

УДК 338.2

М. В. Франц

Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, e-mail: tan-marina@mail.ru

М. В. Шмакова

Институт социально-экономических исследований – обособленное структурное подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского федерального исследовательского центра Российской академии наук, Уфа, e-mail: maryshaleva@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ РАСХОДОВ НА ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН: ОЦЕНКА НА БАЗЕ ПОДХОДА DEA

Ключевые слова: результативность расходов, расходы на здравоохранение, оценка результативности, метод DEA, анализ среды функционирования.

Актуализация вопросов о результативности использования ресурсов обусловлена в настоящее время обстоятельствами увеличения финансирования и реформирования региональной системы здравоохранения. Существует множество различных подходов к изучению этого вопроса, включая динамический анализ показателей состояния здоровья и здравоохранения населения региона, методы многокритериальной оценки и т.д. В настоящей работе использован относительно редко применяемый подход DEA (Data Envelopment Analysis, Анализ среды функционирования), относящийся к группе методов бэнчмаркетинга. В качестве основных преимуществ данного подхода можно выделить возможность включения в анализ нескольких показателей, а также отсутствие необходимости априорно определять их относительную значимость. Цель исследования – оценка результативности бюджетных расходов на здравоохранение в Республике Башкортостан. В качестве контрольной группы использованы регионы ПФО. Результаты оценки результативности общественных финансов в области здравоохранения Республики Башкортостан и других регионов ПФО позволили выделить наиболее эффективные регионы, относительно республики, а также избыточное потребление ресурсов и недополученные результаты.

M. V. Frants

Institute of Social and Economic Research of Ufa Scientific Center of Russian Academy of Science, Ufa, e-mail: tan-marina@mail.ru

M. V. Shmakova

Institute of Social and Economic Research of Ufa Scientific Center of Russian Academy of Science, Ufa, e-mail: maryshaleva@mail.ru

EFFECTIVENESS OF HEALTHCARE EXPENDITURES IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN: ASSESSMENT BASED ON THE DEA APPROACH

Keywords: cost effectiveness, health care costs, performance evaluation, DEA method, data envelopment analysis.

The actualization of questions about the effectiveness of resource use is currently due to the circumstances of increased funding and reform of the regional health care system. There are many different approaches to studying this issue, including dynamic analysis of health and healthcare indicators of the population of the region, multi-criteria assessment methods, etc. In this paper, the relatively rarely used DEA (Data Envelopment Analysis) approach, which belongs to the group of benchmarking methods, is used. The main advantages of this approach are the possibility of including several indicators in the analysis, as well as the absence of the need to determine their relative significance a priori. The purpose of the study is to assess the effectiveness of budget expenditures on healthcare in the Republic of Bashkortostan. The regions of the Volga Federal District were used as a control group. The results of the evaluation of the effectiveness of public finances in the field of healthcare of the Republic of Bashkortostan and other regions of the Volga Federal District made it possible to identify the most effective regions relative to the republic, as well as excessive consumption of resources and lost results.

Введение

Высокая смертность и низкая ожидаемая продолжительность жизни в РФ по сравнению с развитыми странами мира является одним из значимых маркеров социального неблагополучия. В связи с этим неслучайно, что финансированию и реформированию отечественной системы здравоохранения уже довольно долгое время уделяется много внимания как на федеральном, так и на региональном уровнях. На федеральном уровне с 2018 года реализуется Национальный проект «Здравоохранение», целями которого является обеспечение устойчивого развития численности населения Российской Федерации, а также повышение продолжительности жизни населения. На региональном уровне в рамках указанного национального проекта реализуется 8 проектов, в их числе: «Развитие первичной медико-санитарной помощи», «Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям», «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», «Борьба с онкологическими заболеваниями», «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ», «Модернизация первичного звена здравоохранения», «Развитие экспорта медицинских услуг», «Обеспечение медицинских организаций системы здравоохранения Республики Башкортостан квалифицированными кадрами».

Проблемы здоровья населения и здравоохранения Республики Башкортостан в целом созвучны с общероссийскими показателями. До сих пор по таким параметрам как снижение смертности от болезней системы кровообращения, укомплектованность медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь, а также снижение младенческой смертности в Республике Башкортостан наблюдается отставание от целевых значений. Кроме того, вызывающей большое опасение представляется динамика материнской смертности в республике за 2012 – 2021 гг. (так, данный показатель на 100 000 родившихся живыми по данным Росстата по Республике Башкортостан за 10 лет вырос почти в 7 раз). К общим негативным тенденциям можно отнести проблему исполнения в 2022 г. бюджета национального проекта «Здравоохранение» – как по Российской Федерации в целом, так и по Республике Башкортостан в частности, бюджет нацпроекта оказался одним из наи-

менее исполненных. При этом, % исполнения по Республике Башкортостан (93,6%) в целом выше среднего значения по ПФО (93,2%), но ниже среднего значения по России (93,7%).

В условиях увеличения финансирования и реформирования региональной системы здравоохранения актуальным является вопрос о результативности использования ресурсов. К изучению этого вопроса можно применять различные подходы, включая динамический анализ показателей состояния здоровья и здравоохранения населения региона, методы многокритериальной оценки и т.д. В данной работе мы использовали относительно редко применяемый подход DEA (Data Envelopment Analysis, Анализ среды функционирования), относящийся к группе методов бэнчмаркетинга. Это относительно новый, «ориентированный на данные» и весьма универсальный подход к оценке эффективности функционирования объектов управления, примеры применения которого можно найти в самых различных областях. Основными преимуществами данного подхода являются возможность включения в анализ нескольких показателей, а также отсутствие необходимости априорно определять их относительную значимость. В силу того, что подход относится к группе методов бэнчмаркетинга, он позволяет оценить относительную эффективность, т.е. оценить ее через сопоставление характеристик изучаемого объекта с показателями, достигнутыми другими объектами, однородными с исследуемыми.

Работа построена следующим образом. В первом разделе проводится обзор научных работ, посвященных оценке эффективности национальных и региональных систем здравоохранения с акцентом на используемые методы и показатели. Второй раздел посвящен описанию подхода DEA, его возможностей и ограничений, а также информационной базы исследования. В третьем разделе приводятся результаты расчетов и их обсуждение.

Материалы и методы исследования

Поиск оптимальной модели финансирования системы здравоохранения в условиях быстрого развития медицинских технологий, значительных изменений в возрастной структуре населения, а также в структуре заболеваемости и смертности является актуальной проблемой во всем мире. В связи с этим

вопросам оценки эффективности расходов в сфере здравоохранения уделяется значительное внимание. В данном обзоре мы сосредоточимся на подходах к решению этой задачи, предлагающихся в российском научном сегменте.

В работе [1] выделяется три аспекта оценки эффективности расходов на здравоохранение: социальная эффективность (измеряющаяся показателями общественного здоровья, такими как смертность от управляемых причин, первичный выход на инвалидность и т.д.), структурная эффективность (характеризующаяся показателями объемов оказания различных видов медицинской помощи), медико-экономическая эффективность (характеризуется показателями результативности лечения тех или иных заболеваний при применении различных методов и схем лечения). Также автор указывает, что в здравоохранении для решения различных задач могут применяться четыре экономических метода оценки эффективности: метод минимизации затрат, метод «затраты–результативность», метод «затраты–выгода» и метод «затраты–полезность». На примере Вологодской области автором выполнена оценка затрат на здравоохранение и социальных потерь (с применением показателя «Потерянные годы потенциальной жизни», ППГЖ), а также предложен индекс «затраты–результативность» как отношение затрат (в рублях) к потерям (в ППГЖ), используемый как индикатор эффективности расходов.

Статья Русских Т.Н., Сироткиной Н.В., Тиняковой В.И. [2] посвящена разработке авторской методики оценки эффективности деятельности региональных систем здравоохранения, основанной на процедурах кластерного анализа и аппарате нечеткой математики. Авторы оперируют иерархической системой показателей, отражающей разные аспекты деятельности здравоохранения (в общей сложности в анализ включено около 70 показателей).

В работе Яшиной Н.И., Емельяновой О.В., Малышевой Е.С., Прончатовой-Рубцовой Н.Н. [3] также предлагается методика оценки эффективности государственного финансирования здравоохранения. Методика базируется на использовании 24 показателей, сгруппированных по следующим категориям: показатели затрат, включая показатели уровня финансирования и уровня оплаты труда медицинского персонала; показатели социального эффекта; показатели плотности

сети медицинских учреждений и интенсивности их использования. Методика включает три этапа: 1) стандартизация всех показателей; 2) аддитивная свертка для получения интегрального индикатора; 3) кластеризация регионов по интегральному показателю.

В исследовании Козловой С.А. [4] также предлагается методика оценки эффективности финансирования здравоохранения, базирующаяся на 12 показателях, отражающих следующие аспекты деятельности здравоохранения: обеспеченность медицинским персоналом и расходы на его содержание; социальное развитие населения; уровень капитальных вложений; финансирование; обеспеченность материальными запасами. Интегральная оценка осуществляется с применением индексного метода.

Авксентьев Н.А., Байдин В.М., Зарубина О.А., Сисигина Н.Н., Кулькова С.А. [5] для оценки эффективности системы здравоохранения используют методологию DEA (Data Envelopment Analysis, Анализ среды функционирования). В указанной работе использовано три показателя результативности: младенческая смертность; ожидаемая продолжительность жизни населения мужского пола в возрасте одного года; ожидаемая продолжительность жизни населения женского пола в возрасте одного года и один индикатор ресурсной обеспеченности – подушевой финансовый норматив территориальных программ государственных гарантий (ТПГГ), скорректированный на территориальные различия в уровнях цен на товары и услуги. Особенностью применения методики является корректировка на неконтролируемые факторы, выполняющаяся с применением регрессионного анализа.

Проведенный анализ показывает, что в российском научном сегменте оценка эффективности функционирования здравоохранения осуществляется с применением как различных методических подходов (индексный метод, аддитивная свертка, кластерный анализ, нечеткая математика, DEA), так и с применением широкой линейки показателей. Отсутствие «стандартов» говорит о том, что проблема находится в начальной стадии изучения, когда многие аспекты носят дискуссионный характер.

Задача оценки результативности, продуктивности, эффективности функционирования социально-экономических систем и поиск путей повышения качества их функционирования является «старой» про-

блемой, для решения которой используются различные подходы.

Одним из активно развивающихся направлений такого анализа является подход DEA (Data Envelopment Analysis, Анализ среды функционирования). Этот подход относится к методам бэнчмаркетинга, т.к. основан на сравнении характеристик объекта исследования с аналогичными показателями однородных объектов, представляющих собой своего рода «контрольную группу». Иногда метод DEA называют «взвешенным» бэнчмаркетингом, т.к. эталонный объект в нем формируется как взвешенная сумма объектов, входящих в контрольную группу.

Фундаментальной работой по DEA является опубликованная в 1978 г. статья американских ученых А. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes [6], в которой была предложена оптимизационная математическая модель оценки эффективности объекта управления, относящаяся к классу обыкновенных задач дробного программирования. Эта модель включает в рассмотрение несколько характеристик объекта управления, одна группа которых идентифицируется как входы (ресурсы), вторая часть – как выходы (результаты). Соответственно, чем меньше входы и больше выходы, тем более эффективно функционирует объект управления. Целевая функция представляет собой отношение взвешенной суммы выходов к взвешенной сумме входов. При этом веса подбираются таким образом, чтобы эффективность всех рассматриваемых объектов была меньше, либо равна 1, а оценка эффективности исследуемого объекта получалась максимальной. Математическая запись модели имеет вид (1).

$$h_0 = \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0}} \rightarrow \max \quad (1)$$

при следующих ограничениях:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0; j = 1..n; r = 1..s; i = 1..m.$$

В формулах (1) y_{rj} – r -й выход у j -го объекта, x_{ij} – i -й вход у j -го объекта, s – количество выходов, m – количество входов, u_r, v_i – искомые весовые коэффициенты.

В работе [6] авторы показали, что задачу (1) можно преобразовать таким образом,

чтобы свести ее к задаче линейного программирования (2).

$$z_0 \rightarrow \max \quad (2)$$

при следующих ограничениях:

$$Y_0 \cdot z_0 - \sum_{j=1}^n Y_j \cdot \lambda_j \leq 0;$$

$$\sum_{j=1}^n X_j \cdot \lambda_j \leq X_0;$$

$$\lambda_j \geq 0$$

В формулах (2) $Y_0 = (y_{10}, \dots, y_{s0})'$ – вектор выходов исследуемого объекта размерности $s \times 1$; $X_0 = (x_{10}, \dots, x_{m0})'$ – вектор входов исследуемого объекта контрольной группы размерности $m \times 1$; $Y_j = (y_{1j}, \dots, y_{sj})'$ – вектор выходов j -го объекта контрольной группы размерности $s \times 1$; $X_j = (x_{1j}, \dots, x_{mj})'$ – вектор входов j -го объекта контрольной группы размерности $m \times 1$; z_0, λ_j – искомые параметры.

Решение задачи (2) позволяет получить следующие величины:

$$z_0^*, \lambda_j^*, S_{In}^* = X_0 - \sum_{j=1}^n X_j \cdot \lambda_j^*,$$

$$S_{Out}^* = \sum_{j=1}^n Y_j \cdot \lambda_j^* - Y_0 \cdot z_0^*,$$

используя которые можно получить следующие результаты:

1) Оценить эффективность объекта исследования. Объект является эффективным, если выполняются следующие условия: $z_0^* = 1$; $S_{In}^* = 0$; $S_{Out}^* = 0$. Более того, доступны оценки эффективности не только объекта исследования, но и всех объектов контрольной группы z_j^* .

2) Оценить избыточность потребления каждого из видов ресурсов. Положительные компоненты вектора S_{In}^* показывают, насколько меньше можно было потратить соответствующего ресурса при сохранении того же уровня эффективности.

3) Оценить «недополучение» выходов. Положительные компоненты вектора S_{Out}^* показывают, насколько можно увеличить соответствующие результаты при сохранении того же уровня эффективности.

4) Описать объект, являющийся «эталонным» для исследуемого объекта. Те объекты контрольной группы, у которых $\lambda_j^* > 0$, используются для конструирования «эталона». Соответственно, их взвешенная сумма и представляет собой искомый эталонный объект.

Большое значение в популяризации метода DEA имеет разработка специализированных пакетов для сред обработки данных, значительно облегчающих выполнение расчетов и визуализацию результатов по методу DEA. Одним из таких пакетов – DEAR для среды R мы и воспользовались в своей работе.

Целью исследования является оценка результативности бюджетных расходов на здравоохранение в Республике Башкортостан. В качестве контрольной группы были взяты регионы ПФО.

Выбор переменных-входов (ресурсов) и выходов (результатов) является плохо формализованной процедурой подхода DEA. В нашем расчете при выборе переменных-входов мы руководствовались экономическим подходом, согласно которому основными видами ресурсов являются трудовые, капитальные и финансовые. В качестве индикатора трудовых ресурсов мы использовали численность врачей всех специальностей на 10000 населения в 2021 г., в качестве капитальных – число больничных коек на 10000 населения в 2021 г. и мощность амбулаторно-поликлинических медицинских организаций в расчете на 10000 населения в 2021 г.; в качестве финансовых – расходы на здравоохранение за 10 лет на одного

жителя (тыс. руб.), включающие средства ТФОМС и расходы консолидированного регионального бюджета на здравоохранение.

В качестве переменных-выходов были использованы следующие индикаторы здоровья населения:

- материнская выживаемость на 100000 родившихся живыми (рассчитано как 100000-материнская смертность на 100000 родившихся живыми);
- младенческая выживаемость на 1000 родившихся живыми (рассчитано как 1000-младенческая выживаемость на 1000 родившихся живыми);
- выживаемость в трудоспособном возрасте на 100000 человек соответствующего возраста (рассчитано как 100000-смертность в трудоспособном возрасте на 100000 человек соответствующего возраста);
- выживаемость от болезней системы кровообращения на 100000 населения (рассчитано как 100000-от болезней системы кровообращения на 100000 населения);
- выживаемость от новообразований, в том числе от злокачественных на 100000 населения (рассчитано как 100000-смертность от новообразований, в том числе от злокачественных на 100000 населения).

В результате был сформирован следующий информационный массив (таблица 1).

Таблица 1

Исходные данные для расчета

Регион	П_1	П_2	П_3	П_4	П_5	П_6	П_7	П_8	П_9
Республика Башкортостан	163,0	44,6	78,0	271,5	99964,5	99407,8	99423,3	99835,9	994,6
Республика Марий Эл	174,7	37,0	82,1	327,3	99953,1	99373,2	99455,4	99817,5	996,1
Республика Мордовия	141,4	56,0	79,4	278,4	99905,0	99426,0	99549,4	99833,4	995,8
Республика Татарстан	161,0	44,4	64,0	241,5	99985,4	99519,5	99436,5	99824,2	996,0
Удмуртская Республика	167,2	52,3	78,0	306,6	99944,2	99418,0	99418,3	99807,0	995,7
Чувашская Республика	169,9	51,6	81,4	350,4	100000,0	99382,7	99372,6	99840,4	997,4
Нижегородская область	149,3	49,2	75,4	230,0	99948,4	99335,1	99259,5	99799,8	996,0
Кировская область	198,5	49,5	90,1	295,3	99960,9	99406,9	99171,4	99785,3	994,0
Самарская область	155,3	49,3	90,6	304,8	99996,2	99360,2	99063,1	99812,0	995,8
Оренбургская область	154,0	45,9	76,2	302,5	99911,7	99342,4	99271,1	99775,9	995,7
Пензенская область	167,4	46,1	81,2	270,7	99946,6	99398,3	99087,7	99805,9	996,3
Пермский край	158,8	49,2	74,4	270,7	99981,9	99377,1	99415,4	99806,9	995,3
Саратовская область	146,1	51,6	98,0	295,7	99885,0	99403,1	99145,8	99797,1	995,2
Ульяновская область	147,5	42,3	81,2	291,0	99899,9	99322,6	99195,0	99775,1	995,9

Примечание: П_1 – Расходы на здравоохранение; П_2 – Численность врачей; П_3 – Число больничных коек; П_4 – Мощность амбулаторно-поликлинических учреждений; П_5 – Материнская выживаемость; П_6 – Выживаемость в трудоспособном возрасте; П_7 – выживаемость от болезней системы кровообращения; П_8 – выживаемость от новообразований; П_9 – младенческая выживаемость
 Источник: [7-8].

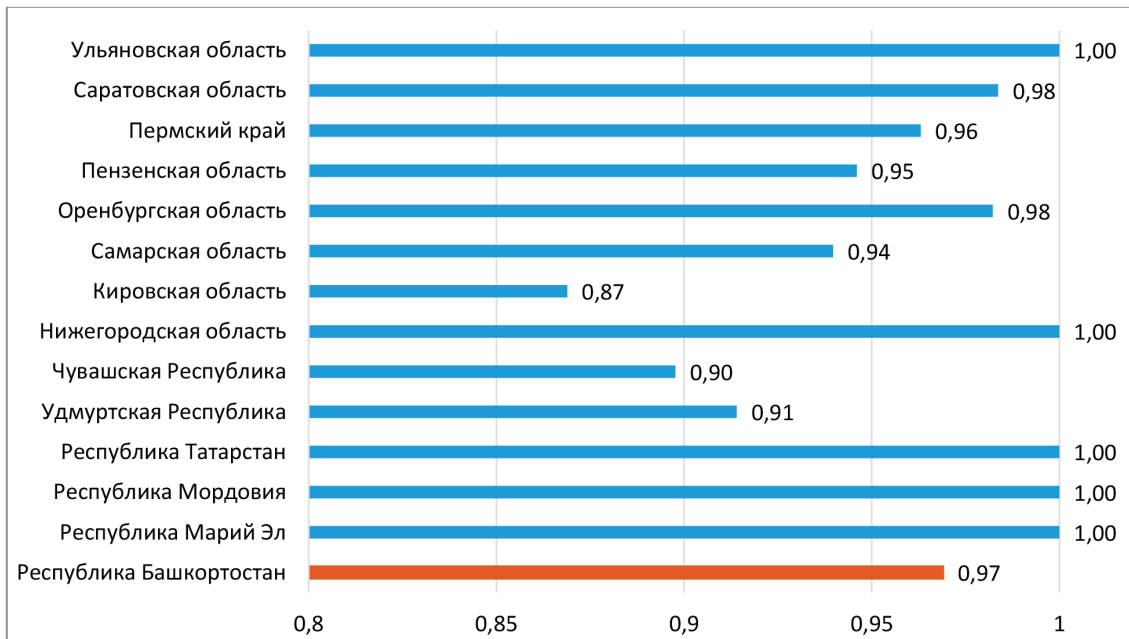
**Результаты исследования
и их обсуждение**

Результаты оценки результативности общественных финансов в области здравоохранения Республики Башкортостан и других регионов ПФО (z_j^*) приведены на рисунке.

Как видно из рисунка 1, эффективными являются следующие регионы: Республика

Мордовия, Республика Татарстан, Республика Марий-Эл, Ульяновская область, Нижегородская область. Остальные регионы ПФО, включая Республику Башкортостан, оказались неэффективными.

Избыточное потребление ресурсов (S_{In}^*) и недополученные результаты (S_{Out}^*) по Республике Башкортостан приведены в таблицах 2-3.



Оценка эффективности региональных систем здравоохранения регионов ПФО

Таблица 2

Избыточное потребление ресурсов

Ресурс	Избыточное потребление (S_{In}^*)
Расходы на здравоохранение	0,00
Численность врачей	0,00
Число больничных коек	4,94
Мощность амбулаторно- поликлинических медицинских организаций	0,00

Таблица 3

Недополученные результаты

Выход	Недополученный результат (S_{Out}^*)
Материнская выживаемость	52,53
Выживаемость в трудоспособном возрасте	100,35
Выживаемость от болезней системы кровообращения	0,00
Выживаемость от новообразований	32,93
Младенческая выживаемость	1,98

Как следует из таблиц 2-3, избыточное потребление имеет место по одному виду ресурсов – числу больничных коек, в то время как недополученные результаты отмечаются по всем выходам кроме выживаемости от болезней системы кровообращения.

Эталонный объект для Республики Башкортостан в сфере здравоохранения сформировался как взвешенная сумма следующих регионов: Республика Марий Эл ($\lambda = 0,07255$), Республика Татарстан ($\lambda = 0,61903$), Ульяновская область ($\lambda = 0,30903$). Высокий удельный вес Республики Татарстан указывает на перспективность углубленного изучения опыта этого субъекта РФ в плане управления здравоохранением для улучшения эффективности функционирования здравоохранения в Республике Башкортостан.

Заключение

Оценка результативности расходов в здравоохранении представляет собой непростую задачу, для решения которой в настоящее время предлагается множество подходов. В работе сделана попытка использовать методологию DEA для оценки эффективности здравоохранения Республики Башкортостан. Преимуществами этого подхода является, во-первых, возможность многокритериального оценивания без необходимости априорного определения значимости показателей, включаемых в анализ, во-вторых, помимо оценок эффективности, метод позволяет оценить перерасход ресурсов и недополученные результаты, а также сформировать эталонный объект как взвешенную сумму объектов контрольной группы.

Данное исследование выполнено в рамках государственного задания УФИЦ РАН №075-01134-23-00 на 2023 г. и на плановый период 2024 и 2025 годов.

Библиографический список

1. Дуганов М.Д. Оценка эффективности расходов на здравоохранение на региональном и муниципальном уровнях. М.: ИЭПП, 2007. 112 с.
2. Русских Т.Н., Сироткина Н.В., Тинякова В.И. Формирование рейтинговых оценок эффективности деятельности региональных систем здравоохранения и обязательного медицинского страхования // Экономика региона. 2015. № 4. С. 197-213.
3. Яшина Н.И., Емельянова О.В., Малышева Е.С., Прончатова-Рубцова Н.Н. Методология оценки эффективности государственного финансирования здравоохранения в России // Финансы и кредит. 2018. Т. 24, № 3. С. 693-708. DOI: 10.24891/ fc.24.3.693.
4. Козлова С.А. Совершенствование инструментария оценки эффективности финансирования в здравоохранении: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Санкт-Петербург, 2021. 19 с.
5. Авксентьев Н.А., Байдин В.М., Зарубина О.А. Сисигина Н.Н., Кулькова С.А. Оценка эффективности региональных расходов на здравоохранение в России // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2015. Т. 8, № 4. С. 10-20. DOI 10.17749/2070-4909.2015.8.4.010-020.
6. Charnes A., Cooper W.W., Rhodes E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units // European Journal of Operational Research. 1978. № 2. P. 429-444.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2022: Стат. сб. / Росстат. М., 2022. 1122 с.
8. Официальный сайт Федерального казначейства России. Консолидированные бюджеты субъектов Российской Федерации и бюджетов территориальных государственных внебюджетных фондов. [Электронный ресурс]. URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzhetrov/konsolidirovannye-byudzhety-subektov/> (дата обращения: 25.05.2023).