



КАРДИОЛОГИЯ CARDIOLOGY

УДК 614.2:616.1:314.42

DOI 10.52575/2687-0940-2025-48-3-292-304

EDN EEBPTK

Эпидемиологическая статья

Опыт многофакторного анализа и оценки динамики смертности от болезней системы кровообращения в муниципальном районе

Макаров С.А. , Попсуйко А.Н. , Агиенко А.С. ,
Кадочникова А.Н. , Артамонова Г.В. 

Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний,
Россия, 650002, г. Кемерово, бульвар им. Академика Л.С. Барбараша, 6

E-mail: popsan@kemcardio.ru

Аннотация. Настоящее исследование затрагивает проблему динамики и анализа факторов смертности от болезней системы кровообращения (БСК) в муниципальном районе Кемеровской области – Кузбасса. В настоящее время среди отечественных авторов наблюдается дефицит подобного рода исследований ввиду их ориентированности на изучение обозначенной проблемы преимущественно на уровне отдельных субъектов РФ, субфедеральном или национальном. Целью данного исследования является анализ факторов, влияющих на динамику и прогноз смертности от БСК в муниципальном районе Кемеровской области – Кузбассе. Материалы и методы. В качестве источников информации выступили формы федерального статистического наблюдения. Основным методом исследования выступил многофакторный регрессионный анализ, выполненный при помощи кроссплатформенного программного пакета для эконометрического анализа «Gretl». При разработке регрессионной модели использовался метод наименьших квадратов. Результаты. В ходе проведенного исследования были выявлены факторы, которые характеризуются значимой статистической связью и включены в итоговую улучшенную регрессионную модель. Полученное уравнение линейной регрессии показывает статистическую связь между увеличением численности взрослого населения и доли в нем лиц старше трудоспособного возраста с увеличением смертности от БСК, при этом снижение данного показателя ассоциировано с положительной динамикой числа посещений, связанных с профилактическими и иными целями. Заключение. Выявленные связи между отдельными факторами динамики смертности от БСК в крупном муниципальном районе Кемеровской области могут служить основанием для разработки организационных решений, направленных на снижение данного показателя. Перспективы дальнейшего исследования видятся в тиражировании данного исследовательского подхода на другие муниципальные районы Кемеровской области – Кузбасса.

Ключевые слова: смертность от болезней системы кровообращения, факторы, муниципальный район, регрессионный анализ

Финансирование: Результаты получены при поддержке Российской Федерации в лице Министерства науки и высшего образования РФ в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий от 30 сентября 2022 г. № 075-15-2022-1202, комплексной научно-технической программы полного инновационного цикла «Разработка и внедрение комплекса технологий в областях разведки и добычи твердых полезных ископаемых, обеспечения промышленной безопасности, биоремедиации, создания новых продуктов глубокой переработки из угольного сырья при последовательном снижении экологической нагрузки на окружающую среду и рисков для жизни населения» (утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 мая 2022 г. № 1144-р).

Для цитирования: Макаров С.А., Попсуйко А.Н., Агиенко А.С., Кадочникова А.Н., Артамонова Г.В. 2025. Опыт многофакторного анализа и оценки динамики смертности от болезней системы кровообращения в муниципальном районе. *Актуальные проблемы медицины*, 48(3): 292–304. DOI: 10.52575/2687-0940-2025-48-3-292-304. EDN: EEBPTK

Experience of Multifactor Analysis and Evaluation of Mortality from Circulatory System Diseases in a Municipal District

Sergey A. Makarov , Artem N. Popsuiko , Alena S. Agienko ,

Anna N. Kadochnikova , Galina V. Artamonova 

Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease,
6 Academician Barbarash boulevard, Kemerovo 650002, Russia

E-mail: popsan@kemcardio.ru

Abstract. This study addresses the issue of dynamics and analysis of mortality factors from cardiovascular diseases (CVD) in the municipal district of Kuzbass in the Kemerovo Region. Currently, there is a shortage of such studies among Russian authors, as they tend to focus on the problem mainly at the level of individual constituent entities of the Russian Federation, sub-federal or national ones. The aim of this review is to analyze the factors influencing the dynamics and prognosis of mortality from CVD in the municipal district of the Kemerovo region – Kuzbass. Materials and methods. Federal statistical observation forms were used as information sources. The main research method was multivariate regression analysis performed using the Gretl cross-platform software package for econometric analysis. The least squares method was applied in developing the regression model. Results. In the course of the study, the factors characterized by a significant statistical relationship were identified and included in the final improved regression model. The resulting linear regression equation shows a statistical relationship between an increase in the adult population and the proportion of people older than working age with an increase in mortality from CVD, while a decrease in this indicator is associated with positive dynamics in the number of visits related to preventive and other purposes. Conclusion. The revealed links between individual factors of the dynamics of mortality from CD in a large municipal area of the Kemerovo region can serve as a basis for the development of organizational solutions aimed at reducing this indicator. The prospects for further research are seen in the replication of this research approach to other municipal districts of the Kemerovo region – Kuzbass.

Keywords: mortality from circulatory system diseases, factors, municipal district, regression analysis

Funding: The study was supported by the Russian Federation, specifically the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, under the Agreement for providing grant funding in the form of subsidies from the federal budget, dated September 30, 2022, No. 075-15-2022-1202. The study is a part of a comprehensive scientific and technological program of the full innovation cycle, entitled “Development and implementation of technologies in the fields of solid mineral exploration and extraction, industrial safety, bioremediation, and the creation of new products through deep coal processing, all with a gradual reduction of environmental impact and risks to the population’s well-being”. This initiative was established by the Russian Government’s decree No. 1144-r on May 11, 2022.

For citation: Makarov S.A., Popsuiko A.N., Agienko A.S., Kadochnikova A.N., Artamonova G.V. 2025. Experience of Multifactor Analysis and Evaluation of Mortality from Circulatory System Diseases in a Municipal District. *Challenges in Modern Medicine*, 48(3): 292–304 (in Russian). DOI: 10.52575/2687-0940-2025-48-3-292-304. EDN: EEBPTK

Введение

На протяжении длительного времени поиск факторов, влияющих на смертность от болезней системы кровообращения (БСК), продолжает занимать значимое место в научном поиске отечественных и зарубежных авторов. Исторически это обусловлено сохранением



данной нозологии в числе лидирующих причин смертности населения в Российской Федерации и мире. В существующей палитре научных исследований выделяются работы, в которых данная проблема изучается на основе результатов многоцентровых эпидемиологических исследований с последующей характеристикой поведенческих, клинических, социально-демографических и иных факторов [Сванадзе и др., 2021; Драпкина и др., 2023; Максимов и др., 2023; Седых и др., 2024] на уровне Российской Федерации (РФ). В единичных работах изучены общие и особенные черты распространенности некоторых социально-демографических факторов в муниципальных районах субъекта РФ с применением современных инструментов экономико-математического и статического анализа [Тимирьянова и др., 2023]. На современном этапе развития отрасли острота обозначенной проблемы все чаще ассоциируется с необходимостью разработки организационных решений регионального, отраслевого и национального уровней, ориентированных на достижение целевых значений соответствующих программ и национальных проектов, связанных как со снижением смертности от БСК, так и с совершенствованием мероприятий первичной и вторичной ее профилактики.

На фоне положительных изменений снижения данного показателя, наблюдаемых в последние годы в РФ, прикладные исследования отечественных авторов все чаще иллюстрируют внутрирегиональную дифференциацию по уровню смертности, в том числе от БСК [Дуйсембаева, Борщук, 2021; Слепцов и др., 2025]. Последнее формирует перспективы научного осмысления факторов и условий, определяющих динамику и прогноз исследуемого показателя на уровне отдельных муниципальных районов. Представленная работа является продолжением выполненных исследований в ФГБНУ «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний» (НИИ КПССЗ) в области изучения различных предикторов сердечно-сосудистых событий в популяции населения крупного промышленного региона [Цыганкова и др., 2020; Агиенко и др., 2022; Барбараш и др., 2022]. Накопленный у авторов опыт проведения выборочных эпидемиологических, социологических, экономико-математических исследований на базе региона и Российской Федерации экстраполирован на уровень муниципального района Кемеровской области – Кузбасса (далее – КО) с целью устранения указанного теоретического пробела. Для данной территории проблема высокой смертности от БСК является приоритетной и находится в зоне особого внимания региональных органов управления здравоохранением. В КО накоплен уникальный опыт создания и развития региональной кардиологической службы, построенной на основе организационной технологии «замкнутого цикла» [Артамонова и др., 2024]. Научный замысел представленного исследования основан на результатах, в которых показана неравномерность распределения смертности от БСК в муниципальных районах и городских округах КО [Макаров и др., 2025], что потребовало дальнейшего исследования факторов, объясняющих полученную динамику в муниципальном районе, что и стало предметом настоящего исследования.

Цель исследования – анализ факторов, влияющих на динамику и прогноз смертности от БСК в муниципальном районе Кемеровской области – Кузбассе.

Материалы и методы

Исследовался К-ий муниципальный район КО, занимающий лидирующее место по численности проживающего населения среди 16 муниципальных районов региона. В качестве источников информации выступили формы федерального статистического наблюдения: № 30 «Сведения о медицинской организации», № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в округе обслуживания медицинской организации», № 131 «Сведения о проведении профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения». Анализируемые в настоящем исследовании факторы были классифицированы на несколько групп: социально-демографические, медико-организационные, клинические и поведенческие (таблица 1).

Основным методом исследования выступил многофакторный регрессионный анализ, выполненный при помощи кроссплатформенного программного пакета для

эконометрического анализа «Gretl». При разработке регрессионной модели использовался метод наименьших квадратов с соблюдением обязательного условия Гаусса – Маркова. Качество полученных моделей оценивалось при помощи оценки значимости коэффициента детерминации (R^2) и теста Фишера (p -значение $\leq 0,05$). Проверка регрессоров на мультиколлинеарность осуществлялась на основе метода инфляционных факторов (VIF). Условием ее отсутствия являлось значение $VIF \leq 10$. Анализ количественных данных основывался на классических методах описательной статистики. Оценка соответствия распределения количественных переменных нормальному закону проводилась с использованием критерия Шапиро – Уилка. Анализ корреляционных связей между зависимой переменной и объясняющими факторами, количественные характеристики которых отличались от нормального распределения, проведен методом ранговой корреляции Спирмена. Сила корреляционной связи определялась по шкале Чеддока.

Таблица 1
Table 1

Группы факторов, используемых в исследовании
Groups of factors used in the study

Название фактора	Условное обозначение
Социально-демографические факторы	
Численность взрослого населения	X1
Численность лиц старше трудоспособного возраста	X2
Доля лиц старше трудоспособного возраста	X3
Плотность населения	X4
Медико-организационные факторы	
Обеспеченность врачами общей практики	X5
Обеспеченность фельдшерами в амбулаторных условиях	X6
Обеспеченность терапевтами в амбулаторных условиях	X7
Обеспеченность терапевтами в стационарных условиях	X8
Обеспеченность врачами-кардиологами в амбулаторных условиях	X9
Клинические факторы	
Всего зарегистрированных заболеваний	X10
Диагноз, установленный впервые в жизни	X11
Болезни системы кровообращения	X12
Болезни системы кровообращения, установленные впервые в жизни	X13
Ишемическая болезнь сердца	X14
Ишемическая болезнь сердца, установленная впервые в жизни	X15
Острый инфаркт миокарда	X16
Повторный инфаркт миокарда	X17
Общая численность посещений	X18
Численность посещений по диспансерному наблюдению	X19
Численность посещений с профилактическими и иными целями	X20
Численность лиц с установленной гиперхолестеринемией	X21
Численность лиц с неуточненной гипергликемией	X22
Численность лиц с высоким (5 % и более) абсолютным сердечно-сосудистым риском	X23
Поведенческие факторы	
Численность лиц, злоупотребляющих курением табака	X24
Численность лиц, придерживающихся нерационального питания	X25
Численность лиц с избыточной массой тела	X26
Численность лиц с низкой физической активностью	X27
Численность лиц с риском пагубного потребления алкоголя	X28



Алгоритм проведения многофакторного регрессионного анализа:

1. Анализ корреляционной связи между зависимой переменной – смертность от БСК (S) и объясняющими факторами (регрессорами) ($n = 28$).
2. Определение наиболее значимых факторов, характеризующихся высокой и заметной силой корреляционной связи, $p \geq 0,75$ ($n = 7$).
3. Проверка выбранных факторов на мультиколлинеарность, исключение избыточных и выбор наиболее информативных объясняющих переменных ($n = 3$).
4. Построение регрессионной модели.
5. Проверка надежности полученной модели (R^2 , P-значение (F)).

Анализ динамики смертности от БСК в Кемеровской области

В рамках достижения цели представленного исследования проведен анализ динамики смертности от БСК в исследуемой территории, таблица 2.

Таблица 2
Table 2

Результаты анализа динамического ряда показателя смертности от болезней системы кровообращения в К-ом муниципальном районе в 2016–2023 гг.

Results of the analysis of the dynamic series of mortality rate from circulatory diseases in the K-vo municipal district, 2016–2023

Год	Показатель смертности от БСК (чел. на 100 тыс. населения)	Абсолютный прирост (чел. на 100 тыс. населения)		Темп роста (%)		Темп прироста (%)		Абсолютное содержание 1% прироста	Средний уровень интервального ряда (чел. на 100 тыс. населения)	Средний темп роста (%)	Средний темп прироста (%)	Средний абсолютный прирост (чел на 100 тыс. населения.)
		цепной	базисный	цепной	базисный	цепной	базисный					
2016	532,5	-	-	100	100	-	-	-	591,7	97,6	-2,4	-12
2017	580,9	48,4	48,4	109,0	109,0	9,0	9,0	5,3				
2018	515,7	-65,2	-16,8	88,7	96,8	-11,2	-3,1	5,8				
2019	655,4	139,7	122,9	127,0	123,0	27,0	23,0	5,1				
2020	690,1	34,7	157,6	105,2	129,6	5,2	29,6	6,5				
2021	780	89,9	247,5	113,0	146,4	13,0	46,4	6,9				
2022	531,6	-248,4	-0,9	68,1	99,8	-31,8	-0,1	7,8				
2023	448,1	-83,5	-84,4	84,2	84,1	-15,7	-15,8	5,3				

Информация, представленная в таблице 2, демонстрирует изменчивую динамику анализируемого показателя в течение 2016–2023 гг. Среднее значение уровня смертности от БСК составило 591,7 (чел. на 100 тыс. населения), при этом ежегодно наблюдалось его снижение на 2,4 % случаев. В 2023 году в сравнении с 2016 годом изучаемый показатель сократился на 15,9 % (84 человека на 100 тыс. населения в абсолютном выражении).

Многофакторный регрессионный анализ смертности от БСК в К-ом муниципальном районе

В соответствии с ранее описанным алгоритмом проведения регрессионного анализа авторами настоящего исследования были проанализированы факторы, которые при прочих равных условиях могли выступить детерминантами показанной динамики.

Результатом первого этапа стала группировка факторов в зависимости от силы и характеристики корреляционной связи между зависимой переменной (S) и объясняющими факторами (X1-X28) по шкале Чеддока. Значительная часть факторов ($n = 11$) ассоциировалась со слабой корреляционной связью (от 0,1 до 0,3): X5 ($p = 0,17$), X6 ($p = 0,34$), X8 ($p = 0,39$), X10 ($p = -0,3$), X11 ($p = -0,12$), X13 ($p = 0,07$), X14 ($p = -0,19$), X19 ($p = 0,33$), X22 ($p = -0,16$), X24 ($p = 0,11$), X27 ($p = -0,03$). Умеренная корреляционная связь (0,4–0,5) характерна для 7 факторов: X4 ($p = 0,53$), X17 ($p = 0,45$), X12 ($p = -0,45$), X16 ($p = 0,55$), X21 ($p = -0,5$), X23 ($p = -0,53$), X26 ($p = -0,55$). Заметная корреляционная связь (0,6–0,7) обнаружена также у аналогичного числа факторов: X1 ($p = 0,75$), X3 ($p = 0,75$), X9 ($p = -0,75$), X17 ($p = 0,61$), X18 ($p = -0,72$), X20 ($p = -0,78$), X25 ($p = -0,61$), X28 ($p = -0,62$). У факторов X2 ($p = 0,81$) и X15 ($p = 0,86$) выявлена высокая корреляционная связь. В соответствии с критерием включения факторы X1-X3, X9, X15, X18 и X20 выбраны для построения регрессионной модели, таблица 3.

Таблица 3
Table 3

Параметры многофакторной регрессионной модели
Parameters of the multivariate regression model

Параметры модели	Значения	Уравнение линейной регрессии
R^2	0,990347	$S = -1,04e+06 + 15,0 \cdot X1 - 4,78 \cdot X2 + 1,79e+03 \cdot X3 + 1,80e+06 \cdot X + 0,662 \cdot X15 - 0,00182 \cdot X18 + 0,000924 \cdot X20$
F(6,1)	17,09888	
P-значение (F)	0,183037	
Крит. Шварца	74,09590	
Ст. ошибка модели	28,27620	
Крит. Акаике	73,53981	
Крит. Хеннана – Куинна	69,78920	

Информация, представленная в таблице 3, показывает высокий коэффициент детерминации ($R^2 = 0,990347$), что говорит о том, что 99,0 % вариации зависимой переменной (S) учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов. Одновременно проверка качества полученной регрессии при помощи теста Фишера указала на необходимость ее улучшения. Тест Фишера (P-значение (F) = 0,183037) превышает допустимый уровень ($p \leq 0,05$).

Используя возможности программного продукта Gretl, авторами исключили избыточные переменные и выбрали наиболее информативные, а именно: X1, X3 и X20, динамика которых в исследуемом периоде проиллюстрирована в таблице 4.



Таблица 4
Table 4

Результаты анализа динамического ряда показателей численности взрослого населения, доли лиц старше трудоспособного возраста и количества посещений, связанных с профилактическими осмотрами и другими целями в К-ом муниципальном районе
Results of the analysis of a dynamic range of indicators of the adult population, the proportion of people over working age and the number of visits related to preventive examinations and other purposes in the K-vo municipal district

	X1		X3		X20	
	Абс.	Темп роста (цепной), %	Абс.	Темп роста (цепной), %	Абс.	Темп роста (цепной), %
2016	36758	100	28,9	100	162161	100
2017	36797	100,1	30,1	104,1	143819	88,6
2018	36372	98,8	31	102,9	160223	111,4
2019	36730	100,9	33	106,4	140244	87,5
2020	37201	101,2	31,7	96,0	123547	88,0
2021	36951	99,3	32,4	102,2	144907	117,2
2022	36783	99,5	28,3	87,3	134614	92,9
2023	36469	99,1	29,5	104,4	157760	117,1

В таблице 4 приведен ретроспективный анализ динамики регрессоров, включенных в улучшенную модель, характеристики которой представлены в таблице 5. В исследуемом периоде ежегодно доля лиц старше трудоспособного возраста (X3) увеличивалась на 0,3 % при незначительном ежегодном снижении общей численности взрослого населения (X1) на 0,1 % и несколько большим снижением (на 2,7 %) числа посещений с профилактической и иной целью (X20).

Таблица 5
Table 5

Параметры многофакторной улучшенной регрессионной модели
Parameters of the multivariate regression model

Параметры модели	Значения	Уравнение линейной регрессии
R^2	0,974083	$S = -6,89e+03 + 0,182 \cdot X1 + 28,8 \cdot X3 - 0,000784 \cdot X20$
$F(3,4)$	50,11343	
P-значение (F)	0,001248	
Крит. Шварца	75,75843	
Ст. ошибка модели	23,16579	
Крит. Акаике	75,44067	
Крит. Хеннана – Куинна	73,29746	

Характеристика улучшенной регрессионной модели, представленная в таблице 5, показывает большой уровень ее надежности (P-значение (F) не превышает допустимого уровня $p \leq 0,05$). Несмотря на незначительное уменьшение коэффициента детерминации в сравнении с ранее полученной моделью ($R^2 = 0,99$ против $R^2 = 0,974$), данный показатель по-прежнему имеет высокие значения и говорит о том, что 97,4 % вариации зависимой переменной (S) учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов, между которыми отсутствует мультиколлинеарность ($VIF_{X1,X3} = 1,3$; $VIF_{X20} = 1,5$).

Итак, в представленной работе на уровне однофакторного анализа обнаружена статистическая связь трех социально-демографических (численность взрослого населения (X1), лиц старше трудоспособного возраста (X2), доли лиц старше трудоспособного возраста (X3)), одного медико-организационного (Обеспеченность врачами-кардиологами в

амбулаторных условиях, X9) и трех клинических (численность лиц с ишемической болезнью сердца, установленной впервые в жизни (X15), общая численность посещений (X18), численность посещений с профилактическими и иными целями (X20)) факторов с уровнем смертности от БСК в К-ком муниципальном районе. В итоговую многофакторную модель включены три из них. Полученное уравнение линейной регрессии показывает прямую положительную статистическую связь между увеличением численности взрослого населения, долей в нем лиц старше трудоспособного возраста и увеличением смертности от БСК, при этом снижение данного показателя ассоциировано с положительной динамикой числа посещений, связанных с профилактическими и иными целями.

Обсуждение полученных результатов

В многолетних исследованиях НИИ КПССЗ показано, что у населения Кузбасса поведенческие факторы риска (потребление табака и алкоголя, особенности физической активности) имеют ряд возрастных и гендерных особенностей [Цыганкова и др., 2024]. Доказано, что с возрастом повышается госпитальная летальность пациентов с инфарктом миокарда [Крючков, Артамонова, 2013], увеличивается распространённость сахарного диабета, гиперхолестеринемии [Максимов и др., 2014]. При этом в пенсионном возрасте работающие мужчины по сравнению с неработающими характеризуются меньшей распространённостью ишемической болезни сердца (10,3 % и 39,3 %, $p = 0,0018$), сахарного диабета (2,6 % и 17,9 %, $p = 0,024$), гипертриглицеридемии (10,3 % и 32,1 %, $p = 0,013$), курения (23,1 % и 42,1 %, $p = 0,054$) [Максимов и др., 2016]. Настоящее исследование характеризуется методической преемственностью с ранее опубликованными работами авторов. На основании информации Федеральной службы государственной статистики о социально-экономических факторах смертности от сердечно-сосудистых заболеваний построены прогнозные модели и определен их вклад в региональные различия по данному показателю [Табакаев, Артамонова, 2016]. Во всех моделях, полученных в рамках указанного исследования, статистически значимое влияние на смертность оказал удельный вес лиц пенсионного возраста в регионе. Таким образом, значимая ассоциативная связь между возрастом и смертностью от БСК, выявленная в настоящем исследовании на уровне муниципального района, во многом согласуется с ранее полученными результатами, выявленными на уровне всей популяции КО или Российской Федерации.

Результаты представленного исследования отражают современные ориентиры развития отрасли здравоохранения и социальной сферы в контексте достижения национальных целей развития. Так, одним из направлений, обеспечивающих увеличение ожидаемой продолжительности жизни до 78 лет к 2030 году и до 81 года к 2036 году, является повышение доступности и качества медицинской помощи в первую очередь при заболеваниях, являющихся основными причинами смертности (БСК, злокачественные новообразования), посредством проведения мероприятий по профилактике, диспансеризации, диспансерному наблюдению, включая дистанционный мониторинг состояния здоровья населения¹. Утвержденная стратегия действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2030 года также предполагает повышение доступности медицинской помощи для данной категории населения, проживающей в отдаленных районах и сельской местности, через развитие мобильных бригад, профилактических мероприятий и диспансеризации². С учетом результатов представленного исследования реализация запланированных мероприятий также может внести свой вклад в снижение смертности от БСК. Полученные результаты настоящего исследования, с одной

¹ Единый план по достижению национальных целей развития до 2030 года и на перспективу до 2036 года. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411156963/> (дата обращения 19.05.2025)

² Об утверждении стратегии действий в интересах граждан старшего поколения в Российской Федерации до 2030 года (далее – Стратегия). Распоряжение Правительства России от 07 апреля 2025 г. № 830-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/411766746/> (дата обращения 20.05.2025).



стороны, согласуются с выводами отечественных исследований, с другой – выступают предметом научных дискуссий. В первом случае обращают на себя внимание результаты исследования, в котором выявлена прямая положительная корреляционная связь между долей лиц старше трудоспособного возраста и общим коэффициентом смертности [Ильдарханова и др., 2022]. Одновременно исследование данного фактора на основе оценки статистических данных об уровне смертности в России и Московской области в период с 2003 по 2019 годы доказало, что демографическое старение популяции не ведёт к росту вклада БСК в смертность населения [Сабгайда и др., 2023]. В представленном исследовании весомый вклад в смертность от БСК вносит динамика общей численности взрослого населения в анализируемой территории. В этих условиях выводы некоторых отечественных исследователей о значимости данной проблемы для общественного здоровья видятся весьма современными и своевременными. Анализ заболеваемости и смертности взрослого населения Российской Федерации и Воронежской области за 2010–2019 гг. позволил актуализировать проблему поиска эффективных научно обоснованных подходов к снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний для данной категории населения [Косолапов, Ярмонова, 2021]. Дефицит исследований, связанных с факторным анализом смертности от БСК в муниципальных образованиях крупных промышленных регионов РФ, не позволил авторам сопоставить полученные результаты с выводами аналогичных исследований.

Заключение

К статистически значимым факторам, влияющим на уровень смертности от БСК в К-ком муниципальном районе, можно отнести: обеспеченность врачами-кардиологами в амбулаторных условиях, численность лиц с впервые в жизни установленным диагнозом «ишемическая болезнь сердца», общую численность посещений, численность взрослого населения и лиц старше трудоспособного возраста, их доли в общей численности взрослого населения, а также численность посещений с профилактическими и иными целями. Последние три фактора включены в итоговую улучшенную регрессионную модель. Перспективы дальнейшего исследования видятся в тиражировании данного исследовательского подхода на другие муниципальные образования Кемеровской области – Кузбасса и проведение на этом основании сравнительного анализа.

Список литературы

- Агиенко А.С., Строкольская И.Л., Херасков В.Ю., Артамонова Г.В. 2022. Эпидемиология факторов риска болезней системы кровообращения и обращаемость населения за медицинской помощью. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 11(4): 79–89. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2022-11-4-79-89>
- Артамонова Г.В., Баздырев Е.Д., Макаров С.А. 2024. Научное обоснование и разработка перспективных моделей оказания медицинской помощи при болезнях системы кровообращения в условиях промышленного региона. Итоги 2010–2023 гг. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 13(1): 165–178. <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2024-13-1-165-178>
- Дуйсембаева А.Н., Борщук Е.Л. 2021. Особенности заболеваемости болезнями системы кровообращения и смертности от них среди населения Оренбургской области. Оренбургский медицинский вестник. 4(36): 50–52.
- Драпкина О.М., Максимов С.А., Шальнова С.А., Баланова Ю.А., Имаева А.Э., Куценко В.А., Муромцева Г.А., Котова М.Б., Карамнова Н.С., Евстифеева С.Е., Капустина А.В., Зеленина А.А., Литинская О.А., Покровская М.С., Яровая Е.Б., Репкина Т.В., Гоношилова Т.О., Кудрявцев А.В., Белова Н.И., Шагров Л.Л., Савотруева М.А., Ясенявская А.Л., Чернышева Е.Н., Глуховская С.В., Левина И.А., Ширшова Е.А., Доржиева Е.Б., Урбанова Е.З., Боровкова Н.Ю., Курашин В.К., Токарева А.С., Рагино Ю.И., Симонова Г.И., Худякова А.Д., Никулин В.Н., Аслямов О.Р., Хохлова Г.В., Соловьева А.В., Родионов А.А., Крячкова О.В., Шамурова Ю.Ю., Танцырева И.В., Барышикова И.Н., Атаев М.Г., Раджабов М.О., Исаханова М.М., Уметов М.А., Эльгарова Л.В., Хакуашева И.А., Ямашкина Е.И., Есина М.В., Куняева Т.А., Никитина А.М., Саввина Н.В.,

- Спиридонова Ю.Е., Наумова Е.А., Назаров Б.М., Кескинов А.А., Юдин В.С., Юдин С.М., Концевая А.В. 2023. Распространенность и динамика курения в России по данным исследования ЭССЕ-РФ. Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 22 (8S): 3790. doi: 10.15829/1728-8800-2023-3790
- Слепцов С.С., Слепцова С.С., Бурцева Т.Е. 2025. Анализ смертности трудоспособного населения Якутии. Якутский медицинский журнал. 1: 72–75.
- Ильдарханова Ч.И., Ибрагимов А.А., Абдульязов А.Р. 2022. Динамика естественного движения населения как угроза демографической безопасности России. Народонаселение. 25(3): 4–17. doi: 10.19181/population.2022.25.3.1
- Косолапов В.П., Ярмонова М.В. 2021. Анализ высокой сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности взрослого населения как медико-социальной проблемы и поиск путей ее решения. Уральский медицинский журнал. 20(1): 58–64. doi: 10.52420/2071-5943-2021-20-1-58-64
- Крючков Д.В., Артамонова Г.В. 2013. Некоторые медико-социальные факторы вероятности госпитальной летальности при инфаркте миокарда. Вестник Российской академии медицинских наук. 68(11): 30–33.
- Куш О.В., Попсуйко А.Н., Сардарян А.С., Артамонова Г.В. 2024. Управление организационными изменениями в процессе оказания медицинской помощи пациентам с БСК на основе цифровых технологий. Менеджер здравоохранения, (12): 58–65.
- Макаров С.А., Попсуйко А.Н., Строкольская И.Л., Агиенко А.С., Артамонова Г.В. 2025. Анализ территориальных особенностей уровня смертности от болезней системы кровообращения внутри субъекта РФ в 2015–2023 гг. (на примере Кемеровской области – Кузбасса). Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 14(2): 99–109. doi.org/10.17802/2306-1278-2025-14-2-99-109
- Максимов С.А., Индукаева Е.В., Мулерова Т.А., Данильченко Я.В., Табакаев М.В., Артамонова Г.В. 2016. Связь сердечно-сосудистого здоровья с трудовой занятостью лиц старшего возраста в Кемеровской области. Социальные аспекты здоровья населения. 1(47): 6. doi: 10.21045/2071-5021-2016-47-1-6
- Максимов С.А., Индукаева Е.В., Скрипченко А.Е., Черкасс Н.В., Павлова С.В., Артамонова Г.В. 2014. Распространенность основных факторов сердечно-сосудистого риска в Кемеровской области: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования «ЭССЕ-РФ». Медицина в Кузбассе. (3): 36–42.
- Барбараш О.Л., Седых Д.Ю., Петрова Т.С., Хрячкова О.Н., Кашталап В.В., Артамонова Г.В. 2022. Социально-экономический и поведенческий «портрет» пациентов с инфарктом миокарда. Атеросклероз. 18(2): 95–108.
- Максимов С.А., Шальнова С.А., Баланова Ю.А., Концевая А.В., Имаева А.Э., Куценко В.А., Муромцева Г.А., Котова М.Б., Карамнова Н.С., Евстифеева С.Е., Капустина А.В., Литинская О.А., Покровская М.С., Яровая Е.Б., Репкина Т.В., Гоношилова Т.О., Кудрявцев А.В., Белова Н.И., Шагров Л.Л., Самоутруева М.А., Ясенявская А.Л., Чернышева Е.Н., Глуховская С.В., Левина И.А., Ширшова Е.А., Доржиева Е.Б., Урбанова Е.З., Боровкова Н.Ю., Курашин В.К., Токарева А.С., Рагино Ю.И., Симонова Г.И., Худякова А.Д., Никулин В.Н., Аслямов О.Р., Хохлова Г.В., Соловьева А.В., Родионов А.А., Крячкова О.В., Шамурова Ю.Ю., Танцырева И.В., Барышникова И.Н., Атаев М.Г., Раджабов М.О., Исаханова М.М., Уметов М.А., Эльгарова Л.В., Хакуашева И.А., Ямашкина Е.И., Есина М.В., Куняева Т.А., Никитина А.М., Саввина Н.В., Спиридонова Ю.Е., Наумова Е.А., Кескинов А.А., Яковчик А.Ю., Юдин В.С., Юдин С.М., Драпкина О.М. 2023. Структура употребления алкоголя в России по данным исследования ЭССЕ-РФ: есть ли «ковидный след»? Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 22 (8S): 3786. doi:10.15829/1728-8800-2023-3786
- Сабгайда Т.П., Евдокушкина Г.Н., Иванова А.Е. 2023. Смертность от болезней системы кровообращения как отражение демографического старения. Здравоохранение Российской Федерации. 67(5): 436–443. doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-5-436-443
- Сванадзе Н.Х., Касимов Р.А., Орловский А.А., Лазарева Н.В. 2021. Распространенность факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний в муниципальных образованиях Вологодской области. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 20(1): 60–68. doi:10.31631/2073-3046-2021-20-1-60-68
- Седых Д.Ю., Баздырев Е.Д., Цыганкова Д.П., Нахратова О.В., Индукаева Е.В., Артамонова Г.В., Барбараш О.Л. 2024. Социально-экономические детерминанты риска ишемических событий:



результаты трехлетнего клинико-эпидемиологического наблюдения. Сибирский научный медицинский журнал. 44(3): 161–172. doi: 10.18699/SSMJ20240318

- Табакаев М.В., Артамонова Г.В. 2016. Вклад отдельных факторов в показатели убыли взрослого населения среди регионов РФ. Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. 1(1): 164–166.
- Тимирьянова В.М., Аскаров Р.А., Лакман И.А., Аскарова З.Ф. 2023. Пространственные факторы смертности населения трудоспособного возраста в Республике Башкортостан. Экология человека. 30(7): 523–537. doi: 10.17816/humeco456492
- Цыганкова Д.П., Максимов С.А., Куракин М.С., Костина Н.Г., Котова М.Б., Нахратова О.В., Баздырев Е.Д., Артамонова Г.В. 2024. Возрастные аспекты поведенческих факторов риска населения Кузбасса. Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 70(4): 13. doi: 10.21045/2071-5021-2024-70-4-13. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1635/30/lang,ru/> (дата обращения 5 июня 2025).
- Цыганкова Д.П., Федорова Н.В., Кривошапова К.Е., Максимов С.А., Индукаева Е.В., Шаповалова Э.Б., Артамонова Г.В., Барбараш О.Л. 2020. Социально-экономические факторы риска артериальной гипертензии у пожилых лиц. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 35(4): 111–118. doi: 10.29001/2073-8552-2020-35-4-111-118

References

- Agienko A.S., Strokolskaya I.L., Kheraskov V.Yu., Artamonova G.V. 2022. Epidemiology of Risk Factors for Diseases of the Circulatory System and Population Seeking Medical Care Complex Problems of Cardiovascular Diseases. 11(4): 79–89 (in Russian). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2022-11-4-79-89>
- Artamonova G.V., Bazdyrev E.D., Makarov S.A. 2024. Scientific Substantiation and Development of Promising Models of Medical Care for Diseases of the Circulatory System in an Industrial Region. Results 2010–2023. Complex Problems of Cardiovascular Diseases. 13(1): 165–178 (in Russian). <https://doi.org/10.17802/2306-1278-2024-13-1-165-178>
- Barbarash O.L., Sedykh D.Yu., Petrova T.S., Khryachkova O.N., Kashtalap V.V., Artamonova G.V. 2022. Socioeconomic and Behavioral "Portrait" of Patients with Myocardial Infarction. Atherosclerosis. 18(2): 95–108 (in Russian).
- Drapkina O.M., Maksimov S.A., Shalnova S.A., Balanova Yu.A., Imaeva A.E., Kutsenko V.A., Muromtseva G.A., Kotova M.B., Karamnova N.S., Evstifeeva S.E., Kapustina A.V., Zelenina A.A., Litinskaya O.A., Pokrovskaya M.S., Yarovaya E.B., Repkina T.V., Gonoshilova T.O., Kudryavtsev A.V., Belova N.I., Shagrov L.L., Samotrueva M.A., Yasenyavskaya A.L., Chernysheva E.N., Glukhovskaya S.V., Levina I.A., Shirshova E.A., Dorzhieva E.B., Urbanova E.Z., Borovkova N.Yu., Kurashin V.K., Tokareva A.S., Ragino Yu.I., Simonova G.I., Khudyakova A.D., Nikulin V.N., Aslyamov O.R., Khokhlova G.V., Solovyova A.V., Rodionov A.A., Kryachkova O.V., Shamurova Yu.Yu., Tantsyreva I.V., Baryshikova I.N., Ataev M.G., Radzhabov M.O., Isakhanova M.M., Umetov M.A., Elgarova L.V., Khakuasheva I.A., Yamashkina E.I., Esina M.V., Kunyaeva T.A., Nikitina A.M., Savvina N.V., Spiridonova Yu.E., Naumova E.A., Nazarov B.M., Keskinov A.A., Yudin V.S., Yudin S.M., Kontsevaya A.V. 2023. Prevalence of Smoking and its Changes over Time in Russia: Data from the ESSE-RF Study. Cardiovascular Therapy and Prevention, 22 (8S): 3790 (in Russian). doi: 10.15829/1728-8800-2023-3790
- Duisembaeva A.N., Borshchuk E.L. 2021. Features of Morbidity and Mortality from Diseases of the Circulatory System among the Population of the Orenburg Region. Orenburg Medical Bulletin. 4(36): 50–52 (in Russian).
- Ildarkhanova Ch.I., Ibragimova A.A., Abdulzyanov A.R. 2022. Dynamics of Natural Population Movement as a threat to Russia's Demographic Security. Population, 25(3): 4–17 (in Russian). doi: 10.19181/population.2022.25.3.1
- Kosolapov V.P., Yarmonova M.V. 2021. The Analysis of high Cardiovascular Morbidity and Mortality in the Adult Population as a Medical and Social Problem and the Search for Ways to solve it. Ural Medical Journal. 20(1): 58–64 (in Russian). doi: 10.52420/2071-5943-2021-20-1-58-64
- Kryuchkov D.V., Artamonova G.V. 2013. Some Medical and Social Factors of the Probability of Hospital Mortality in Myocardial Infarction. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences, 68(11): 30–33 (in Russian).

- Kushch O.V., Popsuiko A.N., Sardaryan A.S., Artamonova G.V. 2024. Management of Organizational Changes in the Process of Providing Medical Care to Patients with CSC Based on Digital Technologies. *Healthcare Manager*, (12): 58–65 (in Russian).
- Makarov S.A., Popsuyko A.N., Strokolskaya I.L., Agienko A.S., Artamonova G.V. 2025. Analysis of Territorial Characteristics of Mortality from Cardiovascular Diseases within the Russian Federation in 2015–2023 (Using the Example of the Kemerovo Region – Kuzbass). *Complex Problems of Cardiovascular Diseases*. 14(2): 99–109 (in Russian). doi.org/10.17802/2306-1278-2025-14-2-99-109
- Maksimov S.A., Indukaeva E.V., Mulerova T.A., Danilchenko Ya.V., Tabakaev M.V., Artamonova G.V. Relationship Between Cardiovascular Health and Employment of Senior People in the Kemerovo Region. *Social Aspects of Population Health*. 1(47): 6 (in Russian). doi: 10.21045/2071-5021-2016-47-1-6
- Maksimov S.A., Indukaeva E.V., Skripchenko A.E., Cherkass N.V., Pavlova S.V., Artamonova G.V. 2014. Prevalence of the Main Cardiovascular Risk Factors in the Kemerovo Region: Results of the Multicenter Epidemiological Study «ESSE-RF». *Medicine in Kuzbass*. (3): 36–42 (in Russian).
- Maksimov S.A., Shalnova S.A., Balanova Yu.A., Kontsevaya A.V., Imaeva A.E., Kutsenko V.A., Muromtseva G.A., Kotova M.B., Karamnova N.S., Evstifeeva S.E., Kapustina A.V., Litinskaya O.A., Yarovaya E.B., Repkina T.V., Gonoshilova T.O., Kudryavtsev A.V., Belova N.I., Shagrov L.L., Samotrueva M.A., Yasenyavskaya A.L., Chernysheva E.N., Glukhovskaya S.V., Levina I.A., Shirshova E.A., Dorzhieva E.B., Urbanova E.Z., Borovkova N.Yu., Kurashin V.K., Tokareva A.S., Ragino Yu.I., Simonova G.I., Khudyakova A.D., Nikulin V.N., Aslyamov O.R., Hokhlova G.V., Solovyova A.V., Rodionov A.A., Kryachkova O.V., Shamurova Yu.Yu., Tantsyreva I.V., Baryshnikova I.N., Ataev M.G., Radzhabov M.O., Isakhanova M.M., Umetov M.A., Elgarova L.V., Khakuasheva I.A., Yamashkina E.I., Yesina M.V., Kunyaeva T.A., Nikitina A.M., Savvina N.V., Spiridonova Yu.E., Naumova E.A., Keskinov A.A., Yakovchik A.Yu., Yudin V.S., Yudin S.M., Drapkina O.M. 2023. Structure of Alcohol Consumption in Russia According to the ESCE-RF Survey: is there a "Covid Footprint"? *Cardiovascular Therapy and Prevention*, 22 (8S): 3786 (in Russian). doi: 10.15829/1728-8800-2023-3786
- Sabgayda T.P., Evdokushkina G.N., Ivanova A.E. 2023. Mortality from Circulatory Diseases as a Reflection of Demographic Aging. *Health Care of the Russian Federation*, 67(5): 436–443 (in Russian). doi: 10.47470/0044-197X-2023-67-5-436-443
- Svanadze N.Kh., Kasimov R.A., Orlovsky A.A., Lazareva N.V. 2021. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors in Vologda Oblast Districts. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 20(1): 60–68 (in Russian). doi:10.31631/2073-3046-2021-20-1-60-68
- Sedykh D.Yu., Bazdyrev E.D., Tsygankova D.P., Nakhratova O.V., Indukaeva E.V., Artamonova G.V., Barbarash O.L. 2024. Socio-Economic Determinants of Risk of Ischemic Events: Results Of Three-Year Clinical and Epidemiological Surveillance. *Siberian Scientific Medical Journal*. 44(3): 161–172 (in Russian). doi: 10.18699/SSMJ20240318
- Sleptsov S.S., Sleptsova S.S., Burtseva T.E. 2025 Analysis of Mortality of the Working Population of Yakutia. *Yakut Medical Journal*, 1: 72–75 (in Russian).
- Tabakaev M.V., Artamonova G.V. 2016. Contribution of Individual Factors to the Indicators of Adult Population Decline among Regions of the Russian Federation. *Bulletin of the National Research Institute of Public Health named after N.A. Semashko*, 1(1): 164–166 (in Russian).
- Timiryanova V.M., Askarov R.A., Lakman I.A., Askarova Z.F. 2023. Spatial Patterns of Mortality among the Able-Bodied Population in the Republic of Bashkortostan. *Human Ecology*, 30(7): 523–537 (in Russian). doi: 10.17816/humeco456492
- Tsygankova D.P., Maksimov S.A., Kurakin M.S., Kostina N.G., Kotova M.B., Nakhratova O.V., Bazdyrev E.D., Artamonova G.V. 2024. Age Aspects of Behavioral Risk Factors of the Population of Kuzbass. *Social Aspects of Population Health* [Online Publication], 70(4): 13 (in Russian). doi: 10.21045/2071-5021-2024-70-4-13. URL <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1635/30/lang,ru/>. (accessed 5 June 2025)
- Tsygankova D.P., Fedorova N.V., Krivoshepova K.E., Maksimov S.A., Indukaeva E.V., Shapovalova E.B., Artamonova G.V., Barbarash O.L. 2020. Socio-Economic Risk Factors of Hypertension in the Elderly. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 35(4): 111–118 (in Russian). doi: 10.29001/2073-8552-2020-35-4-111-118

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.



Поступила в редакцию 18.06.2025
Поступила после рецензирования 30.07.2025
Принята к публикации 01.08.2025

Received June 18, 2025
Revised July 30, 2025
Accepted August 01, 2025

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Макаров Сергей Анатольевич, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией моделирования управленческих технологий, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

 [ORCID: 0000-0003-4649-2947](https://orcid.org/0000-0003-4649-2947)

Попсуйко Артем Николаевич, кандидат философских наук, старший научный сотрудник лаборатории моделирования управленческих технологий, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

 [ORCID: 0000-0002-5162-0029](https://orcid.org/0000-0002-5162-0029)

Агиенко Алена Сергеевна, младший научный сотрудник лаборатории моделирования управленческих технологий, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

 [ORCID: 0000-0001-5521-4653](https://orcid.org/0000-0001-5521-4653)

Кадочникова Анна Николаевна, лаборант-исследователь лаборатории моделирования управленческих технологий, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

 [ORCID: 0009-0004-3795-0015](https://orcid.org/0009-0004-3795-0015)

Артамонова Галина Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом оптимизации медицинской помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях, заместитель директора по научной работе, Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний, Кемерово, Россия

 [ORCID: 0000-0003-2279-3307](https://orcid.org/0000-0003-2279-3307)

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Sergey A. Makarov, Doctor of Sciences in Medicine, Head of the Laboratory of Management Technology Modeling, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia

Artem N. Popsuiko, Candidate of Sciences in Philosophy, Senior Research Fellow of the Laboratory of Management Technologies Modeling, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia

Alena S. Agienko, Junior Research Fellow of the Laboratory of Management Technologies Modeling, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia

Anna N. Kadochnikova, Laboratory Research Assistant of the Laboratory of Management Technologies Modeling, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia

Galina V. Artamonova, Doctor of Sciences in Medicine, Professor, Head of the Department of Optimization of Medical Care for Cardiovascular Diseases, Deputy Director for Research, Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Disease, Kemerovo, Russia