

**МНОГОФАКТОРНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОБЩЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ
БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

А.А. ХАДАРЦЕВ, В.А. ХРОМУШИН, К.Ю. КИТАНИНА, Р.В. ГРАЧЕВ

*Тульский государственный университет, ул. Болдина, д. 128, г. Тула, 300012, Россия
e-mail: vik@khromushin.com*

Аннотация. Введение. В настоящее время болезни системы кровообращения являются главной первоначальной причиной смерти. В связи с этим актуальным является детальная оценка ситуации с заболеваемостью болезнями системы кровообращения в России, позволяющая правильно оценивать ситуацию и принимать обоснованные организационные решения. **Цель исследования** – дать детальную сравнительную оценку регионам с повышенной заболеваемостью населения болезнями системы кровообращения. **Материалы и методы исследования.** Используются статистические данные по болезням системы кровообращения и математический аппарат алгебраической модели конструктивной логики. **Результаты и их обсуждение.** На основе статистических данных с использованием алгебраической модели конструктивной логики были построены математические модели за 2018 и 2019 годы. По полученным результирующим составляющим построенных математических моделей произведен многофакторный сравнительный анализ с использованием пяти факторов, в наибольшей степени определяющих общую заболеваемость болезнями системы кровообращения для населения старше трудоспособного возраста. **Выводы.** Алгебраическая модель конструктивной логики позволила выявить детальные различия первой половины регионов с наибольшей общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов. Наиболее значимым индикатором различий являются болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением, охватывающим 78,6% регионов по данным 2019 года. Сравнение математических моделей по годам позволяет выявить различия, на которые следует обратить внимание организаторов здравоохранения, в частности, по фактору хроническая ишемическая болезнь сердца.

Ключевые слова: многофакторный анализ, математическая модель, заболеваемость.

**MULTI-FACTOR STATISTICAL ANALYSIS OF THE GENERAL INCIDENCE OF DISEASES
OF THE BLOOD CIRCULATION SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION**

A.A. KHADARTSEV, V.A. KHROMUSHIN, K.Yu. KITANINA, R.V. GRACHEV

Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300012, Russia, e-mail: vik@khromushin.com

Abstract. Introduction. Currently, diseases of the circulatory system are the main primary cause of death. In this regard, a detailed assessment of the situation with the incidence of diseases of the circulatory system in Russia is relevant, which makes it possible to correctly assess the situation and make informed organizational decisions. **Purpose of the study:** to give a detailed comparative assessment of regions with an increased incidence of diseases of the circulatory system. **Materials and research methods.** Statistical data on diseases of the circulatory system and the mathematical apparatus of the algebraic model of constructive logic were used. **Results.** Based on statistical data using an algebraic model of constructive logic, mathematical models for 2018 and 2019 were built. Based on the resulting components of the constructed mathematical models, a multifactor comparative analysis was performed using five factors that most determine the overall incidence of diseases of the circulatory system for the population older than the working age. **Conclusions.** The algebraic model of constructive logic made it possible to identify detailed differences between the first half of the regions with the highest overall incidence of the circulatory system and the second half of the regions. The most significant indicator of differences is diseases characterized by high blood pressure, covering 78.6% of regions as of 2019. Comparison of mathematical models over the years allows us to identify differences that should be paid attention to by health care organizers, in particular, by the factor of chronic ischemic heart disease.

Keywords: multivariate analysis, mathematical model, morbidity.

Введение. В настоящее время болезни системы кровообращения являются преобладающими причинами смерти во всем мире. Всемирная Организация Здравоохранения, оценивая 10 ведущих причин смерти в мире, считает наиболее распространенной причиной смерти ишемическую болезнь сердца в странах с уровнем дохода ниже среднего, выше среднего и с высоким уровнем дохода. При этом в стра-

нах с уровнем дохода ниже среднего и выше среднего в 2019 году наметилось увеличение смертности населения, а с высоким уровнем дохода – уменьшение [2].

В связи с этим актуальным является детальная оценка ситуации с заболеваемостью болезнями системы кровообращения в России, позволяющая правильно оценивать ситуацию и принимать обоснованные организационные решения.

Цель исследования – на основе многофакторного статистического анализа дать детальную сравнительную оценку регионам с повышенной заболеваемостью населения болезнями системы кровообращения.

Материалы и методы исследования. В качестве данных были использованы статистические показатели из сборника статистических материалов по болезням системы кровообращения для населения старше трудоспособного возраста [1]. В табл. 1 показаны анализируемые показатели за 2019 год, выстроенные по убыванию общей заболеваемости болезнями системы кровообращения. В этом списке первым 42 регионом (половине регионов) присвоено целевое значение $YU=1$, а остальным – ноль.

Аналогичным образом были подготовлены данные за 2018 год (в статье не приводятся).

Для многофакторного статистического анализа был использован математический аппарат *алгебраической модели конструктивной логики* (АМКЛ) [3, 4, 7-9]. Идеология применения АМКЛ для многофакторного статистического анализа представлена в публикации [6]. Методология многофакторного исследования здоровья населения с использованием АМКЛ изложена в публикации [4].

С помощью АМКЛ осуществляется сравнение массивов данных с целевым значением $YU=1$ с массивом $YU=0$. Оценка различий осуществлялась по дизъюнктивно объединенным результирующим составляющим построенных математических моделей.

Таблица 1

Анализируемые факторы общей заболеваемости болезнями системы кровообращения в 2019 году

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YU
50	Чувашская Республика	30944,7	14278,3	1453,1	3018,4	50122,7	1
56	Самарская область	34941,8	5565,4	4073,3	12291,4	37821,8	1
37	Город Севастополь	24701,7	12105,7	1600,5	25743	30168,8	1
29	Город Санкт - Петербург	24719,2	2475,8	1549,3	19726,4	34172,2	1
68	Алтайский край	21812,5	8407,3	2207,1	8204,7	40613,3	1
22	Ненецкий автономный округ	13000,1	4321,5	4084,1	7883,2	52321	1
65	Республика Алтай	16636,1	8982,6	2523	6963,7	35942,4	1
19	Республика Карелия	17917	5114,2	3491,6	9506,6	36588	1
12	Рязанская область	18676,2	10359,1	2946,2	9140,1	35189,5	1
45	Республика Башкортостан	23674,4	4432,6	1881,7	9203,1	33466,4	1
20	Республика Коми	19667,6	3259,2	1810,4	7341,4	33127,1	1
81	Амурская область	19165,9	11679,5	1578,8	5392	29627,2	1
53	Нижегородская область	19610,9	6103,2	1149,9	9072,6	32416,6	1
52	Кировская область	16638,8	5463,6	4036,7	7215,2	37471,6	1
49	Удмуртская Республика	10908	8094,6	2505,6	7505,4	36037	1
26	Мурманская область	13068,6	3968	2446,3	10724	30578,6	1
46	Республика Марий Эл	16647	1678,9	3293,2	6329,6	40441,2	1
32	Республика Крым	11877,8	8280,8	1542,2	24643,5	21891,4	1
63	Ямало-Ненецкий АО	8340	7119,9	1634,3	4932,8	40378,7	1
61	Тюменская область без автономного округа	13721,3	7894,4	2396,3	8547,2	28784,9	1
1	Белгородская область	9319,8	1948,1	742,5	20810,7	30401,1	1
21	Архангельская область без автономного округа	14262,7	2360,4	4304,4	11398,5	31792,2	1
16	Тульская область	13802	3857,9	1686,4	10203,8	35659,2	1
4	Воронежская область	12520,1	6500,7	871,9	6647,7	36040,6	1
27	Новгородская область	13124	4790,8	2097,3	9717	23020	1

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YУ
11	Орловская область	11768	4290,2	812,4	11147,1	33878	1
70	Иркутская область	16362,5	7567,2	1296,9	4150,3	31478	1
73	Омская область	9404,2	5109,5	2063,8	9307,5	33518,9	1
41	Карачаево-Черкесская Республика	13694,2	9740,2	102,8	2971,4	20018,9	1
35	Волгоградская область	14370,7	2733,6	1939	15328,5	27642,9	1
78	Камчатский край	10724,9	6399,5	2057,4	8523,6	33773,2	1
54	Оренбургская область	11975	6318,1	1505,5	6412	33188	1
76	Республика Саха (Якутия)	9477,6	6358,8	1885,2	8271,6	27329,1	1
67	Республика Хакасия	13957,1	7011,8	1066,1	3395	31322,5	1
69	Красноярский край	11089,7	7224,5	1702	6363,5	32339,7	1
7	Костромская область	14218,4	2668,9	1492,9	11364,6	29416,4	1
36	Ростовская область	11051,4	5200,9	1374,6	7160,1	29543,6	1
51	Пермский край	14762,2	5861,9	1910	5168,3	28442,1	1
72	Новосибирская область	12533,1	3706,2	1363,5	4455,7	31970	1
23	Вологодская область	11653,4	3436,9	1430,3	6602,4	30099,6	1
17	Ярославская область	15792,8	640	3936,9	8497,8	31091,7	1
62	Ханты-Мансийский АО	8179,9	3388	1198	4921,3	35187,1	1
18	Город Москва	16057,9	7456,2	598,6	10650,3	21147,2	0
33	Краснодарский край	10647,4	4682,4	1030,4	7320,4	28880	0
55	Пензенская область	12968,7	4361,4	1931,7	15993	23602,4	0
75	Республика Бурятия	14594,2	5331,4	1684,4	3845	30486,6	0
77	Забайкальский край	14698,5	-	1640,4	15076,4	25103,5	0
15	Тверская область	19262,7	6005,4	1821,8	4699,1	23572	0
3	Владимирская область	19293,5	4242,4	2189,9	6900,4	23727,1	0
14	Тамбовская область	10005,4	2729,9	1867,7	10522,4	29766,7	0
13	Смоленская область	8782,7	2911,7	827,4	17665,8	22889,9	0
28	Псковская область	11832,3	2160,4	1254,4	13077,7	22601,7	0
2	Брянская область	11081,7	2582,5	1895,8	8504,8	29792,6	0
47	Республика Мордовия	12712,4	7011,6	1386,2	8626,8	24601,6	0
58	Ульяновская область	16319	5063	1882,1	5132,1	22752,9	0
71	Кемеровская область	13343,1	5458,1	1606,2	5073,2	26820	0
79	Приморский край	12091,8	5691,4	514,9	2728,8	25176,3	0
48	Республика Татарстан	11244,4	5240	1583,7	4518,9	26737,5	0
83	Сахалинская область	10272,7	6563	2113,2	4057,3	29170,8	0
31	Республика Калмыкия	5278,3	4283,2	866,2	5058,6	38878,1	0
9	Липецкая область	10313,5	3053,7	4293,3	15645,9	22267,3	0
6	Калужская область	15937,8	2481,4	1254,5	7389	22887,2	0
74	Томская область	14579,4	5422,7	993,3	4090,7	21047,4	0
44	Ставропольский край	11137,4	3780,1	1774,5	7888,7	24286,1	0
43	Чеченская Республика	6069,8	1293,8	211,6	3750	5788,1	0
64	Челябинская область	11249,2	5992,6	2348,3	6246,1	22809,6	0
5	Ивановская область	4714,1	2025,4	1166,1	3645,4	33403,5	0
80	Хабаровский край	10817,1	5058,1	1499,1	9865,9	19252,2	0
39	Республика Ингушетия	6162,4	4807	205,3	7083	18601,8	0
59	Курганская область	10133,6	4991,3	1556,4	5931,4	25661,2	0

Продолжение таблицы 1

N	Регион	X1	X2	X3	X4	X5	YU
57	Саратовская область	10003	4168,1	1662,9	10678,3	19243,8	0
42	Республика Северная Осетия - Алания	6754,3	3156,3	1319,2	13512,3	14139,2	0
82	Магаданская область	6405	2248,5	4082,6	5698,3	21052,3	0
84	Еврейская автономная область	9238,4	4364,5	1439,6	4769,3	19117,4	0
60	Свердловская область	9164,1	3113	1169,8	2906	21889,4	0
66	Республика Тыва	7412,4	3403,4	1163,6	3609,7	22060	0
10	Московская область	8044,3	2052,4	2050,4	8858,8	18478,8	0
25	Ленинградская область	7548,2	1306,2	2386,8	8639,8	19340	0
24	Калининградская область	10722	1395,7	561,6	7032,6	16514,7	0
38	Республика Дагестан	5062,4	5463,6	1015	5270,2	16318	0
34	Астраханская область	14788	5767	1601,7	4413,8	5866,7	0
85	Чукотский автономный округ	4258,1	1904,3	383,5	4297,8	20193,1	0
8	Курская область	6106,5	3723,7	1238,9	2978,9	17953,4	0
30	Республика Адыгея	9988,3	3742,9	2647,5	5937,9	8349,9	0
40	Кабардино-Балкарская Республика	6264,3	2071,9	900,4	3421,7	12750,6	0

Примечание. В табл. приведены данные только 2019 года, используемые для построения АМКЛ. По этой причине целевые значения YU первых 42 регионов с повышенной общей заболеваемостью болезнями системы кровообращения в 2018 году не будут совпадать со значениями 2019 года, что необходимо учитывать при интерпретации результирующих составляющих математической модели за 2018 год

В табл.1 приведены следующие обозначения анализируемых факторов общей заболеваемости болезнями системы кровообращения:

X1 – цереброваскулярные болезни;

X2 – стенокардия;

X3 – постинфарктный кардиосклероз;

X4 – хроническая ишемическая болезнь сердца;

X5 – болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением;

YU – цель (равна 1 для половины регионов с повышенной общей заболеваемостью болезнями системы кровообращения).

Результаты и их обсуждение. По указанным данным с помощью программы АМКЛ были построены математические модели за 2018 и 2019 годы [7]:

2018 год	2019 год
1. $W=22. (31684.2 < X5 \leq 48825)$ Регионы: 50;56;68;29;22;19;12;65;54;70; 16;11;52;49;73;4;78;63;67;75;62;72	1. $W=14. (33403.5 < X5 < 38878.1)$ Регионы: 56;29;65;19;12;45;52;49;16;4;11;73;78;62
2. $W=16. (15408.8 < X1 \leq 30528.1)$ Регионы: 37;56;68;29;19;20;12;45;81; 70;52;53;58;3;15;18	2. $W=11. (7456.2 < X3 \leq 14278.3)$ Регионы: 50;37;68;65;12;49;32;61;70;41
3. $W=11. (6506.9 < X2 < 10359.8)$ Регионы: 68;32;12;65;54;70;49;61;69;67;18	3. $W=10. (30486.6 < X5 < 33403.5)$ Регионы: 20;53;26;21;70;54;67;69;72;17
4. $W=8. (28452.1 < X5 < 31684.2)$ Регионы: 37;26;20;45;1;21;69;23	4. $W=7. (13343.1 < X1 < 14579.4)$ Регионы: 61;21;16;41;35;67;7
5. $W=7. (1804.4 < X3 < 2126.9)$ Регионы: 54;78;69;58;15;35;51	5. $W=6. (8858.8 < X4 < 9865.9)$ Регионы: 19;12;45;53;27;73
6. $W=3. (1415 < X3 < 1470.5)$ Регионы: 72;77;23	6. $W=5. (38878.1 < X5 \leq 52321.)$ Регионы: 50;68;22;46;63
7. $W=3. (12772.9 < X1 < 13053.8)$ Регионы: 27;67;72	7. $W=5. (6246.1 < X4 < 6900.4)$ Регионы: 46;4;54;69;23
	8. $W=4. (26820. < X5 < 28880)$ Регионы: 61;35;76;51
	9. $W=3. (5063. < X2 < 5240)$ Регионы: 19;73;36
	10. $W=3. (9238.4 < X1 < 9988.3)$ Регионы: 1;73;76

Построенные АМКЛ позволяют сравнить первую наихудшую половину регионов с общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов. Из анализа результирующих составляющих математических моделей следует:

1. Результирующие составляющие математических моделей представлены несчетанными факторами, что упрощает интерпретацию результата.

2. Наибольшей значимостью обладает фактор X_5 - болезни, характеризующиеся повышенным артериальным давлением [5]. Суммарная оценка результирующих составляющих по мощности W составляет **30** в 2018 году (регионы: 1; 4; 11; 12; 16; 19; 20; 21; 22; 23; 26; 29; 37; 45; 49; 50; 52; 54; 56; 62; 63; 65; 67; 68; 69; 70; 72; 73; 75; 78) и **33** в 2019 году (регионы: 4; 11; 12; 16; 17; 19; 20; 21; 22; 26; 29; 35; 45; 46; 49; 50; 51; 52; 53; 54; 56; 61; 62; 63; 65; 67; 68; 69; 70; 72; 73; 76; 78 в табл. 1).

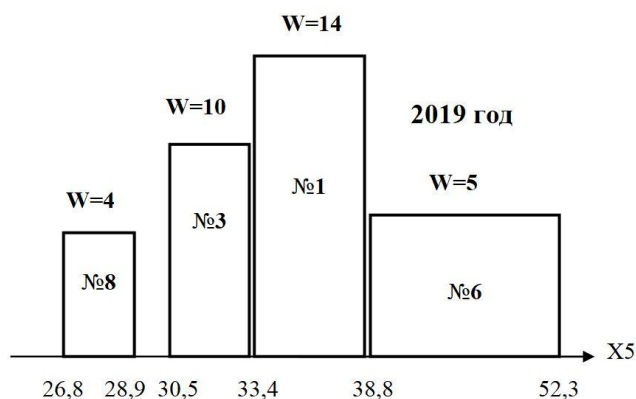


Рис. 1. Графическое представление фактора X_5

3. Вторыми по значимости факторами являются:

X_1 – цереброваскулярные болезни, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **19** в 2018 году (регионы: 3; 12; 15; 18; 19; 20; 27; 29; 37; 45; 52; 53; 56; 58; 67; 68; 70; 72; 81);

X_3 – постинфарктный кардиосклероз, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **11** в 2019 году (регионы: 12; 32; 37; 41; 49; 50; 61; 65; 68; 70 в табл. 1) и X_4 – хроническая ишемическая болезнь сердца, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W также составляет **11** в 2019 году (регионы: 4; 12; 19; 23; 27; 45; 46; 53; 54; 69; 73 в табл. 1).

4. Третьими по значимости факторами являются:

X_2 – стенокардия, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **11** в 2018 году (регионы: 12; 18; 32; 49; 54; 61; 65; 67; 68; 69; 70);

X_1 – цереброваскулярные болезни, суммарная оценка его результирующих составляющих по мощности W составляет **10** в 2019 году (регионы: 1; 7; 16; 21; 35; 41; 61; 67; 73; 76 в табл. 1).

Наряду с многофакторным статистическим анализом при наличии данных по возрастным когортам можно достаточно просто оценить ситуацию по величине достоверности аппроксимации R^2 на примере инфаркта мозга (рис. 2 и 3).

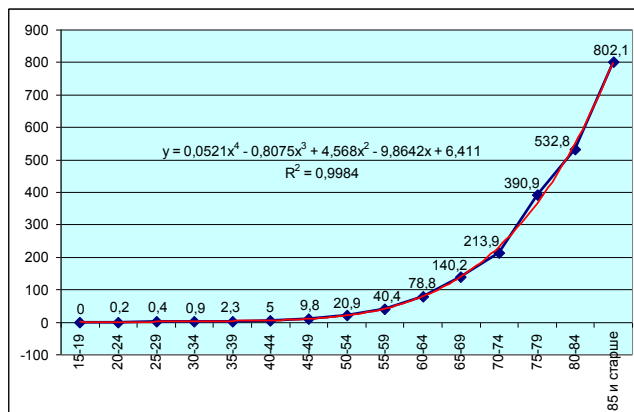


Рис. 2. Смертность населения Российской Федерации в 2018 году по возрастным группам от инфаркта мозга

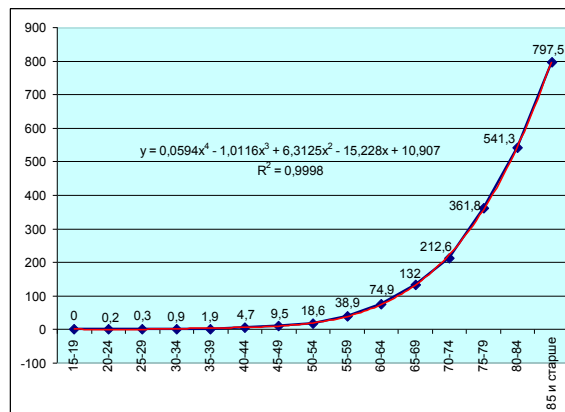


Рис. 3. Смертность населения Российской Федерации в 2019 году по возрастным группам от инфаркта мозга

Из представленных рисунков видно, что в 2018 году возрастные когорты 70-74 и 75-79 имеют заметные отклонения от линии тренда. В 2019 году этих отклонений практически нет, о чем свидетельствует увеличение значения достоверности аппроксимации R^2 с 0,9984 до 0,9998. Такая интегральная оценка в своей основе полагает близость к линии тренда естественному процессу вымирания населения. В данном случае ситуация в 2019 году по смертности населения Российской Федерации по возрастным группам от инфаркта мозга улучшилась по сравнению с 2018 годом.

Выводы:

1. АМКЛ позволила выявить детальные различия первой половины регионов с наибольшей общей заболеваемостью системы кровообращения со второй половиной регионов.
2. Наиболее значимым индикатором различий являются болезни, характеризующиеся повышенным кровяным давлением (I10-I15), охватывающим $100 \times 33/42 = 78,6\%$ регионов по данным 2019 года.
3. Сравнение математических моделей по годам позволяет выявить различия, на которые следует обратить внимание организаторов здравоохранения, в частности, по фактору Х4 - хроническая ишемическая болезнь сердца.

Литература

1. Александрова Г.А., Голубев Н.А., Залевская О.В., Шелепова Е.А., Авдеева Л.Н., Поликарпов А.В. Сборник статистических материалов по болезням системы кровообращения. Москва: ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения, 2020. 305 с.
2. Десять ведущих причин смерти в мире. Всемирная Организация Здравоохранения. 2020. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. Китанина К.Ю. Многофакторный анализ смертности взрослого населения Тульской области. Отчет о научно-исследовательской работе. Тула: ТулГУ, 2018. 196 с.
4. Китанина К.Ю. Методология многофакторного исследования здоровья населения с использованием алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №3. С. 14–22.
5. Ковелькова М.Н. Интеллектуальная система для мониторинга риска артериальной гипертонии // Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27, № 4. С. 92–97.
6. Хромушин В.А., Ластовецкий А.Г., Китанина К.Ю., Айвазян А.Г. Многофакторный статистический анализ на примере транспортных несчастных случаев // Менеджер здравоохранения. 2018. №4. С.39-46.
7. Хромушин В.А., Бучель В.Ф., Хадарцев А.А., Китанина К.Ю. Программа алгебраической модели конструктивной логики // Свидетельство о государственной регистрации №2018613348. Заявка №2017662580 от 04.12.2017. Дата регистрации в Реестре программ для ЭВМ 13.03.18г.
8. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Хромушин О.В. Алгебраическая модель конструктивной логики: монография. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. 245 с.
9. Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Ластовецкий А.Г. Моделирование многофакторных отличий в анализе смертности с использованием специализированной версии алгебраической модели конструктивной логики // Вестник новых медицинских технологий. 2019. Т. 26, №3. С. 107–111.

References

1. Aleksandrova GA, Golubev NA, Zalevskaya OV, Shelepova YeA, Avdeyeva LN, Polikarpov AV. Sbornik statisticheskikh materialov po boleznyam sistemy krovoobrashcheniya [Collection of statistical materials on diseases of the circulatory system]. Moscow: TSNII organizatsii i informatizatsii zdravookhraneniya; 2020. Russian.
2. Desyat' vedushchikh prichin smerti v mire [Top Ten Causes of Death in the World]. Vsemirnaya Organizatsiya Zdravookhraneniya. 2020. Russian. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
3. Kitaniina KYU. Mnogofaktornyy analiz smertnosti vzroslogo naseleniya Tul'skoy oblasti [Multivariate analysis of mortality in the adult population of the Tula region]. Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote. Tula: TulGU; 2018. Russian.
4. Kitaniina KYU. Metodologiya mnogofaktornogo issledovaniya zdorov'ya naseleniya s ispol'zovaniyem algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Methodology of multifactorial research of population health using an algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2016;3:14-22. Russian.
5. Kovel'kova MN. Intellektual'naya sistema dlya monitoringa riska arterial'noy gipertonii [Intelligent system for monitoring the risk of arterial hypertension]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2020;27(4):92-7. Russian.

6. Khromushin VA, Lastovetskiy AG, Kitanina KYU, Ayvazyan AG. Mnogofaktornyy statisticheskiy analiz na primere transportnykh neschastnykh sluchayev [Multivariate statistical analysis on the example of transport accidents]. Menedzher zdravookhraneniya. 2018;4:39-46. Russian.

7. Khromushin VA, Buchel' VF, Khadartsev AA, Kitanina KYU. Programma algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [The program of the algebraic model of constructive logic]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii №2018613348. Zayavka №2017662580 ot 04.12.2017. Data registratsii v Reyestre programm dlya EVM 13.03.18. Russian.

8. Khromushin VA, Kitanina KYU, Khromushin OV. Algebraicheskaya model' konstruktivnoy logiki: monografiya [Algebraic model of constructive logic: monograph]. Tula: Izd-vo TulGU; 2017. Russian.

9. Khromushin VA, Kitanina KYU, Lastovetskiy AG. Modelirovaniye mnogofaktornykh otlichiy v analize smertnosti s ispol'zovaniyem spetsializirovannoy versii algebraicheskoy modeli konstruktivnoy logiki [Modeling multivariate differences in mortality analysis using a specialized version of the algebraic model of constructive logic]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2019;26(3):107-11. Russian.

Библиографическая ссылка:

Хадарцев А.А., Хромушин В.А., Китанина К.Ю., Грачев Р.В. Многофакторный статистический анализ общей заболеваемости болезнями системы кровообращения в Российской Федерации // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №2. Публикация 1-12. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-12.pdf> (дата обращения: 26.04.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-12*

Bibliographic reference:

Khadartsev AA, Khromushin VA, Kitanina KYu, Grachev RV. Mnogofaktornyy statisticheskiy analiz obshhej zaboлеваemosti boleznyami sistemy krovoobrashheniya v Rossijskoj Federacii [Multi-factor statistical analysis of the general incidence of diseases of the blood circulation system in the Russian Federation]. Journal of New Medical Technologies, e-edition. 2021 [cited 2021 Apr 26];2 [about 7 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/1-12.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-2-1-12

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-2/e2021-2.pdf>