

УДК 338:61(045)

*И.А. Рудалева, И.А. Кабашева***КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Эффективность функционирования здравоохранения – многоаспектная категория, проявляющаяся как показателями социально-экономического развития регионов, так и уровнем финансирования медицины, ее цифровизацией, качеством и доступностью услуг. В международных сопоставлениях эффективность систем здравоохранения основывается на показателях ожидаемой продолжительности жизни и смертности населения. Однако в научной среде отсутствует единое мнение по поводу наибольшего воздействия и важности тех или иных факторов на эффективность медицинских учреждений. К тому же неоднородность регионального развития российской экономики и, как следствие этого, дифференциация медицинских учреждений требуют проведения их кластерного разграничения и соответствующего анализа. В статье представлено исследование факторов эффективности здравоохранения Республики Татарстан в разрезе 45 муниципальных образований. Результирующим показателем функционирования здравоохранения региона является смертность населения в трудоспособном возрасте. В качестве факторных признаков были выбраны 22 показателя. В ходе исследования было выявлено значительная вариативность результирующего показателя в разрезе 45 муниципальных образований региона: от самого низкого значения – 373 в медучреждениях третьего кластера (11 муниципальных образований РТ) до 639 – четвертого кластера (8 муниципальных образований РТ). В ходе проведенных расчетов и эконометрического анализа существенный вклад (78,73) оказывает главная компонента, представленная показателями эффективности использования УЗИ и эндоскопического оборудования; следующая главная компонента с коэффициентом информативности 70,57 характеризуется профилактическими мероприятиями и диагностикой заболеваний.

*Ключевые слова:* кластер, здравоохранение, учреждения здравоохранения, метод главных компонент, факторы эффективности, повышение эффективности.

DOI: 10.35634/2412-9593-2022-32-6-1009-1015

**Введение**

Обеспечение населения качественной и доступной медицинской помощью оказывает существенное влияние на основные показатели его демографического состояния – естественный прирост и продолжительность жизни. Важность данных проблем в целях обеспечения большей продолжительности жизни (78 лет к 2024 г.), а также снижение смертности населения содержится в Перечне поручений по реализации послания Президента РФ Федеральному собранию [1].

Естественный прирост населения, объединяющий в себе уровни смертности и рождаемости, характеризует демографические и социальные аспекты жизнедеятельности. Он зачастую определяется множественными факторами, не имеющими непосредственного отношения к системе здравоохранения: качество и разнообразие питания, образ жизни, наличие вредных привычек и др. Напротив, главным интегральным показателем эффективности системы здравоохранения традиционно является ожидаемая продолжительность жизни [2]. Общие показатели смертности и ожидаемая продолжительность жизни весьма часто используются в международном сравнении эффективности функционирования систем здравоохранения. Так, по оценке зарубежных специалистов, относительно высокая смертность в крупных регионах России обусловлена преимущественно поведенческими и средовыми факторами риска: недостаточность программ профилактики заболеваний и снижение травматизма, уровень бедности, неравенство доходов и т. д. [2]. Для улучшения этого показателя, по мнению группы исследователей, требуется совершенствование российского здравоохранения, ориентированного на применение экономически выгодных и эффективных механизмов профилактики заболеваний и их своевременной диагностики. Такие предупредительные меры позволяют достичь скорейшего выздоровления и снижения затрат на лечение, которое в случае прогрессирования заболевания и его перехода в хроническую стадию будет неуклонно возрастать. Связывают эффективность здравоохранения с влиянием, прежде всего, качества и доступности медицинской помощи, состоянием здоровья населения, образом его жизни и факторами окружающей среды.

Анализ и оценка эффективности функционирования системы здравоохранения России, а также на уровне субъектов и муниципальных образований проводится с использованием таких индикато-

ров, как общий уровень здоровья, его дифференциация среди различных групп населения, качество коммуникационной связи «врач – пациент» в системе здравоохранения, загруженность и объемы финансирования здравоохранения.

### Дискуссия

Среди ученых, занимающихся проблемами развития здравоохранения, отсутствует единое мнение относительно первостепенности факторов и их влияния на эффективность здравоохранения.

Российские ученые Головачева Т.В. и Семенов С.Н. выделяют внешние и внутренние факторы, воздействующие на здравоохранение. Внешние факторы не зависят от управляющих воздействий внутри организации или системы в целом, внутренние – соответственно, зависят от них [3].

Исследователи Муратова Л.И., Шам Ю.М., Шумская А.И., Яковлева Е.П., Лучкевич В.С., Винокуров Б.А. пришли к выводу о преобладающем воздействии на эффективность системы здравоохранения следующих факторов: диффузия прогрессивных методов и приемов лечения и маршрутизация пациентов в первичных звеньях здравоохранения, расширение перечня оказываемых населению медицинских услуг [4–6].

Базовым условием современной медорганизации является следование таким актуальным трендам системы здравоохранения, как пациентоориентированность, формирование больших данных и использование цифровых технологий в их анализе.

Первоочередными факторами при определении эффективности здравоохранения региона Плотникова Т.Н. и Ерохина Т.А. выделяют следующие: уровень социально-экономического развития; соотношение доходов и расходов в семейных бюджетах населения; реализация принципов социальной справедливости, возможность своевременного получения медуслуг; использование передовых научно обоснованных методов и приемов управления учреждениями здравоохранения; инновационная инфраструктура системы здравоохранения; достаточность материально-технической базы (высокотехнологичное диагностическое и лабораторное оборудование) [7].

Акцент на специфических факторах региональных систем здравоохранения, думается, вызван условиями острой диспропорции ее развития в российской экономике. Так, по исследованиям Калашникова Н.К., степень дифференциации субъектов РФ по показателю уровня подушевого финансирования составляет 10 раз, обеспеченность населения врачами – 3, койками в режиме круглосуточного пребывания – 3 [8].

Научный и практический интерес вызывает методика сравнительного рейтинга эффективности систем здравоохранения 85 регионов Российской Федерации, рекомендованная Высшей школой организации и управления здравоохранением [9]. Расчет осуществлялся посредством четырех базовых индикаторов, которым был присвоен определенный удельный вес, и включался в индекс эффективности систем здравоохранения субъектов РФ. При этом акцент в анализе был сделан на ожидаемой продолжительности жизни, величине валового регионального продукта в расчете на душу населения, объеме государственного финансирования на душу населения и продаже крепких алкогольных напитков. Первая десятка рейтинга была представлена такими регионами Северо-Кавказского федерального округа, как Дагестан, Ингушетия, Чеченская и Кабардино-Балкарская республики, Ставропольский край. Нижние позиции рассчитанного индекса по эффективности здравоохранения показали такие регионы, как Чукотский автономный округ, Сахалинская область, Иркутская область, Магаданская область, Камчатский край, Республика Коми, Еврейская автономная область и т. д. При том, что разрыв между самыми высокими в рейтинге показателями эффективности здравоохранения регионами и самыми низкими составляет 8 раз.

На основании проведенного исследования эксперты ВШОУЗ обосновали следующие причины низкой эффективности региональных систем здравоохранения в России [9]. Во-первых, отсутствие комплексных и рациональных приоритетов в региональных расходах на здравоохранение. Наибольшую значимость здесь имеет контроль за целевым расходованием, что отражается на качестве здоровья большей части населения. Одновременно ученые рекомендуют приоритетность таких направлений, как улучшение здоровья детей и подростков и расходы на снижение смертности. Во-вторых, дефицит медицинских кадров прежде всего на уровне первичного звена здравоохранения. В-третьих, авторский коллектив предлагает мероприятия по решению проблемы низкого качества медпомощи, что требует реализации системных мер, направленных на подготовку и повышение квалификации

медицинского персонала, соблюдение стандартов обеспечения безопасности пациентов в медицинских учреждениях, а также использование рекомендаций медицинских интеллектуальных систем.

В условиях цифровизации системы здравоохранения существенным фактором становится обеспеченность медицинских учреждений компьютерами, наличием доступа в информационные системы и сеть Интернет [10].

Таким образом, для совершенствования системы здравоохранения необходимо осуществлять комплексную оценку факторов, учитывать специфику регионального развития и объективные потребности населения в медицинской помощи.

### **Цель и задачи исследования**

Цель исследования заключается в выявлении и ранжировании факторов, определяющих эффективность регионального здравоохранения (на примере Республики Татарстан) в условиях цифровизации медицины. Факторный анализ осуществлен в разрезе 22 показателей по 45 муниципальным образованиям Республики Татарстан. Результирующим показателем функционирования здравоохранения региона является смертность населения в трудоспособном возрасте. Задачи исследования заключаются, во-первых, в выделении кластеров медучреждений муниципальных образований региона с использованием метода многомерной классификации. Во-вторых, в выявлении основных факторов, оказывающих наибольшее воздействие на эффективность медицинских организаций в разрезе каждого кластера.

### **Методы и методология исследования**

Цели и задачи исследования предопределили обращение к общенаучным, а также эмпирическим методам: анализу, экономико-математической статистике (кластерный анализ).

В большинстве практически ориентированных исследований зарубежных ученых при построении различных типологий по муниципалитетам, субъектам и т. д. используются методы кластерного анализа. Наиболее частыми из них являются иерархические и итеративные методы.

В нашем исследовании используется метод кластеризации *k*-средних. Данный метод относится к иерархическим алгоритмам кластеризации. Достоинством алгоритма *k*-средних является простота реализации, интуитивная понятность и прозрачность алгоритма.

Зарубежные исследователи Yang M.-S., Xie X. и Ben G. в своих работах детально рассмотрели подходы к определению и заданию числа кластеров [11; 12]. Как правило, в ходе анализа применяется кластеризация для заданного числа кластеров и выбора их оптимального количества, что повышает качество проводимого исследования [13]. В настоящем исследовании авторы проводили анализ в пакете STATISTICA 12.

### **Результаты исследования**

В целях проведения многомерной классификации медучреждений муниципальных образований региона в MS Excel были сформированы следующие показатели эффективности здравоохранения по итогам 2018г.:

- X1 – естественный прирост (убыль) на 1000 человек населения;
- X2 – показатель мертворождаемости (на 1000 родившихся мертвыми и живыми);
- X3 – младенческая смертность (на 1000 человек родившихся живыми);
- X4 – смертность населения трудоспособного возраста на 100 тыс. населения соответствующего возраста – всего;
- X5 – смертность населения трудоспособного возраста на 100 тыс. населения соответствующего возраста – от болезней системы кровообращения;
- X6 – смертность населения трудоспособного возраста на 100 тыс. населения соответствующего возраста – от ОНМК (острое нарушение мозгового кровообращения);
- X7 – смертность населения трудоспособного возраста на 100 тыс. населения соответствующего возраста – от онкологических заболеваний;
- X8 – смертность на дому лиц мужского (18–59 лет) и женского (18–54 года) пола;
- X9 – стационарная медицинская помощь, случаи госпитализации, % к плану;

- X10 – дневные стационары, случаи госпитализации, % к плану;
- X11 – амбулаторно-поликлинические посещения, % к плану;
- X12 – доля удержаний 2018 г. от стоимости задания, %;
- X13 – среднегодовая занятость койки в МУЗ, дни;
- X14 – охват флюорографическими осмотрами групп риска по туберкулезу, % от плана;
- X15 – доля врачей, имеющих квалификационную категорию, %;
- X16 – одногодичная летальность онкологических заболеваний, %;
- X17 – доля пациентов, записавшихся на прием к врачу в электронном виде к общему числу поликлинических посещений, %;
- X18 – удовлетворенность населения качеством предоставляемых медицинских услуг за 2018 год, %;
- X19 – эффективность использования оборудования – УЗИ-аппаратов, %;
- var20 – эффективность использования оборудования – эндоскопического оборудования для гастроскопии, %;
- 21 – выполнение плана диспансеризации взрослого населения, % по принятым к оплате счетов-реестров;
- X22 – доля выездов бригад скорой медицинской помощи со временем прибытия до больного менее 20 минут, % от всех вызовов.

На первом этапе с помощью метода главных компонент был проведен предварительный разведочный анализ данных, а затем, с целью сокращения размерности признакового пространства, были выделены главные компоненты (факторы).

Таблица 1

## Собственные значения для всей совокупности данных

Значения	Собственные значения	% общей дисперсии	Кумулятивные собственные значения	Кумулятивные % общей дисперсии
1	4,142	18,827	4,142	18,827
2	2,396	10,889	6,537	29,716
3	2,017	9,167	8,554	38,882
4	1,699	7,726	10,254	46,608
5	1,605	7,295	11,859	53,902
6	1,361	6,186	13,220	60,089
7	1,328	6,036	14,547	66,124
8	1,105	5,023	15,652	71,147

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что собственное значение для первого фактора равно 4,1419; а доля дисперсии, объясненная первым фактором, равна приблизительно 18,83 %. Второй фактор включает в себя около 10,89 % дисперсии. Третий и четвертый факторы соответственно 9,17 % и 7,73 %. Пятый фактор объясняет 7,29 %, шестой – 6,19 %, седьмой – 6,04 %, восьмой – 5,02 %. Остальные факторы содержат не более 28,85 % общей дисперсии. Кумулятивная доля дисперсии, объясненная первыми 8 факторами, составляет около 71,15 %, следовательно, данные факторы вносят наибольший вклад в объяснение результирующего показателя.

Далее проанализировали матрицу факторных нагрузок: выделили факторы, связанные с главными компонентами.

На следующем этапе анализа для каждой компоненты рассчитаем коэффициенты информативности по следующей формуле (1):

$$K_i = \frac{\sum_i^l x_{\text{знач}}^2}{\sum_i^n x_i^2}, \quad (1)$$

где  $n$  – общее количество переменных,  $l$  – количество значимых переменных,  $x_{\text{знач}}$  – значимые переменные,  $x_i$  – все переменные (значимые и незначимые).

Полученные результаты отразим в табл. 2.

Таблица 2

**Коэффициенты информативности и факторные нагрузки переменных компонент**

Главные компоненты	Переменные	Факторные нагрузки	Коэффициенты информативности
1. Смертность населения трудоспособного возраста (всего, онкология, на дому)	X4	0,808	55,1
	X7	0,719	
	X8	0,741	
2. Профилактические мероприятия и своевременная диагностика	X14	0,752	70,6
	X21	0,736	
	X22	0,800	
3. Доля удержаний от стоимости задания, %	X12	-0,835	43,8
4. Охват записи населения на прием к врачу в электронном виде	X17	0,846	40,9
5. Эффективность использования оборудования	X19	0,844	78,7
	X20	0,800	
6. Смертность населения от болезней кровообращения и ОНМК	X5	0,754	66,3
	X6	0,859	
7. Выполнение плана по стационарной медицинской помощи	X9	0,7100	29,9
8. Уровень квалификации врачей	X15	0,888	58,7

Как видно из табл. 2, пятая главная компонента (эффективность использования оборудования) имеет самый высокий коэффициент информативности (78,7). Следующей по значимости является профилактика и диагностика заболеваний (70,6), смертность населения от болезней кровообращения и от ОНМК (66,3), уровень квалификации врачей (58,7). При выделении факторов мы ориентировались на коэффициенты информативности, и если они оказывались ниже порогового уровня 50 %, означающие низкую факторную нагрузку, то их исключали из анализа.

Таблица 3

**Результаты кластерного анализа**

	Главные компоненты									Кластер	Расст.
	у	1	2	3	4	5	6	7	8		
г. Наб. Челны	362,5	3,6040	-0,1732	0,2786	-0,87043	0,2792	0,1689	0,1451	0,1609	3	3,60
Нижнекамский	377,8	3,2106	0,6035	1,3107	-0,93197	-0,0615	-0,4147	1,1137	-1,7367	3	1,86
Елабужский	391	2,4048	-0,6063	-0,5371	-0,09714	2,5175	0,1146	-0,5657	0,0107	3	6,03
Пестречинский	449,5	1,1899	0,9884	0,0013	-2,07274	0,2054	0,9888	0,4301	-0,0627	2	5,87
Альметьевский	441,5	1,7716	1,7249	0,6999	-1,36342	-0,1089	0,4217	-1,4200	-0,4311	2	8,52
Сабинский	397	1,1777	-0,5719	-2,6261	-2,43111	1,2853	-0,9219	-0,7537	-0,1556	3	8,04
Атнинский	370,8	-0,2324	1,2469	-1,1355	-2,3404	-1,2947	-0,7195	-2,3146	-0,1037	3	1,63
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Сармановский	521,9	-2,257	0,1171	0,3729	0,24238	-1,41305	0,1119	0,0989	-0,2927	1	7,97
Бугульминский	629,5	0,5404	-1,7227	2,3251	0,0886	-0,91398	-0,9950	1,0252	-0,3695	4	3,50
Камско-Устьинский	596,3	-2,8769	-1,9784	-1,1079	-1,5179	-0,86427	1,1537	-0,2229	0,7413	4	14,41
Спасский	540,4	-0,5957	-1,4885	-3,3367	2,6705	0,77735	0,2957	1,3859	0,1219	1	2,37
Верхне-услонский	626,2	-3,9836	-1,4919	0,6090	0,3463	-0,2269	2,1713	1,4431	-0,8262	4	4,55

При определении кластеров использовали кластеризацию k-средних. Затем выбрали наиболее ярких представителей каждого кластера. В табл. 3 рассмотрим элементы каждого кластера.

В процессе анализа была определена принадлежность медучреждений муниципальных образований к тому или иному кластеру: кластер № 1 представлен 11 медучреждениями, № 2 – 15, № 3 – 11 и № 4 – 8. Заметим, что показатели смертности различаются по указанным муниципальным образованиям, а значит, и по кластерам. В состав третьего кластера вошли наиболее эффективные медицинские учреждения. Смертность в трудоспособном возрасте в муниципальных образованиях, обслуживаемых данными медучреждениями, составляет 373 умерших на 100 000 человек населения. Смертность населения, в большей степени, определялась уровнем квалификации врачей, работой по профилактике и своевременной диагностике заболеваний, использованием высокотехнологичного медицинского оборудования. В противоположность третьему кластеру, в низкоэффективном четвертом наблюдается самый высокий уровень смертности (639), а наиболее значимыми оказались первая, вторая, третья и седьмая главные компоненты. В процессе исследования аналогичным образом были выделены главные компоненты и в других кластерах.

## Выводы

Проведенный нами анализ позволил сформулировать следующие выводы. Прежде всего, имеется весьма существенное различие значимости факторов, воздействующих на эффективность медучреждений. Наиболее значимым фактором во всех кластерах является пятая главная компонента (70,8), включающая в себя эффективность использования медицинского оборудования (УЗИ и эндоскопическое). На втором месте по значимости (70,6) располагается вторая главная компонента, включающая в себя профилактические мероприятия и диагностику заболеваний. Актуализация вышеобозначенных факторов выступает следствием процесса цифровизации и интеллектуализации здравоохранения, и в этом видится перспективность повышения эффективности региональной медицины. На третьем месте по значимости имеет шестая и восьмая компоненты (соответственно 66,3 и 58,7), включающие смертность населения от болезней кровообращения и ОНМК и квалификацию врачей. При выделении факторов мы ориентировались на коэффициенты информативности, и если они оказывались ниже порогового уровня 50 %, означающие низкую факторную нагрузку, то их исключали из анализа.

В результате кластерного анализа медучреждений муниципальных образований РТ становится очевидным их двукратная разница в эффективности функционирования. Самый низкий показатель смертности среди трудоспособного населения имеют медучреждения республиканских муниципальных образований, входящие в 3 кластер, по сравнению с 4 кластером.

Результаты кластерного анализа могут быть использованы при определении проблем развития учреждений здравоохранения муниципальных образований, причин их возникновения и направлений регулирования и устранения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Послание Президента РФ Федеральному собранию. (2019). Retrieved from [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/59863> (дата обращения: 02.06.2022).
2. Исследование эффективности здравоохранения в городах мира. (2018). ПрайсВотерХаус групп, 98 р. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pwc.ru/ru/publications/health-research/issledovanie-effectivnosti-zdravoohraneniya-v-gorodah-mira.pdf> (дата обращения: 14.05.2022).
3. Головачева, Т.В., Семенов С.Н. Методические подходы к оценке эффективности управления в региональном здравоохранении // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2009. № 37. URL: <http://www.vsm.a.ru/publ/vest/037/site/index.html> (дата обращения: 12.06.2022).
4. Муратова Л.И., Шам Ю.Н. Содержание, функции и структурные элементы индикативного управления в региональных экономических системах // Управление региональными системами. 2012. № 1. С. 59-67.
5. Шам Ю.М., Шумская А.И. Индикативное планирование в здравоохранении // Управление экономическими системами. 2012. № 1. URL: <http://www.uecs.ru> (дата обращения: 10.03.2022).
6. Яковлев Е.П., Лучкевич В.С., Винокуров Б.Л. Экономика, управление и реформа в региональном здравоохранении. СПб.: СПбРМА, 2001. 255 с.
7. Плотникова Т.Н., Ерохина Т.А. Управление региональной системой здравоохранения // Экономика и менеджмент: проблемы и тенденции развития: междунар. заоч. науч.-практ. конф. (21 декабря 2011 г.). Новосибирск: НП «Сибак», 2011. 52 с.

8. Яшина Н.И., Малышева Е.С., Стулова О.Е. Эффективность реализации государственных программ в сфере здравоохранения как важнейший фактор развития человеческого капитала // Финансовые рынки и банки. 2022. №5. С. 195–200.
9. Высшая школа организации и управления здравоохранением. URL: <https://roscongress.org/materials/effektivnost-sistem-zdravookhraneniya-regionov-rossii-2019/> (дата обращения: 10.03.2022)
10. Кабашева И.А., Рудалева И.А., Абдулганиев Ф.С. Оценка факторов эффективности региональной системы здравоохранения в процессе цифровой трансформации общества // Экономический вестник Республики Татарстан. 2019. № 1. С. 29-37.
11. Yang, M.-S. A survey of fuzzy // Mathematical and Computing Modeling. 1993. № 18 (11). Pp. 1–16.
12. Xie X. & Ben G. A validity measure for fuzzy clustering // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 1991. № 13 (8). Pp. 841–847.
13. Русских Т.Н., Сироткина Р.В., Тинякова В.И. Формирование рейтинговых оценок эффективности деятельности региональных систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования // Экономика региона. 2015. № 4. С. 97-213.

Поступила в редакцию 27.09.2022

Рудалева Ирина Анатольевна, кандидат экономических наук,  
доцент, доцент кафедры экономической теории и эконометрики  
E-mail: rudiran@mail.ru

Кабашева Ирина Александровна, кандидат экономических наук, доцент,  
доцент кафедры экономической теории и эконометрики  
E-mail: kaba.73@mail.ru

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
420008, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, 18

*I.A. Rudaleva, I.A. Kabasheva*

#### **CLUSTER ANALYSIS OF REGIONAL HEALTHCARE EFFICIENCY FACTORS IN CONDITIONS OF DIGITALIZATION**

DOI: 10.35634/2412-9593-2022-32-6-1009-1015

The efficiency of healthcare functioning is a multidimensional category, manifested both by indicators of the socio-economic development of regions, and by the level of financing of medicine, its digitalization, quality and accessibility of services. In international comparisons, the effectiveness of healthcare systems is based on indicators of life expectancy and mortality of the population. However, there is no consensus in the scientific community about the greatest impact and importance of certain factors on the efficiency of medical institutions. In addition, the heterogeneity of the regional development of the Russian economy and, as a consequence, the differentiation of medical institutions require their cluster differentiation and appropriate analysis. The article presents a study of healthcare efficiency factors in the Republic of Tatarstan in the context of 45 municipalities. The resulting indicator of the healthcare functioning of the region is the mortality rate of the population of working age. 22 indicators were chosen as factor signs. The study revealed a significant variability of the resulting indicator in the context of 45 municipalities of the region: from the lowest value – 373 in medical institutions of the third cluster (11 municipalities of the Republic of Tatarstan) to 639 – the fourth cluster (8 municipalities of the Republic of Tatarstan). In the course of the calculations and econometric analysis, a significant contribution (78.73) is made by the main component, represented by indicators of the effectiveness of the use of ultrasound and endoscopic equipment; the next main component with a coefficient of informativeness of 70.57 is characterized by preventive measures and diagnosis of diseases.

*Keywords:* cluster, healthcare, healthcare institutions, principal component method, efficiency factors, efficiency improvement.

Received 27.09.2022

Rudaleva I.A., Candidate of Economics, Associate Professor at Department of Economic theory and econometrics  
E-mail: rudiran@mail.ru

Kabasheva I.A., Candidate of Economics, Associate Professor at Department of Economic theory and econometrics  
E-mail: kaba.73@mail.ru

Kazan (Volga Region) Federal University  
Kremlevskaya st., 18, Kazan, Russia, 420008