 2 кластер      | Лиманский, Черноярский                                                                                                   | 4 кластер      | Черноярский                             |

сельскохозяйственных района с наиболее низкими показателями относительно остальных 9 муниципальных районов. Далее, по мере экономического развития Астраханской области, на фоне всех районов, в 2010 году в отдельный кластер выделился Красноярский район, который занимает огромное место во всей экономике области, а показатели его настолько велики по сравнению с другими районами, что его необходимо было исключить из выборки; поэтому в кластерном анализе за 2013 год участвовало уже 10 муниципальных районов Астраханской области. В результате, к 2014 году на основе иерархического кластерного анализа в Астраханской области образовалось 4 кластера. Первый кластер составляют: Ахтубинский, Харабалинский и Приволжский муниципальные районы, во второй кластер вошли: Икрянинский, Камызякский, Володарский районы, а в третий кластер – Лиманский, Наримановский и Енотаевский муниципальные районы, в четвертый – Черноярский район. Результаты кластерного анализа представлены в таблице 2.

Изучив данную таблицу можно констатировать: за 9 лет развития Астраханской области, из всей выборки в следствии высоких значений по всем показателям вышел 1 муниципальный район – Красноярский.

В тройку лидеров по социально-экономическим показателям в 2013 году вышли Ахтубинский, Харабалинский и Приволжский муниципальные районы. Самые высокие показатели: среднемесячная номинальная начисленная заработанная платы работников организаций (14308,3 руб.) и оборота розничной торговли (192406 тыс. руб.). Выше, чем в среднем по районам коэффициент естественного прироста (131,3 чел.).

В отдельный кластер сформировались Икрянинский, Камызякский и Володарский районы. Их связывает высокий уровень численности населения (48,2 тыс. чел.), наряду с самыми высокими показателями рождаемости (814,6 чел.) и смертности (680,6 чел.), высокие уровни безработных (643,6 чел.) и уровень преступности (1327 ед.).

Черноярский район выделился в отдельный кластер с самыми низкими значениями показателей, хотя в 2005 году он находился в одном кластере с Лиманским районом, который к 2013 году сумел увеличить основные значения своих показателей, тем самым занять место в отдельном кластере с Енотаевским и Наримановским районами. Низкие показатели уровня рождаемости (579 чел.), ввода в действие жилья (12,3 тыс. кв. м.), оборота розничной торговли (260,7 тыс. руб.).

## 4. Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что использованные в статье методы факторного и кластерного анализа – одни из самых распространенных статистических методов, которые можно использовать при территориальном исследовании любого масштаба. С помощью факторного анализа можно сократить большое число переменных до оптимального для исследования; а с помощью кластерного анализа можно анализировать данные о подобности объектов изучения.

Проведенная группировка муниципальных районов Астраханской области по социально-экономическим показателям с применением факторного анализа, позволила выделить группы районов со сходным сочетанием значений признаков, а также установить место и роль каждого из них в социально-экономической сфере Астраханской области.

## Литература

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Эконометрика. Учебник под ред. В.С. Мхитаряна. – М. Проспект, 2008. – 384 с.
3. Многомерные статистические методы и основы эконометрики / Дубров А.М., Мхитарян В.С., Трошин Л.И. – М.: МЭСИ, 2002 – 352 с.

## References

1. Aivazyan S.A., Mkhitaryan V.S. Applied Statistics. Econometrics bases: Textbook for high schools. – M.: UNITY-DANA 2001. – 656 s.
2. Econometrics. Textbook./ edited by V. S. Mkhitaryan. – M.: Prospect, 2008. – 384 s.
3. Multivariate statistical methods and econometric framework / Dubrov A.M., Mkhitaryan V.S., Troshin L.I. – Moscow: MESI, 2002. – 352 s.