

**УДК 614.2(470.345)**

**КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ  
МОРДОВИЯ ПО УРОВНЮ РАЗВИТИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**Алексеева А. А.**

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»  
Минобрнауки России, Саранск, Россия (430005, г. Саранск, ул. Полежаева, д. 44, каб. 318)  
[alekseeva30071993@mail.ru](mailto:alekseeva30071993@mail.ru)

**В статье проанализированы факторы, влияющие на здоровье населения Республики Мордовия. Проведена кластерная оценка муниципальных районов по 9 показателям, характеризующих состояние здоровья населения. Группировка муниципальных районов позволила выделить районы с уровнем развития здравоохранения, как выше среднего, средний и нижнесреднего уровня. Даны характеристики кластерных групп. Система здравоохранения, кластерный анализ, группировка, уровень здоровья населения.**

**CLUSTER ANALYSIS OF THE MUNICIPAL DISTRICT OF REPUBLIC MORDOVIA  
LEVEL OF HEALTH**

**Alekseeva A.A.**

Ogarev Mordovia State University, Ministry of Education and Science of Russia, Russia, Saransk  
(430005, Saransk, ul. Polezhaev, etc. 44, kab. 207) [kochetkovaca@mail.ru](mailto:kochetkovaca@mail.ru)  
[alekseeva30071993@mail.ru](mailto:alekseeva30071993@mail.ru)

**The paper analyzes the factors that influence the health of the population of the Republic of Mordovia . Spend a cluster evaluation of municipal districts and 9 indicators characterizing the state of health of the population . Grouping municipal districts it possible to identify the areas with the development of public health level as above average, average and low middle level . The characteristics of cluster groups.**

The health care system , cluster analysis , grouping , the level of public health.

**Введение.** Актуальность вопросов охраны здоровья населения в последние годы обусловлена сложившейся критической ситуацией со здоровьем населения, которая выражается снижением рождаемости, ростом смертности, сокращением продолжительности жизни, ухудшением показателей общественного здоровья. Все это вызывает необходимость исследования факторов и условия влияющих на уровень здоровья населения, а также нахождения оптимальных решений для роста уровня доступности и качества медицинской помощи.

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

В Республике Мордовия сложились общероссийские тенденции развития демографических показателей. Ежегодно естественная убыль населения республики составляет более 5000 человек. В связи с этим, следует уделить особое внимание достижениям современной медицины. Республика Мордовия входит в семь регионов, наиболее успешно реализующих региональные программы модернизации здравоохранения.

В последние годы стало традицией анализировать перечень условий, оказывающих влияние на уровень здоровья: социально-экономические факторы, уровень образования, образ жизни, окружающей среды, а также наличие эффективных служб здравоохранения.

Как показал обзор научных исследований разных авторов, в городских условиях на здоровье человека в России влияют пять основных групп факторов: жилая среда, производственные факторы, социальные, биологические и индивидуальный образ. Состав и степень влияния каждой группы факторов на здоровье населения следующие:

- жилая среда (жилая площадь, расстояние до лесопарка, химическое загрязнение воздуха, шум, длительность поездок в транспорте) – 16,5 %;
- производственные факторы (контакт с химическими вредностями, шум, профессиональный стаж, сменность и характер труда) – 18,5 %;
- социальные факторы (образование, семейное положение, среднедушевой доход) – 4,7 %;
- образ жизни (курение, длительность сна, длительность домашней работы, занятия физкультурой и спортом, активный отдых на воздухе, проведение отпуска за городом) – 25,5 %;
- биологические (возраст, пол) – 11 % [63].

Для проведения оценки факторов, влияющих на здоровье населения Республики Мордовия нами был использован метод кластерный анализ — многомерная статистическая процедура, выполняющая сбор данных, содержащих информацию о выборке объектов, и затем упорядочивающая объекты в сравнительно однородные группы. [5]

Признаковое пространство включает в себя 9 показателей, характеризующих состояние здоровья населения. В анализ вошли следующие переменные:

- заболеваемость, зарегистрировано больных с диагнозом, установленным впервые в жизни, на 1000 человек населения ( $x_1$ );
- хирургическая активность, % ( $x_2$ );
- профилактические осмотры стоматологической службы среди детского населения, % нуждающихся в санциях ( $x_3$ );
- безвозмездное донорство, ( $x_4$ );
- число посещений врачей на одного жителя ( $x_5$ );
- ранняя диспансеризация беременных, % ( $x_6$ );
- родилось больными и заболело на 1000 родившихся живыми ( $x_7$ );
- заболеваемость детей первого года жизни, случаев на 1000 детей ( $x_8$ );
- число лабораторных исследований, на 100 посещений в поликлинике ( $x_9$ ).

Значения показателей взяты за 2014 г. по 22 муниципальным районам Республики Мордовия.

Таблица 1 - Описательные статистики для переменных, используемых в кластерном анализе

Факторы	Количество наблюдений	Минимум	Максимум	Среднее	Среднеквадратическое отклонение	Коэффициент вариации
$x_1$	14	750	1491,70	1141,50	204,94	0,18
$x_2$	14	17	61,20	36,22	13,03	0,36
$x_3$	14	18	64,20	40,70	14,23	0,35
$x_4$	14	7	29,60	15,64	6,02	0,39
$x_5$	14	5	11,10	7,74	1,19	0,15
$x_6$	14	53	86,80	74,58	9,92	0,13
$x_7$	14	0	666,66	164,88	207,73	1,26
$x_8$	14	575	3912,90	2335,72	642,99	0,28
$x_9$	14	112	302,00	206,76	47,76	0,23

Данные таблицы 1 демонстрируют, что некоторые переменные имеют достаточно значительный разброс значений. К примеру, число родившихся больными и заболевших на

1000 родившихся живыми по районам существенно отличается. Так, в Больше-Игнатовском и Ичалковском муниципальных районах этот показатель составил 666,66, в то время как в 10 районах он равен 0. При этом среднее значение показателя составляет 164,88. Очень существенна вариация заболеваемости детей первого года жизни (от 575 случаев на 1000 детей в Ардатовском муниципальном районе до 3912,90 в Чамзинском муниципальном районе). Значителен разброс в числе лабораторных исследований на 100 посещений в поликлинике. Также сильно различается по районам показатель заболеваемости: в Zubovo-Полянском муниципальном районе его значение составляет 750 заболевших на 10000 человек населения, в то время как в Атяшевском и Больше-Березниковском муниципальных районах его значение приближается к 1500 случаев на 10000 человек.

С помощью процедур иерархического кластерного анализа было установлено, что совокупность имеет устойчивое разбиение на 5 кластеров (рисунок 1). [2]

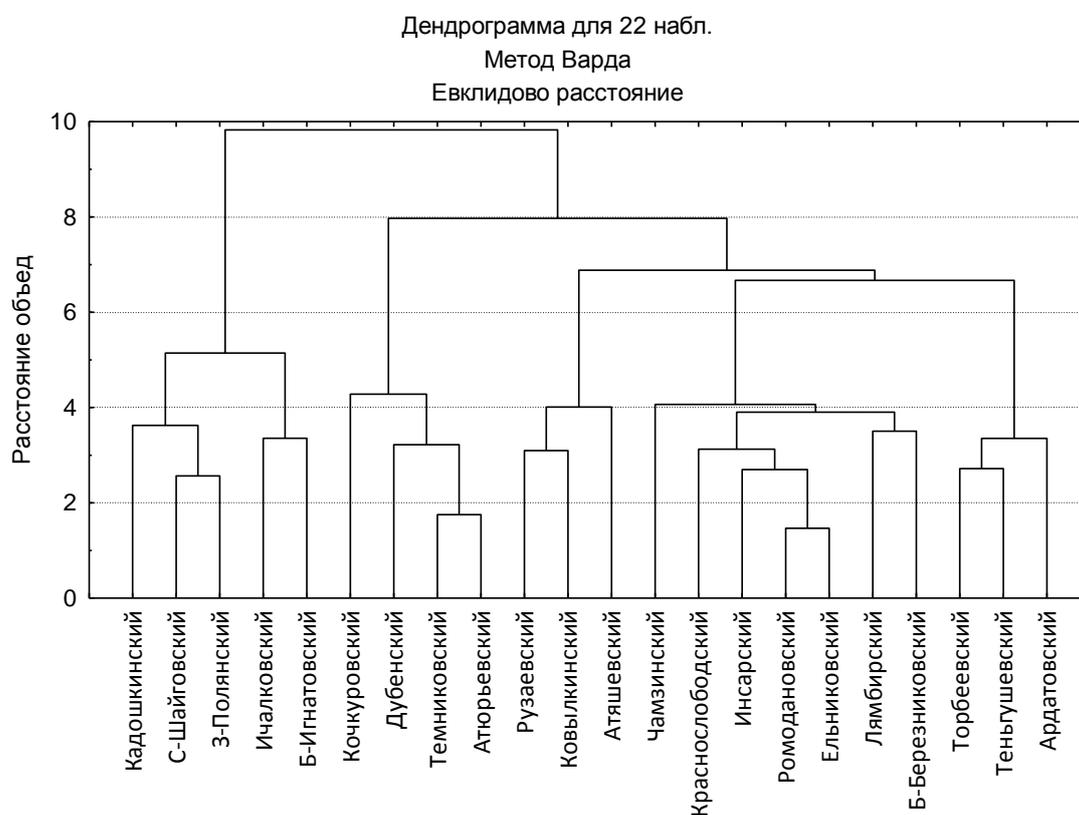


Рисунок 1 — Кластерный анализ муниципальных районов Республики Мордовия по уровню социального здоровья

При этом использовались такие иерархические методы, как метод «ближайшего соседа», метод «дальнего соседа», метод средней связи, центроидный метод. В качестве меры сходства в анализе использовалось обычное евклидово расстояние между объектами, формула (1):

$$\rho_e(x_i; x_j) = \sqrt{\sum_{p=1}^k (x_{ip} - x_{jp})^2}, \quad (1)$$

где  $x_i, x_j$  – сравниваемые объекты,  $k$  – количество признаков.

Окончательная кластеризация происходила с помощью метода  $k$ -средних, подразумевающего разбиение совокупности объектов на заранее известное число кластеров с целью минимизации суммы внутриклассовых дисперсий. Так как одно из требований для успешного проведения кластерного анализа – однородность объектов, все наблюдения предварительно были приведены к стандартизованному виду (рисунок 2).

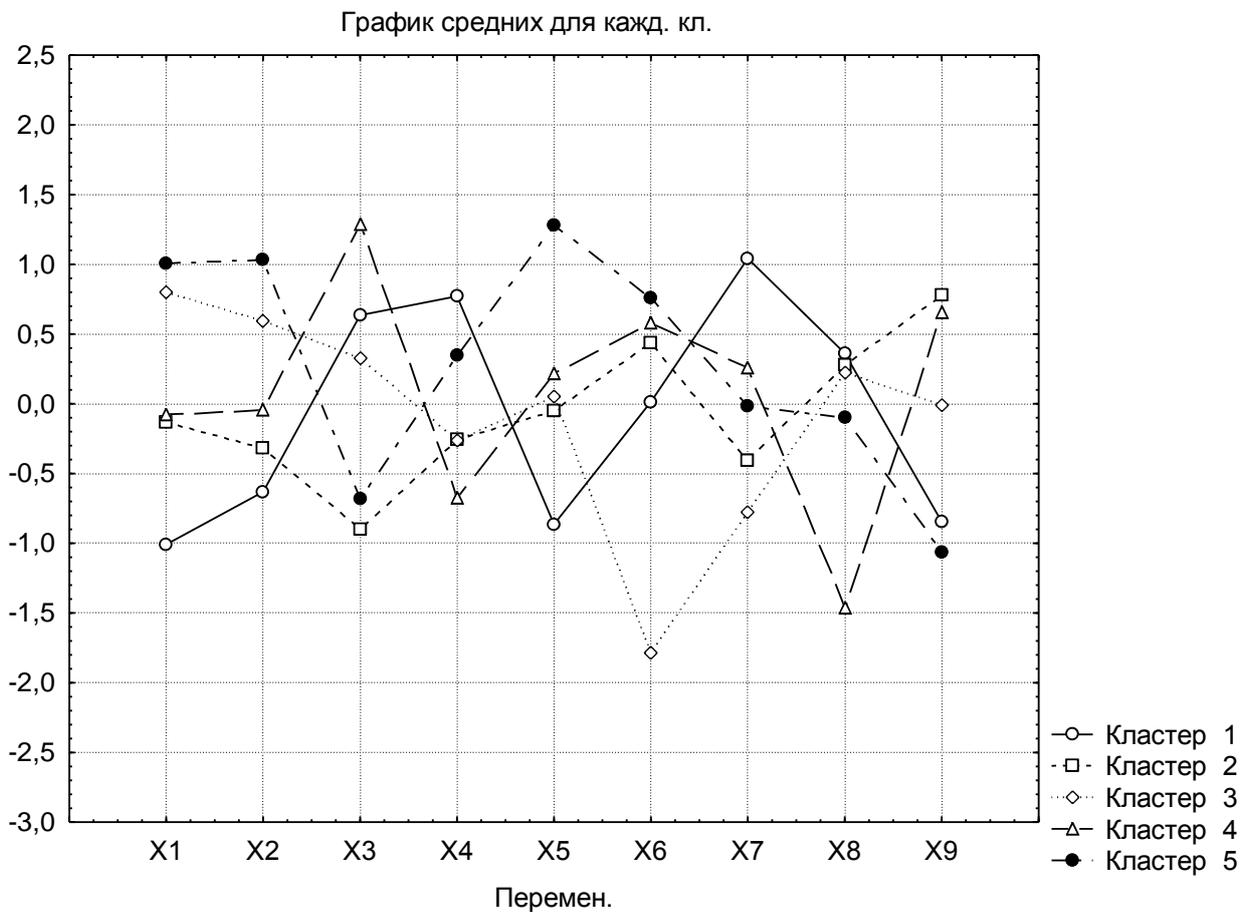


Рисунок 2— График средних значений показателей по кластерам

Итогом кластеризации стало разбиение всех объектов на 5 кластеров, в один из которых вошло 5 объектов, в другой – 7 объектов, в третий – 4, а в четвертый и пятый кластер по 3 объекта (таблица 3).

Таблица 3 - Распределение муниципальных районов по кластерам

Номер кластера	Административные единицы
1 кластер	Б-Игнатовский муниципальный район З-Полянский муниципальный район Ичалковский муниципальный район Кадошкинский муниципальный район С-Шайговский муниципальный район
2 кластер	Б-Березниковский муниципальный район Ельниковский муниципальный район Инсарский муниципальный район Краснослободский муниципальный район Лямбирский муниципальный район Ромодановский муниципальный район Чамзинский муниципальный район
3 кластер	Атюрьевский муниципальный район Дубенский муниципальный район Кочкуровский муниципальный район Темниковский муниципальный район
4 кластер	Ардатовский муниципальный район Теньгушевский муниципальный район Торбеевский муниципальный район
5 кластер	Атяшевский муниципальный район Ковылкинский муниципальный район Рузаевский муниципальный район

Таким образом, самым многочисленным стал 2 кластер, в который вошли 7 муниципальных районов: Б-Березниковский, Ельниковский, Инсарский, Краснослободский, Лямбирский, Ромодановский, Чамзинский. В самые маленькие группы (4 и 5 кластер) вошли следующие районы: Ардатовский, Теньгушевский, Торбеевский, Атяшевский, Ковылкинский, Рузаевский.

Для выявления особенностей каждой полученной группы, составим таблицу средних значений переменных по кластерам.

Таблица 4 – Средние значения переменных по кластерам

Показатель	Кластеры				
	1	2	3	4	5
X1	929,96	1113,04	1309,35	1125,77	1352,37
X2	27,80	32,01	44,17	35,63	50,03
X3	49,96	27,60	45,45	59,43	30,80
X4	20,40	14,04	14,00	11,47	17,80

X5	6,68	7,67	7,80	8,00	9,30
X6	74,73	79,01	56,45	80,45	82,32
X7	386,42	78,79	0	220,06	161,167
X8	2573,94	2519,39	2484,92	1374,67	2272,27
X9	165,46	244,98	206,35	238,97	154,77

Далее каждому значению присваиваем ранг и складываем их. Таким образом, получаем таблицу рангов (таблица 5).

Таблица 5 – Ранги, присвоенные по кластерам

Показатель	Кластеры				
	1	2	3	4	5
X1	5	4	2	3	1
X2	5	4	2	3	1
X3	2	5	3	1	4
X4	1	3	3	5	2
X5	5	4	3	2	1
X6	4	3	5	2	1
X7	1	4	5	2	3
X8	1	2	3	5	4
X9	4	1	3	2	5
Сумма рангов	28	30	29	25	22

Таким образом, в **первый, второй и третий кластер** вошли наиболее благополучные в рассматриваемом отношении муниципальные районы (16 районов – Б-Игнатовский, 3-Полянский, Ичалковский, Кадошкинский, С-Шайговский и др.). Обозначим этот кластер как группу муниципальных районов с уровнем здравоохранения выше среднего. Данная группа характеризуется наименьшим средним уровнем зарегистрированных больных с диагнозом, установленным впервые в жизни, наименьшим числом посещений врачей, наименьшим количеством родившихся больными и заболевших на 1000 родившихся живыми и наименьшей заболеваемостью детей первого года жизни.

**Четвертый кластер** условно обозначим как группу муниципальных районов со средним уровнем здравоохранения. Он характеризуется средним уровнем заболеваемости, хирургической активности, низким уровнем безвозмездного донорства, но высоким уровнем детского населения, нуждающихся в стоматологической помощи.

**Пятый кластер** обозначим как группу муниципальных районов с низким уровнем здравоохранения населения, который характеризуется высоким уровнем заболеваемости и хирургической активности, числом посещений врачей и процента ранней диспансеризации беременных, но наибольшим числом лабораторных обследований.

Данные кластерного анализа подтверждают наметившиеся положительные изменения в уровне общей удовлетворенности жителей Мордовии медицинской помощью, о чем свидетельствует и то обстоятельство, что в подавляющем большинстве районов республики показатель общей удовлетворённости возрос.

Для того, чтобы увеличить уровень удовлетворённости качеством оказания медицинской помощи, необходимо: изменить работу самих больничных учреждений (увеличить предоставление услуг, укомплектовать врачебными кадрами и новым оборудованием и т.д.), участвовать в реализации программы «Развитие и модернизация системы здравоохранения», перейти на новую систему финансирования здравоохранения, применять новые формы предоставления медицинских услуг.

#### Список литературы:

- 1 Голуб Л. А. Социально-экономическая статистика: учеб. пособие для вузов. / Л.А. Голуб. – М.: Владос, 2010. – 272 с.
- 2 Голуб Л. А. Социально-экономическая статистика: учеб. пособие для вузов. / Л.А. Голуб. – М.: Владос, 2010. – 272 с.
- 3 Елисеева И. И. Основные процедуры многомерного статистического анализа: учеб. пособие / И. И. Елисеева, Е. В. Семёнова. – СПб: Изд-во Санкт-Петербург - УЭФ, 1993. – 78 с.
- 4 Иванова А.Е. Проблемы смертности в регионах Центрального федерального округа // Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал, 2013. №2. Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/54/30/> (дата обращения: 15.01.2016)
- 5 Иванова А.Е. Проблемы смертности в регионах Центрального федерального округа // Социальные аспекты здоровья населения: электронный журнал, 2013. №2. Режим доступа: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/54/30/> (дата обращения: 15.01.2016)
- 6 Об утверждении государственной программы развития здравоохранения Республики Мордовия на 2013 - 2020 годы (с изменениями на: 25.05.2015), Постановление Правительства Республики Мордовия от 20 мая 2013 года №185 (2/2). - Режим доступа: [www.minzdravsoc.ru](http://www.minzdravsoc.ru)
- 7 Об утверждении Плана мероприятий ("дорожной карты") "Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности здравоохранения в Республике Мордовия (2013 - 2018 годы) [Электронный ресурс]: Постановление Правительства Республики Мордовия от 25 февраля 2013 г. № 63. – Режим доступа: [minzdrav.e-mordovia.ru](http://minzdrav.e-mordovia.ru).

8 Официальный сайт министерства здравоохранения Республики Мордовия – Режим доступа: [www. minzdravgm.ru](http://www.minzdravgm.ru)

9 Сайт – Режим доступа: [www. medvestnik.ru](http://www.medvestnik.ru)

10 Сайт Министерства здравоохранения и социального развития России – Режим доступа: [www. minzdravsoc.ru](http://www.minzdravsoc.ru)

Рецензенты:

Коваленко Елена Георгиевна – д.э.н., профессор, зав. кафедрой государственного и муниципального управления ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», г. Саранск