

DOI 10.47309/2713-2358-2025-1-152-164

УДК 332.02

JEL J21

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ МЕТОДАМИ МНОГОМЕРНОЙ ГРУППИРОВКИ

© **Лубова Татьяна Николаевна**

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,
г. Уфа, Российская Федерация

© **Шустов Вадим Дмитриевич**

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет), г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. В статье использован метод кластерного анализа для систематизации регионов Приволжского и Уральского федеральных округов Российской Федерации по показателям, характеризующим нагрузку на сферу здравоохранения, качество здравоохранения и показателям первичной заболеваемости населения. Источником информации для анализа выступили официальные данные, представленные в статистических публикациях, характеризующих социально-экономическое положение регионов и здравоохранение в России. Применение комплексного подхода к оценке эффективности системы здравоохранения позволило получить всестороннюю картину функционирования системы здравоохранения. подразумевает использование различных методов и инструментов. Для анализа использовались как количественные, так и качественные показатели, что позволило учесть все аспекты работы здравоохранения, усилить практическую значимость исследования, сформулировать обоснованные выводы и рекомендации для регионов каждого кластера. В результате выделено пять кластеров регионов по уровню эффективности системы здравоохранения и дана характеристика сформированных кластеров.

Ключевые слова: кластерный анализ, регионы, система здравоохранения, показатели эффективности здравоохранения, анализ.

MODELING THE DEVELOPMENT OF A HEALTHCARE SYSTEM BY MULTIDIMENSIONAL GROUPING METHODS

© **Lubova Tatyana Nikolaevna**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir
State Agrarian University", Ufa, Russian Federation

Для цитирования: Лубова Т.Н., Шустов В.Д. Моделирование развития системы здравоохранения методами многомерной группировки // Уфимский гуманитарный научный форум. 2025. №1. С.152-164. DOI 10.47309/2713-2358-2025-1-152-164

© **Shustov Vadim Dmitrievich**

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education First Moscow State Medical University named after. THEM. Sechenov Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

Summary. The article uses the cluster analysis method to systematize the regions of the Volga and Ural Federal Districts of the Russian Federation by indicators characterizing the burden on health care, the quality of health care and indicators of primary morbidity of the population. The source of information for the analysis was official data presented in statistical publications characterizing the socio-economic situation of the regions and health care in Russia. The use of an integrated approach to assessing the effectiveness of the health care system made it possible to obtain a comprehensive picture of the functioning of the health care system. implies the use of various methods and tools. Both quantitative and qualitative indicators were used for the analysis, which made it possible to take into account all aspects of health care, enhance the practical significance of the study, and formulate reasonable conclusions and recommendations for the regions of each cluster. As a result, five clusters of regions were identified by the level of effectiveness of the health care system and the characteristics of the formed clusters are given.

Key words: cluster analysis, regions, healthcare system, healthcare performance indicators, analysis.

Введение. Региональная система здравоохранения представляет собой комплекс учреждений, организаций и служб, обеспечивающих медицинское обслуживание населения в определенном географическом регионе. Она включает в себя как государственные, так и частные медицинские учреждения, а также различные службы и программы, направленные на улучшение здоровья населения.

Основные компоненты региональной системы здравоохранения включают в себя медицинские учреждения, службы скорой медицинской помощи, службы общественного здоровья, фармацевтические учреждения, научно-исследовательские организации.

Задачами региональной системы здравоохранения на современном этапе являются обеспечение доступности медицинской помощи; повышение качества медицинских услуг; профилактика заболеваний; улучшение здоровья населения [1]. При решении возложенных на них задач региональные системы здравоохранения сталкиваются с рядом проблем, таких как недостаток финансирования; неравномерное распределение медицинских учреждений и недостаток кадров в них; старение населения.

Оценка эффективности региональной системы здравоохранения является важным аспектом для обеспечения ее устойчивого развития и повышения качества медицинских услуг [3, 4]. Для этого применяется комплексный подход,

который включает в себя анализ различных групп показателей, оценку экономической эффективности и многокритериальный анализ.

Комплексный подход к оценке эффективности системы здравоохранения подразумевает использование различных методов и инструментов для получения всесторонней картины функционирования системы. Он включает в себя как количественные, так и качественные показатели, что позволяет учитывать все аспекты работы здравоохранения.

Для оценки эффективности системы здравоохранения применяются такие группы показателей, как показатели нагрузки на сферу здравоохранения, качества здравоохранения и первичной заболеваемости населения. Эти показатели помогают понять, как система здравоохранения влияет на общество в целом. Оценка эффективности системы здравоохранения включает в себя анализ соотношения затрат и результатов. Многокритериальный анализ позволяет учитывать различные аспекты и приоритеты при оценке эффективности системы здравоохранения. Этот метод включает в себя определение критериев оценки и сравнительный анализ.

Цель исследования: Построение моделей, характеризующих нагрузку на сферу здравоохранения, качество здравоохранения и первичную заболеваемость населения. В соответствии с целью определены задачи:

- разработать группы показателей, характеризующих систему здравоохранения и используемых для группировки регионов;
- сформировать кластеры регионов, схожих по рассматриваемым показателям;
- разработать рекомендации регионам каждого кластера для повышения эффективности системы здравоохранения и разработки политики здоровья нации;
- определить направления дальнейших научных исследований.

Материалы. Источником информации для анализа выступили официальные данные, представленные в статистических публикациях, характеризующих социально-экономическое положение регионов и здравоохранение России. Статистическая совокупность представлена регионами Приволжского федерального округа Российской Федерации.

Методы и результаты исследования. Методика исследования представлена методом кластерного многомерного анализа. Из рассчитываемых и публикуемых статистических показателей было отобрано 25 показателей, характеризующих нагрузку на сферу здравоохранения, качество здравоохранения, первичную заболеваемость населения. Построена система показателей для анализа (таблица 1).

Таблица 1 – Группы показателей, характеризующих систему здравоохранения

Группы показателей	Наименование показателей
Показатели нагрузки на сферу здравоохранения	<ul style="list-style-type: none"> - численность населения на одну больничную койку, человек; - численность населения на одного врача, человек; - численность населения на одного работника среднего медицинского персонала, человек; - мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 10000 человек населения, посещений в смену
Показатели качества здравоохранения	<ul style="list-style-type: none"> - ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет; - смертность населения в трудоспособном возрасте, на 100000 человек; - коэффициент младенческой смертности, на 1000 человек; - смертность населения (без показателя смертности от внешних причин, число умерших на 100000 человек населения)
Показатели первичной заболеваемости населения	<ul style="list-style-type: none"> - первичная заболеваемость на 1000 человек населения; - первичная заболеваемость на 1000 человек населения по классам болезней: <ul style="list-style-type: none"> некоторые инфекционные и паразитарные болезни, новообразования, болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, болезни нервной системы, болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни уха и сосцевидного отростка, болезни системы кровообращения, болезни органов дыхания, болезни органов пищеварения, болезни кожи и подкожной клетчатки, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, болезни мочеполовой системы, врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения, травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин, COVID-19

Для проведения кластерного анализа использовалась программа обработки данных «STATISTICA». Объединение регионов в кластеры проводили с использованием манхэттенского расстояния, при котором расстояние между двумя точками рассчитывается путем суммирования абсолютной величины разницы между размерами.

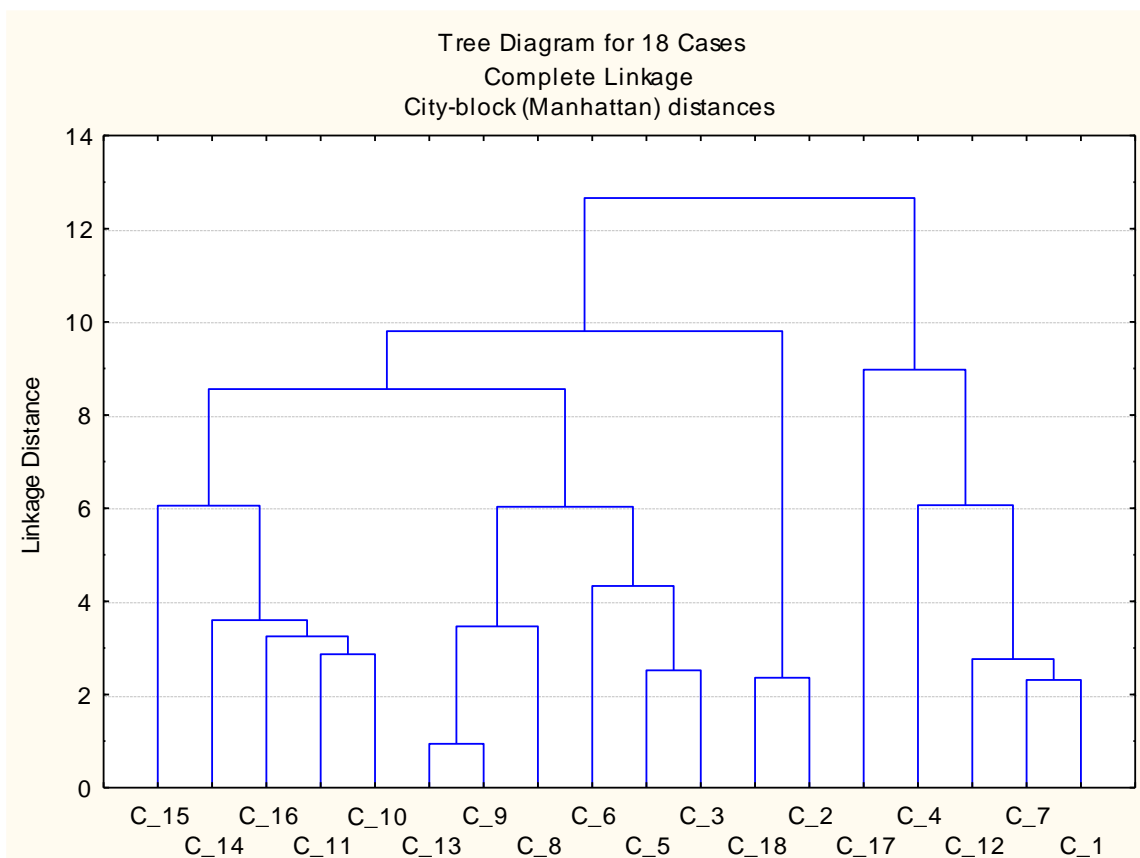


Рисунок 1 – Дендрограмма регионов Приволжского и Уральского федеральных округов по показателям нагрузки на сферу здравоохранение [2]

где:

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Республика Башкортостан (1) | Республика Марий Эл (2) | Республика Мордовия (3) |
| Республика Татарстан (4) | Удмуртская Республика (5) | Чувашская Республика (6) |
| Пермский край (7) | Кировская область (8) | Нижегородская область (9) |
| Оренбургская область (10) | Пензенская область (11) | Самарская область (12) |
| Саратовская область (13) | Ульяновская область (14) | Курганская область (15) |
| Свердловская область (16) | Тюменская область (17) | Челябинская область (18) |

В результате проведения кластерного анализа по показателям нагрузки на сферу здравоохранение регионы Приволжского и Уральского федеральных округов были поделены на 4 кластера (рисунок 1). В состав первого и четвертого кластеров вошли по 5 регионов (Курганская область, Ульяновская область, Свердловская область, Пензенская область, Оренбургская область – первый кластер; Тюменская область, Республика Татарстан, Самарская область, Пермский край, Республика Башкортостан – четвертый кластер), во второй кластер – 6 регионов (Саратовская область, Нижегородская область, Кировская область, Чувашская Республика, Удмуртская Республика, Республика Мордовия), в третий кластер – 2 (Челябинская область, Республика Марий Эл). Регионы первого кластера характеризуются более низкими значениями нагрузки

на медицинский персонал (врачи, средний медицинский персонал) и больницы, по сравнению с регионами 4 кластера.

Показатели нагрузки на сферу здравоохранения, такие как численность населения в расчете на одну больничную койку, на одного врача и работника среднего медицинского персонала, а также показатели обеспеченности учреждений здравоохранения (объем посещений), часто воспринимаются как формальные и могут не отражать реального состояния дел в системе. Однако эти показатели оказывают существенное влияние на способность региональной системы здравоохранения справиться с возникающими вспышками заболеваний. Именно это можно было увидеть в период пандемии COVID-19, когда больные зачастую не могли получить медицинскую помощь в полном объеме, потребовалась модернизация действующих объектов здравоохранения и ввод в действие новых. В этот период были выявлены слабые места региональных систем здравоохранения, предприняты существенные меры для решения выявившихся проблем в кадровом обеспечении регионов врачами и средним медицинским персоналом. Показатели нагрузки на сферу здравоохранения становятся особенно актуальными при анализе способности системы здравоохранения быстро адаптироваться к изменяющимся условиям современности. Расчет показателей ресурсной обеспеченности населения в сфере здравоохранения проводится в рамках разработки текущих и стратегических планов развития здравоохранения в субъектах Российской Федерации.

В результате проведения кластерного анализа по показателям качества здравоохранения регионы Приволжского и Уральского федеральных округов были поделены так же на 4 кластера (рисунок 2). В состав первого кластера вошел один регион (Республика Мордовия), второй кластер оказался самым многочисленным (включает половину всех анализируемых регионов - Ульяновская область, Саратовская область, Пензенская область, Нижегородская область, Челябинская область, Пермский край, Самарская область, Тюменская область, Удмуртская Республика), в третий кластер – 6 регионов (Кировская область, Чувашская Республика, Республика Татарстан, Оренбургская область, Свердловская область, Республика Марий Эл) и в четвертый кластер – 2 (Курганская область, Республика Башкортостан).

Ожидаемая продолжительность жизни является важным статистическим показателем, который может служить индикатором общего состояния здоровья населения и качества системы здравоохранения в стране или регионе. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении - значение средней продолжительности предстоящей жизни, прогнозируемое в предположении, что уровни смертности населения во всех возрастах в будущем останутся такими же, как в рассматриваемом году. Этот показатель находится в тесной зависимости от социально-экономических и экологических условий жизни населения

анализируемого региона. Наибольшее влияние на него оказывают образ жизни человека, уровень развития здравоохранения в месте жительства, экология, обеспеченность медицинскими услугами и качеством их предоставления. Анализируя его значения в динамике и пространстве можно выявить дифференциацию регионов и тенденцию изменения во времени. Указанный показатель используется для разработки программ развития здравоохранения в субъектах Российской Федерации.

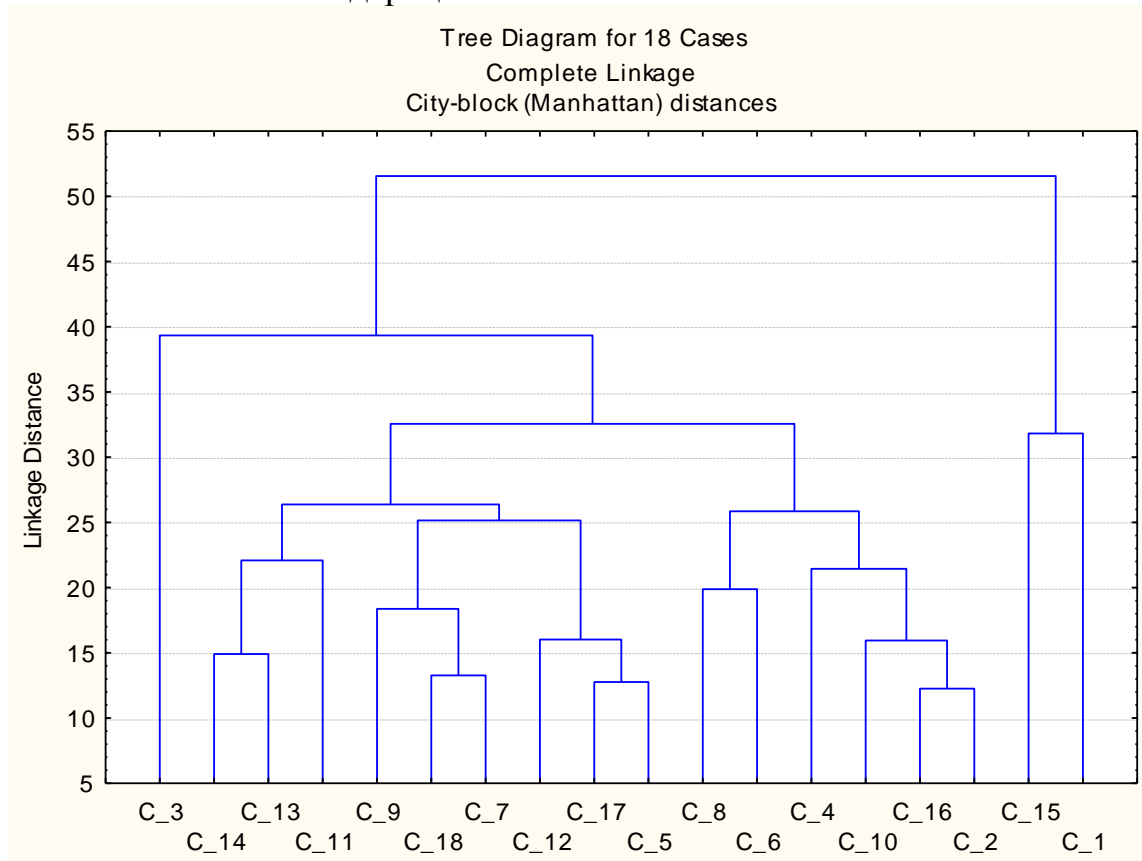


Рисунок 2 – Дендрограмма регионов Приволжского и Уральского федеральных округов по показателям качества здравоохранения [составлено авторами на основе [2]]

Три региона из рассматриваемой совокупности (Тюменская область – 75,44 лет, Республика Татарстан – 75,23 и Республика Мордовия – 73,48) характеризуются более высокими значениями ожидаемой продолжительности жизни, чем в среднем по Российской Федерации. Однако ряд регионов можно отнести к числу аутсайдеров (Курганская область – 69,79 лет, Пермский край – 70,94, Оренбургская область – 71,12).

Регионы с максимальной смертностью населения в трудоспособном возрасте: Курганская область – на 49% выше среднего значения по России, Пермский край, Оренбургская область, Кировская область, Республика Башкортостан – на 7% выше среднего значения по России [5, 6, 7].

В результате проведения кластерного анализа по показателям первичной заболеваемости населения регионы Приволжского и Уральского федеральных округов можно выделить 6 кластеров (рисунок 3).

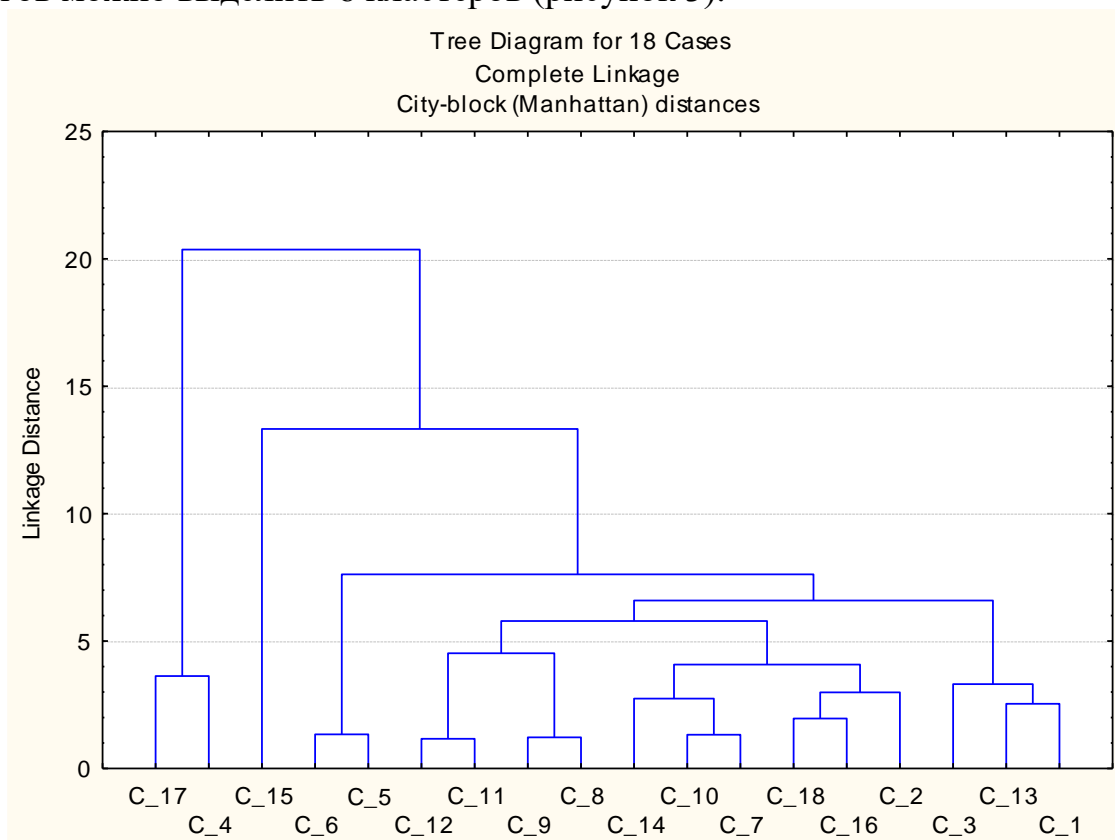


Рисунок 3 – Дендрограмма регионов Приволжского и Уральского федеральных округов по показателям первичной заболеваемости населения [составлено авторами на основе [2]]

В состав первого кластера входят Тюменская область и Республика Татарстан; второй кластер сформировал один регион - Курганская область; третий кластер - Чувашская Республика и Удмуртская Республика; четвертый - Самарская область, Пензенская область, Нижегородская область и Кировская область; пятый - Ульяновская область, Оренбургская область, Пермский край, Челябинская область, Свердловская область, Республика Марий Эл; шестой - Республика Мордовия, Саратовская область, Республика Башкортостан. Показатель первичной заболеваемости населения также является важным элементом, используемым для оценки состояния здравоохранения и эффективности его функционирования в регионах, а также при анализе и моделировании здоровья нации. Уровень показателя первичной заболеваемости населения зависит от множества явных и скрытых факторов, в числе которых, социальные, экологические и экономические [8, 9, 10]. Вариация его уровня заметна во всех анализируемых регионах Приволжского и Уральского федеральных округов. Анализ первичной заболеваемости может

свидетельствовать о текущих проблемах в отрасли, используется для разработки корректирующих и предупреждающих мероприятий, что в конечном счете способствует улучшению здоровья населения.

В результате проведения кластерного анализа регионы Приволжского и Уральского федеральных округов по совокупности показателей, характеризующих систему здравоохранения, были поделены на 5 кластеров. Дендрограмма объединения представлена на рисунке 4, характеристика кластеров – в таблице 2.

Таблица 2 – Оценка эффективности региональной системы здравоохранения по выделенным кластерам [2]

Номер кластера	Количество регионов	Характеристика эффективности региональной системы здравоохранения		
		по показателям нагрузки на сферу здравоохранения	по показателям качества здравоохранения	по показателям первичной заболеваемости населения
I	5	благоприятная	благоприятная	благоприятная
II	2	не благоприятная	благоприятная	благоприятная
III	5	благоприятная	средняя	не благоприятная
IV	4	не благоприятная	средняя	не благоприятная
V	2	не благоприятная	не благоприятная	не благоприятная

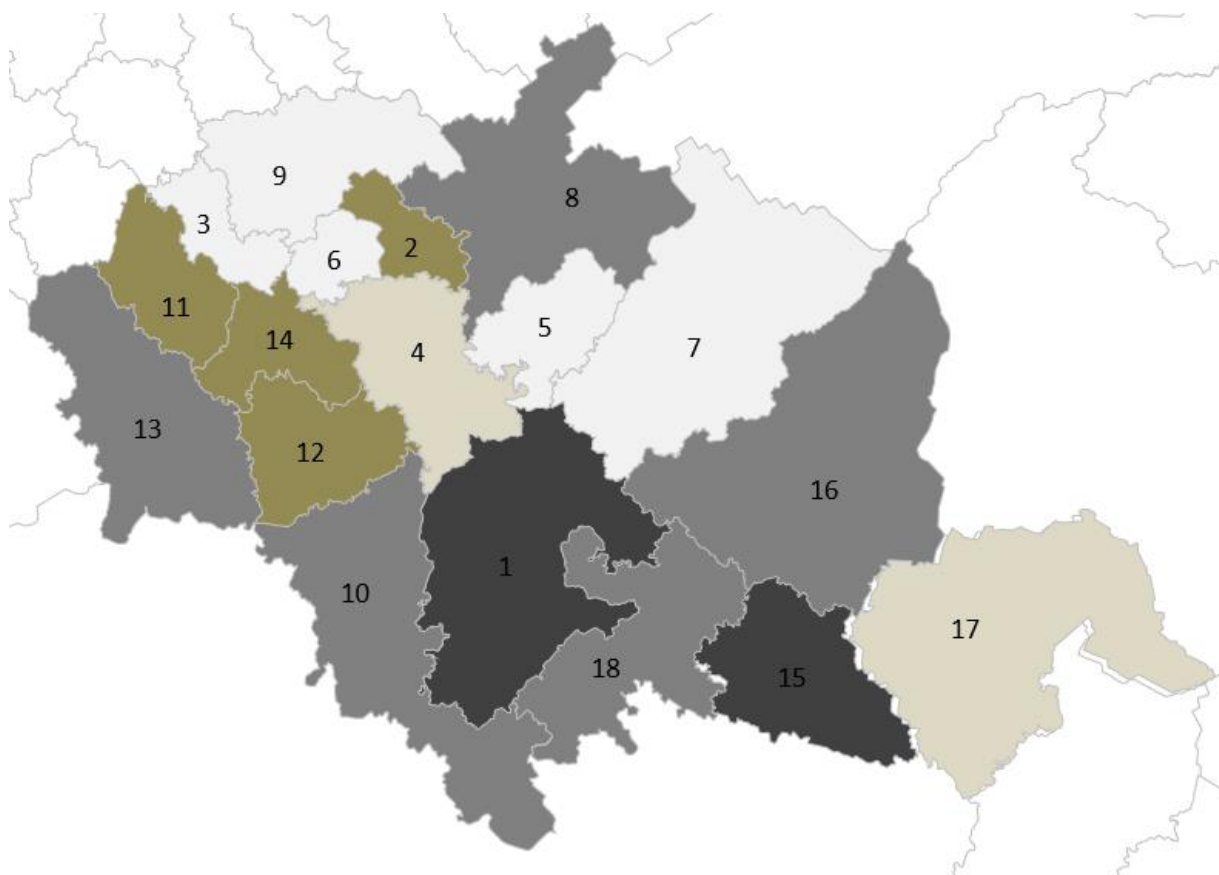


Рисунок 4 – Дендрограмма регионов Приволжского и Уральского федеральных округов по совокупности показателей, характеризующих систему здравоохранения [2]

Оценка эффективности региональной системы здравоохранения является важным аспектом для обеспечения ее устойчивого развития и повышения качества медицинских услуг. Забота о здоровье населения является основой разработки эффективной системы здравоохранения региона и страны в целом. Крепкое здоровье населения влияет на качество жизни, производительность труда и социальное благополучие. Эффективная система здравоохранения призвана обеспечить доступность и качество медицинских услуг, осуществлять профилактические мероприятия для улучшения здоровья населения.

Важно отметить, что здоровье населения зависит не только от медицинских услуг, но и от социальных, экономических и экологических факторов. Поэтому интеграция здравоохранения с другими секторами, такими как образование, социальная защита и экология, является ключевым аспектом для достижения устойчивого развития.

Список литературы:

1. Житников И.В. и др. Рейтинговая оценка эффективности систем здравоохранения регионов Российской Федерации / И.В. Житников, А.А. Луценко, Е.В. Бабенко, Е.Л. Фаварисова // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2025. № 2. С. 35–41. DOI: 10.34773/EU.2025.2.6.
2. Здравоохранение в России. 2023: Стат.сб. / Росстат. М., 2023. 179 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravoohran-2023.pdf>
3. Зубарев, Н. Ю. Методические проблемы оценки экономических потерь от смертности населения региона / Н. Ю. Зубарев // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т. 5, № 8. – С. 84-88. – EDN ZIBMSP.
4. Харисьянова, Э. А. Заболеваемость населения по основным классам болезней в регионах Российской Федерации / Э. А. Харисьянова, В. И. Харисьянов // Уфимский гуманитарный научный форум. – 2024. – № 4(20). – С. 449-460. – DOI 10.47309/2713-2358-2024-4-449-460. – EDN EVSGOE.
5. Меловатская, Н. Ю. Статистический анализ и прогнозирование развития рынка платных медицинских услуг в России : специальность 08.00.12 "Бухгалтерский учет, статистика" : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Меловатская Надежда Юрьевна. – Москва, 2011. – 160 с. – EDN QFFQUH.
6. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: P32 Стат. сб. / Росстат. М., 2024. 1081 с.
7. Улумбекова, Г. Э. Рейтинг эффективности систем здравоохранения регионов РФ в 2019 г / Г. Э. Улумбекова, А. Б. Гиноян // ОРГЗДРАВ: новости, мнения, обучения. Вестник ВШОУЗ. – 2021. – Т. 7, № 1(23). – С. 4-16. – DOI 10.33029/2411-8621-2021-7-1-4-16. – EDN VOXUHH.
8. Хабриев, Р. У. Сравнительный анализ систем здравоохранения на основе построения рейтинга / Р. У. Хабриев, М. Е. Коломийченко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2024. – Т. 32, № 3. – С. 303-310. – DOI 10.32687/0869-866X-2024-32-3-303-310. – EDN AYDJBM.
9. Эффективность региональной системы здравоохранения: рейтинг субъектов Российской Федерации / М. В. Боченина, С. М. Кургина, С. А. Музалевская, Т. А. Янгиров // Экономика и управление: научно-практический журнал. – 2025. – № 1(181). – С. 29-35. – DOI 10.34773/EU.2025.1.5. – EDN QKZPXS.
10. Modeling the development of agricultural production by cluster analysis / T. Lubova, G. Salimova, G. Nigmatullina [et al.] // II International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-II-2023), Dushanbe, Republic of Tajikistan, 19–21 апреля 2023 года. Vol. 392. – Les Ulis: EDP

References:

1. Zhitnikov I.V. et al. Rating assessment of the effectiveness of healthcare systems in the regions of the Russian Federation / I.V. Zhitnikov, A.A. Lutsenko, E.V. Babenko, E.L. Favarisova // *Economy and Management: scientific and practical journal*. 2025. No. 2. pp. 35–41. DOI: 10.34773/EU.2025.2.6.
2. Healthcare in Russia. 2023: Statistical Collection / Rosstat. Moscow, 2023. 179 p. [Electronic resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Zdravoohran-2023.pdf>
3. Zubarev, N. Yu. Methodological problems of assessing economic losses from mortality in a region / N. Yu. Zubarev // *Economy and Management: Problems, Solutions*. – 2017. – Vol. 5, No. 8. – P. 84-88. – EDN ZIBMSP.
4. Kharisyanova, E. A. Morbidity of the population by the main classes of diseases in the regions of the Russian Federation / E. A. Kharisyanova, V. I. Kharisyanov // *Ufa Humanitarian Scientific Forum*. - 2024. - No. 4 (20). - P. 449-460. - DOI 10.47309/2713-2358-2024-4-449-460. - EDN EVSGOE.
5. Melovatskaya, N. Yu. Statistical analysis and forecasting of development of paid medical services market in Russia: dissertation ... candidate of economic sciences: 08.00.12
6. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2024: P32 Stat. collection. / Rosstat. M., 2024. 1081 p.
7. Ulumbekova, G. E. Rating of the effectiveness of healthcare systems in the regions of the Russian Federation in 2019 / G. E. Ulumbekova, A. B. Ginoyan // *ORGZDRAV: news, opinions, training. Bulletin of the Higher School of Healthcare*. - 2021. - Vol. 7, No. 1 (23). - P. 4-16. - DOI 10.33029 / 2411-8621-2021-7-1-4-16. - EDN VOXYHH.
8. Khabriev, R. U. Comparative analysis of healthcare systems based on rating / R. U. Khabriev, M. E. Kolomiychenko // *Problems of social hygiene, healthcare and history of medicine*. - 2024. - Vol. 32, No. 3. - P. 303-310. – DOI 10.32687/0869-866X-2024-32-3-303-310. – EDN AYDJBM.
9. Efficiency of the regional healthcare system: rating of subjects of the Russian Federation / M. V. Bochenina, S. M. Kurgina, S. A. Muzalevskaya, T. A. Yangirov // *Economics and Management: scientific and practical journal*. – 2025. – No. 1 (181). – P. 29-35. – DOI 10.34773/EU.2025.1.5. – EDN QKZPXS.
- 10.** Modeling the development of agricultural production by cluster analysis / T. Lubova, G. Salimova, G. Nigmatullina [et al.] // *II International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-II-2023)*, Dushanbe,

Republic of Tajikistan, April 19–21, 2023. Vol. 392. – Les Ulis: EDP SCIENCES S A, 2023. – P. 01025. – DOI 10.1051/e3sconf/202339201025. – EDN JOYNKG.

Сведения об авторах

Лубова Татьяна Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, анализа и учетных технологий, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», 450001, Республика Башкортостан, город Уфа, улица 50-летия Октября, 34. E-mail: lubova@list.ru. ORCID ID: 0000-0001-7006-7591

Шустов Вадим Дмитриевич, студент Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, город Москва, улица Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: water1339@list.ru. ORCID ID: 0009-0004-4094-4345

Author's personal details

Lubova Tatyana Nikolaevna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Finance, Analysis and Accounting Technologies, Bashkir State Agrarian University, 450001, Republic of Bashkortostan, Ufa, 50th Anniversary of October Street, 34. E-mail: lubova@list.ru. ORCID ID: 0000-0001-7006-7591

Shustov Vadim Dmitrievich, student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, Ministry of Healthcare of the Russian Federation (Sechenov University), 119048, Moscow, Trubetskaya Street, 8, building 2. E-mail: water1339@list.ru. ORCID ID: 0009-0004-4094-4345

© Лубова Т.Н., Шустов В.Д.