



ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ БОЛЕЗНЯМИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В РОССИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОЖИВАНИЯ В 2017–2021 ГГ.

С.А. Максимов¹, А.С. Шастин², М.В. Гончаров¹, В.Г. Газимова², Э.Т. Валеева^{3,4}

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Петроверигский пер., 10, стр. 3, Москва, Российская Федерация, 101990; ² Федеральное бюджетное учреждение науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, ул. Попова, 30, Екатеринбург, Российская Федерация, 620014; ³ Федеральное бюджетное учреждение науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», ул. Степана Кувыкина, 94, Уфа, Российская Федерация, 450106; ⁴ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ленина, 3, Уфа, Российская Федерация, 450106

Основные положения

- Выявлены ассоциации показателей заболеваемости болезнями системы кровообращения у населения трудоспособного возраста с региональными условиями проживания: социально-географическими, демографическими, экономическими, промышленными, экологическими. Повышение эффективности государственных мер по управлению рисками для здоровья населения и продлению ожидаемой продолжительности жизни требует наличия объективной информации о показателях популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста.
- Представленные методические подходы и результаты могут быть использованы для развития научно-методических и практических алгоритмов оценки и прогнозирования влияния различных факторов на здоровье в разных возрастных категориях населения Российской Федерации.

Цель	Анализ ассоциации показателей заболеваемости населения трудоспособного возраста с интегральными региональными индексами условий проживания в субъектах Российской Федерации.
Материалы и методы	По официальным статистическим данным рассчитаны показатели заболеваемости населения трудоспособного возраста болезнями системы кровообращения за 2017–2021 гг. Условия проживания за аналогичный период оценены с помощью четырех ранее полученных региональных индексов: социально-географический, демографический, производственно-экологический, экономический. Ассоциации региональных условий проживания с заболеваемостью определены с помощью обобщенных регрессионных линейных моделей.
Результаты	Выявлены ассоциации низких и высоких уровней заболеваемости населения трудоспособного возраста с уровнем демографической депрессивности, экономической развитости регионов, социально-географическими и производственно-экологическими условиями проживания.
Заключение	Представленные методические подходы и результаты могут быть использованы для развития методических подходов оценки и прогнозирования влияния различных факторов на здоровье в разных возрастных категориях населения РФ.
Ключевые слова	Болезни системы кровообращения • Население трудоспособного возраста • Заболеваемость • Региональные условия • Факторы внешней среды

Поступила в редакцию: 13.10.2024; поступила после доработки: 29.11.2024; принята к печати: 12.12.2024

Для корреспонденции: Максимов Сергей Алексеевич, e-mail: m1979sa@yandex.ru; адрес: Петроверигский пер., 10, стр. 3, Москва, Российская Федерация, 101990

Corresponding author: Sergei A. Maksimov, e-mail: m1979sa@yandex.ru, address: 10, bld. 3, Petroverigsky per., Moscow, Russian Federation, 101990

REGIONAL LIVING CONDITIONS AND CIRCULATORY DISEASE RATES IN THE RUSSIAN WORKING-AGE POPULATION IN 2017–2021

S.A. Maksimov¹, A.S. Shastin², M.V. Goncharov¹, V.G. Gazimova², E.T. Valeeva^{3,4}

¹ Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 10, bld. 3, Petroverigsky Lane, Moscow, Russian Federation, 101990; ² Federal Budgetary Institution of Science “Yekaterinburg Medical Scientific Center for Prevention and Health Protection of Industrial Workers” of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 30, Popova St., Yekaterinburg, Russian Federation, 620014; ³ Federal Budgetary Institution of Science “Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology”, 94, Stepan Kuvykin St., Ufa, Russian Federation, 450106; ⁴ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 3, Lenin St., Ufa, Russian Federation, 450106

Highlights

- The conducted study allowed us to identify associations between circulatory system disease incidence rates in the working-age population and regional living conditions: socio-geographical, demographic, economic, industrial, and environmental. Improving the effectiveness of government measures to manage population health risks and extend life expectancy requires objective information on population morbidity rates in the working-age population.
- The presented methodological approaches and results can be used to develop scientific, methodological, and practical algorithms for assessing and predicting the impact of various factors on the health of different age categories of the population of the Russian Federation.

Aim	To analyze the association between morbidity indicators in working-age population and integrated regional indices of living conditions of the subjects of the Russian Federation.
Methods	We calculated incidence and prevalence rates of circulatory system diseases in the population based on official statistics and assessed living conditions using previously obtained regional socio-geographic, demographic, industrial, environmental, and economic indices for the years 2017 to 2021. Associations between regional living conditions and disease rates were established using generalized linear models.
Results	The findings revealed the relationships between the level of demographic depression, economic development of the regions, socio-geographic, industrial and environmental living conditions and low and high disease incidence and prevalence among the working-age population.
Conclusion	The techniques and results described in the article can be used to develop methodological approaches to assessing and predicting the impact of various factors on the health of different age groups of the population.
Keywords	Circulatory diseases • Working-age population • Incidence • Prevalence • Regional conditions • Environmental factors

Received: 13.10.2024; received in revised form: 29.11.2024; accepted: 12.12.2024

Список сокращений

БСК — болезни системы кровообращения ЦВБ — цереброваскулярные болезни
ИБС — ишемическая болезнь сердца

Введение

Изучение влияния факторов внешней среды на здоровье населения с целью управления рисками здоровья входит в число приоритетных научных и практических направлений деятельности органов и учреждений Роспотребнадзора [1–4].

Данные многочисленных исследований подтверждают взаимосвязь показателей популяционной заболеваемости и факторов среды обитания в

различных категориях населения [5–9]. В отдельных работах приводятся результаты оценки ассоциации различных факторов риска и заболеваемости с временной утратой трудоспособности работающего населения [6, 10].

В то же время в отечественной литературе практически отсутствуют данные о связи факторов внешней среды и популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста. Заболеваемость

мость населения трудоспособного возраста не является предметом статистического наблюдения, что значительно затрудняет проведение соответствующих исследований. В условиях деградации демографической ситуации и сверхвысокой смертности населения трудоспособного возраста в России исследование детерминант заболеваемости этой категории населения имеет стратегически важное значение [11–13].

Основная причина смертности населения трудоспособного возраста – болезни системы кровообращения (БСК) [14–16]. Ведущими причинами смертности в классе БСК являются ишемические болезни сердца (ИБС) и цереброваскулярные болезни (ЦВБ), что и обуславливает их выбор в качестве объекта исследования [16, 17]. В ранее проведенных исследованиях продемонстрирована высокая зависимость сердечно-сосудистой смертности от единичных демографических и социально-экономических характеристик условий проживания населения [18]. Кроме того, в трудоспособном возрасте стабильным предиктором сердечно-сосудистой смертности является среднедушевое потребление крепких алкогольных напитков (водка и ликеры), с вкладом до 5–7% в региональные различия смертности. Авторы исследований, использовавших интегральные подходы оценки региональных условий проживания населения, также демонстрируют ассоциации показателей смертности и региональных индексов [19, 20], что актуализирует изучение связи показателей популяционной заболеваемости БСК населения трудоспособного возраста и факторов внешней среды.

Наличие подтвержденной информации о связи факторов внешней среды и показателей популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста будет способствовать принятию эффективных управленческих решений по минимизации риска для здоровья населения и достижению целевых показателей ожидаемой продолжительности жизни [5].

Цель исследования – анализ ассоциации показателей заболеваемости населения трудоспособного возраста с интегральными региональными индексами условий проживания в субъектах Российской Федерации в 2017–2021 гг.

Материалы и методы

Показатели первичной и общей заболеваемости населения трудоспособного возраста в целом по классу БСК (I00–I99), блокам диагнозов ИБС (I20–I25) и ЦВБ (I60–I69) рассчитаны авторами для всех регионов РФ по данным статистических сборников Минздрава России и ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России [21–24]. Численность взрослого населения трудоспособного возраста определена по бюллетеням

Федеральной службы государственной статистики «Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту». С учетом наличия методических различий повозрастного учета населения авторами для исключения систематической ошибки при расчете относительных показателей заболеваемости (на 100 тыс. человек населения соответствующего возраста) по всем регионам РФ исключена численность детского населения [25]. Рассчитаны средние значения (M) и стандартное отклонение (SD) показателей за период 2017–2021 гг.

Региональные условия проживания оценены интегрально с помощью четырех региональных индексов, разработанных ранее [20]. Данные индексы разработаны по региональным характеристикам (81 регион России), представляемым Федеральной службой государственной статистики России, за период 2017–2021 гг. По значению индексов регионы России разделены на три группы (по 27 в каждой) с низким, средним и высоким уровнем соответствия индексам [20]. Увеличение социально-географического индекса характеризует ухудшение социальных условий проживания населения с одновременным снижением плотности населения и ухудшением климатических условий. Рост демографического индекса отражает демографическую депрессивность региона со снижением рождаемости и естественного прироста населения и смещением структуры населения в сторону более возрастных групп. Увеличение экономического индекса сопровождается ростом экономической развитости региона одновременно с повышением неравенства дохода населения. Увеличение производственно-экологического индекса отражает рост промышленного производства в регионе одновременно с ухудшением экологической обстановки.

Статистический анализ

При статистическом анализе данных количественные значения заболеваемости представлены средним значением за 2017–2021 гг. и стандартным отклонением. Различия заболеваемости по трем группам индексов оценивались с помощью критерия Краскела – Уоллиса с апостериорным сравнением с помощью критерия Манна – Уитни с поправкой Бонферрони на множественные сравнения. Для оценки ассоциации заболеваемости с региональными индексами применялись линейные обобщенные модели (линейная регрессия). Так как показатели заболеваемости представляют собой положительные значения с распределением остатков, не соответствующим нормальному распределению, для улучшения качества модели средние значения заболеваемости логарифмировались. В связи с этим результаты регрессионного анализа представлены не B -коэффициентами, а его экспонентой и 95% доверительным интервалом. В регрессионные модели

все четыре региональных индекса вводились одновременно. В качестве референсной группы по всем четырем региональным индексам рассматривалась первая группа как категория регионов с наименьшим соответствием индексам. Для корректировки результатов на региональные медико-организационные особенности в модели регрессии вводились средние значения по регионам за 2017–2021 гг.: численность населения на одну больничную койку, число больничных организаций, число больничных коек, мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 100 тыс. населения, численность населения на одного врача, численность населения на одного среднего работника. Критический уровень значимости при проверке нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий принимался равным 0,05. Все расчеты проведены в программе IBM SPSS Statistics 22 (IBM Corp., США).

Результаты

При нескорректированном анализе средние значения первичной заболеваемости различались в зависимости от социально-географического и производственно-экологического индексов (табл. 1).

Средний уровень первичной заболеваемости был статистически значимо выше ($p < 0,05$) в социально и климатически благоприятных регионах с высокой плотностью населения (первая группа социально-географического индекса) по сравнению с наименее благоприятными регионами и с регионами с низкой плотностью населения (третья группа): для БСК показатель составил $3\,058,7 \pm 1\,077,6$ и $2\,387,7 \pm 855,0$, для ИБС – $686,5 \pm 284,5$ и $488,6 \pm 255,4$, для ЦВБ – $598,8 \pm 243,8$ и $449,9 \pm 197,2$ соответственно. Уровень первичной забо-

леваемости ИБС был статистически значимо выше ($p < 0,05$) в регионах с наиболее высоким уровнем промышленного производства и неблагоприятной экологической обстановкой (третья группа производственно-экологического индекса) по сравнению с наиболее низким уровнем (первая группа) – $638,4 \pm 224,1$ и $512,5 \pm 278,1$ соответственно.

Регрессионный анализ, скорректированный на медико-организационные региональные особенности, показал сходже с однофакторными моделями результаты (табл. 2).

Увеличение социально-географического индекса ассоциировано со снижением первичной заболеваемости БСК в третьей группе, ИБС во второй и третьей группах, ЦВБ в третьей группе по сравнению с референсной (первой) группой регионов. Аналогично однофакторному анализу увеличение производственно-экологического индекса сопряжено с ростом первичной заболеваемости ИБС в третьей группе по сравнению с первой.

Средние значения общей заболеваемости различались в зависимости от социально-географического и демографического индексов (табл. 3).

По социально-географическому индексу в первой группе по сравнению с третьей группой регионов общая заболеваемость БСК была статистически значимо выше – $17\,964,2 \pm 5\,418,9$ и $13\,984,5 \pm 4\,087,2$, общая заболеваемость ИБС в данных группах составила $3\,774,9 \pm 1\,474,4$ и $2\,355,8 \pm 899,4$ соответственно. В наиболее демографически депрессивных регионах (третья группа демографического индекса) по сравнению с наименее депрессивными (первая группа) общая заболеваемость БСК была статистически значимо выше – $18\,473,3 \pm 5\,308,0$ и $13\,934,7 \pm 3\,700,1$, для ЦВБ данные показатели

Таблица 1. Первичная заболеваемость в группах региональных индексов (на 100 тыс. взрослого населения трудоспособного возраста) в 2017–2021 гг.

Table 1. Incidence rates in 2017–2021 by regional index groups (per 100,000 adult working-age population)

Региональный индекс / Regional index		БСК / Circulatory diseases		ИБС / Ischemic heart disease		ЦВБ / Cerebrovascular diseases	
		M ± SD	p	M ± SD	p	M ± SD	p
Социально-географический / Socio-geographic	Группа / Group 1	3 058,7 ± 1 077,6	0,037 ¹	686,5 ± 284,5	0,005 ¹	598,8 ± 243,8	0,022 ¹
	Группа / Group 2	2 806,8 ± 906,4		542,8 ± 200,3		564,6 ± 260,1	
	Группа / Group 3	2 387,7 ± 855,0		488,6 ± 255,4		449,9 ± 197,2	
Демографический / Demographic	Группа / Group 1	2 700,9 ± 894,8	0,99	551,2 ± 292,4	0,11	473,7 ± 217,3	0,093
	Группа / Group 2	2 754,1 ± 1 064,7		506,5 ± 166,6		569,9 ± 293,0	
	Группа / Group 3	2 798,1 ± 1 006,7		660,2 ± 285,9		569,6 ± 197,8	
Экономический / Economic	Группа / Group 1	2 904,5 ± 929,5	0,38	578,9 ± 288,7	0,84	582,0 ± 312,7	0,86
	Группа / Group 2	2 727,4 ± 1 095,5		601,9 ± 287,7		519,2 ± 190,5	
	Группа / Group 3	2 621,3 ± 919,9		537,1 ± 199,0		512,0 ± 203,6	
Производственно-экологический / Industrial and environmental	Группа / Group 1	2 618,9 ± 1 028,8	0,12	512,5 ± 278,1	0,046 ¹	553,2 ± 264,1	0,33
	Группа / Group 2	2 572,1 ± 865,8		567,0 ± 268,7		494,7 ± 245,2	
	Группа / Group 3	3 062,1 ± 996,4		638,4 ± 224,1		565,4 ± 213,9	

Примечание: ¹ статистически значимые различия между группами 1 и 3 ($p < 0,05$); БСК – болезни системы кровообращения; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЦВБ – цереброваскулярные болезни.

Note: ¹ statistically significant differences between groups 1 and 3 ($p < 0.05$).

Таблица 2. Ассоциация первичной заболеваемости с региональными индексами в 2017–2021 гг. в многофакторных моделях
Table 2. Relationships between regional indices and incidence rates in 2017–2021 in multivariate models

Региональный индекс / Regional index		БСК / Circulatory diseases		ИБС / Ischemic heart disease		ЦВБ / Cerebrovascular diseases	
		Экспонента (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p	Экспонента B (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p	Экспонента B (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p
Социально-географический / Socio-geographic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,90 (0,76–1,07)	0,25	0,78 (0,63–0,96)	0,022	0,90 (0,74–1,09)	0,27
	Группа / Group 3	0,80 (0,64–0,99)	0,037	0,74 (0,63–0,96)	0,025	0,74 (0,58–0,94)	0,015
Демографический / Demographic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,96 (0,81–1,14)	0,68	0,93 (0,76–1,15)	0,51	1,05 (0,86–1,26)	0,64
	Группа / Group 3	0,94 (0,77–1,14)	0,52	1,14 (0,90–1,44)	0,28	1,00 (0,80–1,24)	0,99
Экономический / Economic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,84 (0,69–1,01)	0,066	0,88 (0,70–1,11)	0,30	0,90 (0,73–1,11)	0,31
	Группа / Group 3	0,85 (0,71–1,02)	0,085	0,91 (0,73–1,14)	0,42	0,96 (0,78–1,18)	0,69
Производственно-экологический / Industrial and environmental	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,99 (0,83–1,18)	0,89	1,16 (0,93–1,44)	0,20	0,90 (0,74–1,10)	0,30
	Группа / Group 3	1,15 (0,94–1,41)	0,16	1,38 (1,08–1,78)	0,010	0,99 (0,79–1,24)	0,94

Примечание: результаты скорректированы на региональные характеристики 2017–2021 гг.: численность населения на одну больничную койку, число больничных организаций, число больничных коек, мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 100 тыс. населения, численность населения на одного врача, численность населения на одного среднего работника; БСК – болезни системы кровообращения; ДИ – доверительный интервал; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЦВБ – цереброваскулярные болезни.

Note: the results are adjusted for regional characteristics in 2017–2021: population per hospital bed, number of hospitals, number of hospital beds, capacity of outpatient clinics per 100,000 population, population per doctor, and population per average worker; CI – confidence interval.

Таблица 3. Общая заболеваемость в группах региональных индексов (на 100 тыс. взрослого населения трудоспособного возраста) в 2017–2021 гг.

Table 3. Prevalence rates in 2017–2021 by regional index groups (per 100,000 adult working-age population)

Региональный индекс / Regional index		БСК / Circulatory diseases		ИБС / Ischemic heart disease		ЦВБ / Cerebrovascular diseases	
		M ± SD	p	M ± SD	p	M ± SD	p
Социально-географический / Socio-geographic	Группа / Group 1	17 964,2 ± 5 418,9	0,010 ¹	3 774,9 ± 1 474,4	0,002 ¹	2 478,9 ± 986,2	0,16
	Группа / Group 2	16 687,5 ± 4 806,7		3 000,3 ± 1 387,9		2 387,2 ± 967,3	
	Группа / Group 3	13 984,5 ± 4 087,2		2 355,8 ± 899,4		1 984,1 ± 710,4	
Демографический / Demographic	Группа / Group 1	13 934,7 ± 3 700,1	0,003 ¹	2 528,3 ± 1 056,4	0,005 ²	1 930,2 ± 826,9	0,019 ¹
	Группа / Group 2	16 228,2 ± 5 018,7		2 762,8 ± 1 034,4		2 366,8 ± 908,9	
	Группа / Group 3	18 473,3 ± 5 308,0		3 839,9 ± 1 659,9		2 553,3 ± 913,5	
Экономический / Economic	Группа / Group 1	16 768,7 ± 5 156,5	0,48	2 843,3 ± 1 210,2	0,071	2 472,9 ± 1 029,9	0,45
	Группа / Group 2	16 440,0 ± 4 483,5		3 473,1 ± 1 362,2		2 234,9 ± 745,7	
	Группа / Group 3	15 427,4 ± 5 481,2		2 814,6 ± 1 532,9		2 142,4 ± 937,8	
Производственно-экологический / Industrial and environmental	Группа / Group 1	15 175,2 ± 5 116,1	0,30	2 842,4 ± 1 492,1	0,40	2 127,1 ± 994,9	0,45
	Группа / Group 2	15 903,1 ± 4 596,8		2 952,2 ± 1 127,6		2 379,0 ± 976,6	
	Группа / Group 3	17 557,9 ± 5 229,6		3 336,3 ± 1 523,2		2 344,1 ± 758,0	

Примечание: ¹ статистически значимые различия между группами 1 и 3 ($p < 0,05$); ² – статистически значимые различия между группами 1 и 3, 2 и 3; БСК – болезни системы кровообращения; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЦВБ – цереброваскулярные болезни.

Note: ¹ statistically significant differences between groups 1 and 3 ($p < 0.05$); ² statistically significant differences between groups 1 and 3, 2 and 3.

составили $2\,553,3 \pm 913,5$ и $1\,930,2 \pm 826,9$ соответственно. Кроме того, в третьей группе ($3\,839,9 \pm 1\,659,9$) общая заболеваемость ИБС по демографическому индексу была статистически значима выше, чем в первой: $2\,528,3 \pm 1\,056,4$ и $2\,762,8 \pm 1\,034,4$ соответственно.

Стоит отметить большее количество ассоциаций общей заболеваемости с региональными индексами в скорректированном анализе по сравнению с однофакторным (табл. 4).

Увеличение социально-экономического индекса ассоциировано со снижением общей заболеваемости БСК и ИБС во второй и третьей группах по сравнению с первой (референсной) группой. Рост демографического и производственно-экологического индексов связан с увеличением общей заболеваемости БСК и ИБС в третьей группе по сравнению с первой. Кроме того, определены обратные ассоциации с экономическим индексом: увеличение экономической развитости регионов было связано со снижением общей заболеваемости БСК во второй и третьей группах по сравнению с первой.

Обсуждение

Наиболее очевидными являются ассоциации, выявленные в регионах с высокой демографической депрессивностью, для которых характерен статистически значимо более высокий уровень как первичной, так и общей заболеваемости БСК, ИБС и ЦВБ. Негативные демографические тенденции в РФ сопровождаются увеличением среднего возраста населения ТВ [11]. Старшим возрастным группам свойственен рост числа обращений за медицинской помощью, что в значительной степени обуславливает увеличение показателей популяционной заболеваемости в демографически депрессивных регионах [26–28].

Ухудшение социально-географических условий проживания ассоциировано со снижением первичной заболеваемости БСК, ИБС, ЦВБ с характерным линейным трендом экспоненты В-коэффициента, а также со снижением общей заболеваемости БСК и ИБС. Отчасти выявленные тенденции можно объяснить ограниченной доступностью медицинской помощи в субъектах с низкой плотностью населе-

Таблица 4. Ассоциация общей заболеваемости с региональными индексами в 2017–2021 гг. в многофакторных моделях
Table 4. Relationships between regional indices and prevalence rates in 2017–2021 in multivariate models

Региональный индекс / Regional index		БСК / Circulatory diseases		ИБС / Ischemic heart disease		ЦВБ / Cerebrovascular diseases	
		Экспонента (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p	Экспонента В (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p	Экспонента В (95% ДИ) / Exponent B [95% CI]	p
Социально-географический / Socio-geographic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,86 (0,75–0,99)	0,041	0,75 (0,60–0,93)	0,010	0,88 (0,72–1,07)	0,20
	Группа / Group 3	0,78 (0,65–0,93)	0,005	0,70 (0,53–0,92)	0,010	0,81 (0,63–1,04)	0,11
Демографический / Demographic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	1,13 (0,98–1,29)	0,095	1,06 (0,86–1,32)	0,58	1,14 (0,94–1,39)	0,18
	Группа / Group 3	1,23 (1,05–1,44)	0,011	1,30 (1,02–1,66)	0,036	1,16 (0,92–1,45)	0,20
Экономический / Economic	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	0,85 (0,73–0,99)	0,040	1,01 (0,79–1,29)	0,94	0,83 (0,66–1,03)	0,091
	Группа / Group 3	0,81 (0,70–0,95)	0,007	0,87 (0,69–1,10)	0,26	0,81 (0,66–1,01)	0,058
Производственно-экологический / Industrial and environmental	Группа / Group 1	Референс / Reference		Референс / Reference		Референс / Reference	
	Группа / Group 2	1,08 (0,94–1,26)	0,28	1,09 (0,87–1,37)	0,46	1,07 (0,87–1,32)	0,51
	Группа / Group 3	1,26 (1,07–1,49)	0,006	1,31 (1,01–1,69)	0,041	1,10 (0,87–1,39)	0,44

Примечание: результаты скорректированы на региональные характеристики 2017–2021 гг.: численность населения на одну больничную койку, число больничных организаций, число больничных коек, мощность амбулаторно-поликлинических организаций на 100 тыс. населения, численность населения на одного врача, численность населения на одного среднего работника; БСК – болезни системы кровообращения; ДИ – доверительный интервал; ИБС – ишемическая болезнь сердца; ЦВБ – цереброваскулярные болезни.

Note: the results are adjusted for regional characteristics in 2017–2021: population per hospital bed, number of hospitals, number of hospital beds, capacity of outpatient clinics per 100,000 population, population per doctor, and population per average worker; CI – confidence interval.

ния и в арктическом макрорегионе [29, 30]. Необходимо отметить, что в 22 из 27 субъектов (за исключением Республик Тыва, Алтай, Бурятия, Томской области и Красноярского края) с наихудшими социальными условиями проживания смертность населения трудоспособного возраста от БСК выше, чем в целом по РФ. Повышенный уровень смертности населения трудоспособного возраста от БСК снижает долю лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями в исследуемой популяции таких регионов и является самостоятельным фактором сокращения числа обращений за медицинской помощью и снижения относительных показателей заболеваемости. Обнаруженные закономерности, по всей видимости, отражают негативные тенденции снижения выявляемости БСК и, как следствие, увеличение смертности от данной патологии, что еще в большей степени снижает показатели заболеваемости БСК.

Увеличение экономической развитости и неравенства доходов населения региона ассоциировано со снижением общей заболеваемости БСК. Для экономически развитых регионов характерен рост уровня благосостояния и доли населения среднего класса по доходам на члена семьи, что признается одной из детерминант, позитивно влияющих на здоровье работающих [10]. Стоит отметить, что в экономически развитых регионах ниже показатели смертности от БСК [20], что, по-видимому, свидетельствует об истинно позитивных тенденциях влияния экономического благополучия населения на состояние здоровья в отличие от показанного выше влияния социально-географического индекса. Впрочем именно работающее население является основным потребителем частного сектора здравоохранения [31]. В отдельных исследованиях установлено снижение показателей заболеваемости, регистрируемых в государственной системе здравоохранения, при одновременном росте обращений в частные клиники [32, 33]. Обращения пациентов в частные клиники не находят отражения в форме федерального статистического наблюдения № 12, что также, возможно, оказывает влияние на снижение официально регистрируемых показателей.

Увеличение промышленной развитости и соответствующее ухудшение экологических условий проживания ассоциировано с ростом первичной заболеваемости ИБС и общей заболеваемости БСК и ИБС. Для регионов с высокой концентрацией промышленного производства характерна тесная связь неблагоприятной экологической ситуации с показателями заболеваемости и смертности от БСК, что подтверждается результатами ранее проведенных исследований. Более высокие уровни заболеваемости и смертности от БСК у населения, проживающего в условиях техногенного

загрязнения воздуха, подтверждаются многими специалистами [5, 7, 34, 35]. Для территорий с развитым промышленным производством специалисты отмечают наличие достоверной связи роста заболеваемости с временной утратой трудоспособности от БСК [36].

Необходимо отметить, что влияние факторов внешней среды на заболеваемость населения трудоспособного возраста в Российской Федерации до настоящего времени остается малоизученной темой. Основная причина – недоступность показателей популяционной заболеваемости этой категории населения. Для повышения эффективности государственных мер по управлению риском для здоровья населения необходимо развитие методических подходов к оценке влияния факторов внешней среды на здоровье различных групп населения, а также расширение базы знаний о состоянии здоровья в отдельных возрастных группах [1–5].

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить ассоциации показателей заболеваемости БСК у населения трудоспособного возраста с региональными условиями проживания: социально-географическими, демографическими, экономическими, промышленными и экологическими. Повышение эффективности государственных мер по управлению рисками для здоровья населения и продлению ожидаемой продолжительности жизни требует наличия объективной информации о показателях популяционной заболеваемости населения трудоспособного возраста. В рамках объективизации научной информации изучение влияния отдельных факторов и комплексов факторов внешней среды на здоровье населения трудоспособного возраста является актуальной задачей. Представленные методические подходы и результаты могут быть использованы для развития научно-методических и практических алгоритмов оценки и прогнозирования влияния различных факторов на здоровье в разных возрастных категориях населения Российской Федерации.

Конфликт интересов

С.А. Максимов заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.С. Шастин заявляет об отсутствии конфликта интересов. М.В. Гончаров заявляет об отсутствии конфликта интересов. В.Г. Газимова заявляет об отсутствии конфликта интересов. Э.Т. Валеева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

Информация об авторах

Максимов Сергей Алексеевич, доктор медицинских наук, руководитель лаборатории геопространственных и средовых факторов здоровья отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-0545-2586

Шастин Александр Сергеевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела организации медицины труда федерального бюджетного учреждения науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Екатеринбург, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0001-8363-5498

Гончаров Максим Викторович, аспирант отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний федерального государственного бюджетного учреждения «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Российская Федерация; **ORCID** 0009-0006-3667-712X

Газимова Венера Габдрахмановна, кандидат медицинских наук, заведующий отделом организации медицины труда федерального бюджетного учреждения науки «Екатеринбургский медицинский научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Екатеринбург, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3591-3726

Валеева Эльвира Тимерьяновна, доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник отдела медицины труда федерального бюджетного учреждения науки «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Российская Федерация; профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Уфа, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-9146-5625

Вклад авторов в статью

МСА – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ШАС – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и интерпретация данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГМВ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ГВГ – получение и интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

ВЭТ – интерпретация данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание

Author Information Form

Maximov Sergey A., PhD, Head of the Laboratory of Geospatial and Environmental Health Factors, Department of Epidemiology of Chronic Noncommunicable Diseases, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-0545-2586

Shastin Alexander S., PhD, Senior Researcher at the Department of Occupational Medicine Organization, Federal Budgetary Institution of Science “Yekaterinburg Medical Scientific Center for Prevention and Health Protection of Industrial Workers” of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Yekaterinburg, Russian Federation; **ORCID** 0000-0001-8363-5498

Goncharov Maxim V., PhD Student, Department of Epidemiology of Chronic Noncommunicable Diseases, Federal State Budgetary Institution “National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation; **ORCID** 0009-0006-3667-712X

Gazimova Venera G., PhD, Head of the Department of Occupational Medicine Organization, Federal Budgetary Institution of Science “Yekaterinburg Medical Scientific Center for Prevention and Health Protection of Industrial Workers” of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, Yekaterinburg, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3591-3726

Valeeva Elvira T., PhD, Associate Professor, Chief Researcher at the Department of Occupational Medicine Organization, Federal Budgetary Institution of Science “Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology”, Ufa, Russian Federation; Professor at the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Bashkir State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ufa, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-9146-5625

Author Contribution Statement

MSA – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

ShAS – contribution to the concept and design of the study, data collection and interpretation, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content

GMV – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

GVG – data collection and interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

VET – data interpretation, editing, approval of the final version, fully responsible for the content

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Зайцева Н.В., Май И.В. Приоритеты научной поддержки деятельности санитарно-эпидемиологической службы в области гигиены: поиск ответов на известные угрозы и новые вызовы. Анализ риска здоровью. 2021; 1:4-14. doi: 10.21668/health.risk/2021.1.01.
2. Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В., Гуськов А.С., Колесникова Н.И., Максимова Е.В. Методические подходы и некоторые результаты оценки объектов накопленного вреда окружающей среды по критериям риска для здоровья населения. Гигиена и санитария. 2023;102(5):523-531. doi:10.47470/0016-9900-2023-102-5-523-531.
3. Мозганов М.Ю., Николаева Н.И., Филин А.С., Малышек В.В., Онищенко Г.Г. Анализ отдельных перспективных направлений развития оценки риска для здоровья населения в Российской Федерации (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2024;103(1):76-80. doi:10.47470/0016-9900-2024-103-1-76-80.
4. Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Ярушин С.В., Диконская О.В., Никонов Б.И., Малых О.Л., Кочнева Н.И., Дерстуганова Т.М. Методические подходы к обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия на основе методологии управления риском для здоровья населения. Гигиена и санитария. 2015;94(2):82-88.
5. Кузьмин С.В., Додина Н.С., Шашина Т.А., Кислицин В.А., Пинигин М.А., Бударина О.В. Воздействие атмосферных загрязнений на здоровье населения: диагностика, оценка и профилактика. Гигиена и санитария. 2022; 101(10):1145–1150. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-10-1145-1150.
6. Зайцева Н.В., Май И.В., Кириянов Д.А. Заболеваемость населения, детерминированная факторами среды обитания, как дополнительная нагрузка на систему здравоохранения и ущербобразующий фактор экономике региона. Здравоохранение Российской Федерации. 2023;67(6):471-478. doi:10.47470/0044-197X-2023-67-6-471-478.
7. Герман С.В., Бобровницкий И.П., Балакаева А.В. Влияние загрязнения воздуха твёрдыми взвешенными частицами на развитие болезней системы кровообращения (обзор литературы). Гигиена и санитария. 2021;100(6):555-559. doi:10.47470/0016-9900-2021-100-6-555-559.
8. World Health Organization. Burden of disease attributable to unsafe drinking-water, sanitation and hygiene: Executive summary. 2019. Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/burden-of-disease-attributable-to-unsafe-drinking-water-sanitation-and-hygiene--executive-summary> (accessed 20.06.2024).
9. Kim J.H., Cheong H.K., Jeon B.H. Burden of disease attributable to inadequate drinking water, sanitation, and hygiene in Korea. J. Korean Med. Sci. 2018; 33(46): e288. doi: 10.3346/jkms.2018.33.e288.
10. Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О., Цинкер М.Ю., Костарев В.Г. Оценка связи разнородных факторов риска и заболеваемости работающего населения регионов России с различным фоном формирования здоровья. Анализ риска здоровью. 2019; 2:91–100. doi: 10.21668/health.risk/2019.2.10.
11. Аганбегян А.Г. Как восстановить сохранность народа России. Народонаселение. 2021;24(2):4-18. doi:10.19181/population.2021.24.2.1.
12. Доброхлеб В.Г. Старение населения России: региональный аспект. Вопросы территориального развития. 2018;4(44):4. doi: 10.15838/tdi.2018.4.44.4.
13. Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Смертность мужского населения в странах ЕС и России. В: III Всероссийский демографический форум с международным участием. Материалы форума. Москва, 2021. С. 189-193 <https://www.fnisc.ru/publ.html?id=10027>. doi: 10.19181/forum.978-5-89697-373-7.2021.
14. Оганов Р.Г., Масленникова Г.Я. Демографические тенденции в Российской Федерации: вклад болезней системы кровообращения. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2012;11(1):5-10. doi:10.15829/1728-8800-2012-1-5-10.
15. Драпкина О.М., Самородская И.В. Динамика региональных показателей смертности от кардиологических причин в России в 2019–2020 гг. Кардиология. 2022;62(10):16-25. doi:10.18087/cardio.2022.10.n1926.
16. Усачева Е.В., Куликова О.М. Экономический ущерб от потерь здоровья населения вследствие болезней системы кровообращения (на примере Омской области). Общественное здоровье и здравоохранение. 2016;2(50):31-38.
17. Семёнов В.Ю., Самородская И.В., Старинская М.А., Бойцов С.А. Нозологическая структура смертности населения Российской Федерации от болезней системы кровообращения в трех возрастных группах. Менеджер здравоохранения. 2018;(5):31-41.
18. Артамонова Г.В., Табакаев М.В., Максимов С.А., Барбараш Л.С. Социально-экономические факторы и модели прогнозирования смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2018; 26(4): 221-225. doi: 10.32687/0869-866X-2018-26-4-221-225.
19. Зеленина А.А., Шальнова С.А., Муромцева Г.А., Капустина А.В., Баланова Ю.А., Евстифеева С.Е., Имаева А.Э., Карамнова Н.С., Швабская О.Б., Максимов С.А. Ассоциация между смертностью от болезней системы кровообращения и депривацией у взрослого населения России. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2024;23(3):3903. doi:10.15829/1728-8800-2024-3903.
20. Гончаров М.В., Максимов С.А., Бернс С.А., Драпкина О.М. Интегральная оценка региональных условий проживания для мониторинга состояния здоровья населения субъектов Российской Федерации. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2024;13(1):77-87. doi:10.17802/2306-1278-2024-13-1-77-87.
21. Заболеваемость взрослого населения России в 2017–2021 годах. Статистические материалы. Часть III. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2018–2022.
22. Общая заболеваемость взрослого населения России в 2017–2021 годах. Статистические материалы. Часть IV. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2018–2022.
23. Заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2017–2021 годах. Статистические материалы. Часть VII. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2018–2022.
24. Общая заболеваемость населения старше трудоспособного возраста по России в 2017–2021 годах. Статистические материалы. Часть VIII. М.: Департамент мониторинга, анализа и стратегического развития здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 2018–2022.
25. Шастин А.С., Газимова В.Г., Цепилова Т.М., Малых О.Л., Панов В.Г. Заболеваемость болезнями системы кровообращения населения трудоспособного возраста в Российской Федерации в 2015–2019 гг. Региональные особенности. Профилактическая медицина. 2022;25(11):28-35. doi: 10.17116/profmed2022251128.
26. Бантьева М.Н., Прилипко Н.С. Возрастные аспекты заболеваемости взрослого населения по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения. Социальные аспекты здоровья населения. 2013;32(4):7.
27. Сиротко М.Л. Измерение и характеристика демографического старения населения. Наука и инновации в медицине. 2018;3(4):68-72. doi: 10.35693/2500-1388-2018-0-4-68-72
28. Jacob M.E., Ni P., Driver J., Leritz E., Leveille S.G., Jette

A.M., Bean J.F. Burden and patterns of multimorbidity: Impact on disablement in older adults. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2020; 99(5): 359–65. doi: 10.1097/PHM.0000000000001388.

29. Поликарпов А.В., Митрошин П.В., Моравская С.В., Миргородская О.В. Анализ территориального размещения медицинских организаций и их структурных подразделений в субъектах Дальневосточного федерального округа. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2022;5:762-783. doi: 10.24412/2312-2935-2022-5-762-783.

30. Зоричева А.Л. Первичная медико-санитарная помощь в отдельных регионах РФ: проблемы, Успехи, перспективы (обзор). *Госпитальная медицина: наука и практика.* 2023;6(4):59-68. doi: 10.34852/GM3CVKG.2023.84.97.040.

31. Шишкин С.В., Потапчик Е.Г., Селезнева Е.В. Частный сектор здравоохранения в России: состояние и перспективы развития. *Вопросы экономики.* 2013;(4):94-112. doi: 10.32609/0042-8736-2013-4-94-112.

32. Бурлева Е.П., Шастин А.С., Пешков А.В., Тюрин С.А., Солодушкин С.И. Хронические заболевания вен у населения в Уральском федеральном округе. Статистика и тренды. *Уральский медицинский журнал.* 2022. 21 (3): С. 66-74. doi: 10.52420/2071-5943-2022-21-3-66-74.

33. Антипенков А.А., Антипенков Н.А., Петров С.Б. Срав-

нительная оценка структуры амбулаторной медицинской помощи в медицинских организациях государственной и частной форм собственности. *Медицинское образование сегодня.* 2024;1(25):30-38.

34. Schraufnagel D.E., Balmes J.R., Cowl C.T., De Matteis S., Jung S.H., Mortimer K., Perez-Padilla R., Rice M.B., Riojas-Rodriguez H., Sood A., Thurston G.D., To T., Vanker A., Wuebbles D.J. Air pollution and noncommunicable diseases: A review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 1: The damaging effects of air pollution. *Chest.* 2019; 155(2): 409–16. doi: 10.1016/j.chest.2018.10.042.

35. Romieu I., Gouveia N., Cifuentes L.A., de Leon A.P., Junger W., Vera J., Strappa V., Hurtado-Díaz M., Miranda-Soberanis V., Rojas-Bracho L., Carbajal-Arroyo L., Tzintzun-Cervantes G.; HEI Health Review Committee. Multicity study of air pollution and mortality in Latin America (the ESCALA study). *Res. Rep. Health Eff. Inst.* 2012; (171): 5–86.

36. Никифорова Н.В., Цинкер М.Ю., Лебедева-Несевря Н.А., Барг А.О. Оценка здоровья работающего населения, ассоциированных с социально-экономическими факторами (на примере муниципальных образований Пермского края). *Медицина труда и промышленная экология.* 2017;11:58-62.

REFERENCES

1. Попова А.Ю., Кузьмин С.В., Зайцева Н.В., Май И.В. Приоритеты научной поддержки деятельности санитарно-эпидемиологической службы в области гигиены: поиск ответов на известные угрозы и новые вызовы. Анализ риска здоровью. 2021; 1:4-14. doi: 10.21668/health.risk/2021.1.01. [Popova A.Yu., Kuzmin S.V., Zaitseva N.V., May I.V. Priorities in scientific support provided for hygienic activities accomplished by a sanitary and epidemiologic service: how to face known threats and new challenges. *Health Risk Analysis.* 2021; 1:4-14. doi: 10.21668/health.risk/2021.1.01. (In Russian)]

2. Zaitseva N.V., May I.V., Kleyn S.V., Guskov A.A., Kolesnikova N.I., Maksimova E.V. Methodological approaches and some results of the assessment of objects of accumulated environmental damage according to public health risk criteria. *Hygiene and Sanitation.* 2023;102(5):523-531. doi:10.47470/0016-9900-2023-102-5-523-531. (In Russian)

3. Mozganov M.Yu., Nikolaeva N.I., Filin A.S., Malyshek V.V., Onishchenko G.G. Analysis of some promising directions of the development of the public health risk assessment in the Russian Federation (review article). *Hygiene and Sanitation.* 2024;103(1):76-80. doi:10.47470/0016-9900-2024-103-1-76-80. (In Russian)

4. Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Yarushin S.V., Dikonskaya O.V., Nikonov B.I., Malykh O.L., Kochneva N.I., Derstuganova T.M. Methodological approaches to the assurance of sanitary-epidemiological welfare on the base of the methodology of population's health risk management. *Hygiene and Sanitation.* 2015;94(2):82-88. (In Russian)

5. Kuzmin S.V., Dodina N.S., Shashina T.A., Kislitsin V.A., Pinigin M.A., Budarina O.V. The impact of atmospheric pollution on public health: diagnosis, assessment, and prevention. *Hygiene and Sanitation.* 2022;101(10):1145-1150. doi: 10.47470/0016-9900-2022-101-10-1145-1150. (In Russian)

6. Zaitseva N.V., May I.V., Kiryanov D.A. Population prevalence determined by environmental factors as additional burden on the public healthcare and a factor causing economic losses in regions. *Health care of the Russian Federation.* 2023;67(6):471-478. doi:10.47470/0044-197X-2023-67-6-471-478 (In Russian)

7. German S.V., Bobrovnikskii I.P., Balakaeva A.V. The impact of air pollution with the particulate matter on the development of cardiovascular diseases (literature review). *Hygiene and Sanitation.* 2021;100(6):555-559. doi:10.47470/0016-9900-2021-100-6-555-559. (In Russian)

8. World Health Organization. Burden of disease attributable to unsafe drinking-water, sanitation and hygiene: Executive summary. 2019. Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/burden-of-disease-attributable-to-unsafe-drinking-water-sanitation-and-hygiene-executive-summary> (accessed 20.06.

2024).

9. Kim J.H., Cheong H.K., Jeon B.H. Burden of disease attributable to inadequate drinking water, sanitation, and hygiene in Korea. *J. Korean Med. Sci.* 2018; 33(46): e288. doi: 10.3346/jkms.2018.33.e288.

10. Lebedeva-Nesevrya N.A., Barg A.O., Tsinker M.Yu., Kostarev V.G. Assessment of correlation between heterogeneous risk factors and morbidity among working population in Russian regions with different background of health formation. *Health Risk Analysis.* 2019, no. 2, pp. 91–100. doi: 10.21668/health.risk/2019.2.10. (In Russian)

11. Aganbegyan A.G. How to restore the safety of the people of Russia. *Population.* 2021. 2021;24(2):4-18. doi:10.19181/population.2021.24.2.1.

12. Dobrokhleb V.G. Russian population ageing: regional aspect. *Territorial development issues.* 2018;4(44):4. doi: 10.15838/tdi.2018.4.44.4

13. Tihonova G.I., Gorchakova T.Ju. Smertnost' muzhskogo naseleniya v stranah ES i Rossii. In: III Vserossiiskij demograficheskij forum s mezhdunarodnym uchastiem. Materialy foruma. Moskva, 2021. S. 189-193. <https://www.fnisc.ru/publ.html?id=10027>. doi: 10.19181/forum.978-5-89697-373-7.2021. (In Russian)

14. Oganov R.G., Maslennikova G.Ya. Demographic trends in the Russian Federation: the impact of cardiovascular disease. *Cardiovascular Therapy and Prevention.* 2012;11(1):5-10. doi:10.15829/1728-8800-2012-1-5-10. (In Russian)

15. Drapkina O.M., Samorodskaya I.V. Dynamics of Regional Mortality Rates From Cardiac Causes in Russia 2019–2020. *Kardiologiya.* 2022;62(10):16-25. doi:10.18087/cardio.2022.10.n1926. (In Russian)

16. Usacheva E.V., Kulikova O.M. Economic damage from loss of health due to cardiovascular diseases (after the example of Omsk region). *Public Health and Health Care.* 2016;2(50):31-38. (In Russian)

17. Semenov V.Yu., Samorodskaya I.V., Starinskaya M.A., Boytsov S.A. Nosological structure of mortality from diseases of the circulatory system of the population in three age groups of the population of the Russian Federation. *Manager Zdravoochranenia.* 2018;(5):31-41. (In Russian)

18. Artamonova G.V., Tabakaiev M.V., Maksimov S.A., Barbarash L.S. [The Social Economic Factors and Models of Forecasting Mortality Because of Cardiovascular Diseases]. *Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniia i Istor Med.* 2018;26(4):221-225. doi: 10.32687/0869-866X-2018-26-4-221-225. (In Russian)

19. Zelenina A.A., Shalnova S.A., Muromtseva G.A., Kapustina A.V., Balanova Yu.A., Evstifeeva S.E., Imaeva A.E., Karamnova N.S., Shvabskaya O.B., Maksimov S.A. Association between cardiovascular mortality and deprivation in the adult population of

Russia. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2024;23(3):3903. doi:10.15829/1728-8800-2024-3903. (In Russian)

20. Goncharov M.V., Maksimov S.A., Berns S.A., Drapkina O.M. Development of an integrated assessment framework for assessing regional quality of life for monitoring the health status of the population of the subjects of the Russian Federation. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2024;13(1):77-87. doi:10.17802/2306-1278-2024-13-1-77-87. (In Russian)

21. Zabolevaemost' vzroslogo naselenija Rossii v 2017-2021 godah. Statisticheskie materialy. Chast' III. M.: Departament monitoringa, analiza i strategicheskogo razvitija zdravooхранenija Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii, FGBU «Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut organizacii i informatizacii zdravooхранenija» Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii; 2018-2022. (In Russian)

22. Obshhaja zabolevaemost' vzroslogo naselenija Rossii v 2017-2021 godah. Statisticheskie materialy. Chast' IV. M.: Departament monitoringa, analiza i strategicheskogo razvitija zdravooхранenija Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii, FGBU «Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut organizacii i informatizacii zdravooхранenija» Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii; 2018-2022. (In Russian)

23. Zabolevaemost' naselenija starshe trudosposobnogo vozrasta po Rossii v 2017-2021 godah. Statisticheskie materialy. Chast' VII. M.: Departament monitoringa, analiza i strategicheskogo razvitija zdravooхранenija Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii, FGBU «Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut organizacii i informatizacii zdravooхранenija» Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii; 2018-2022. (In Russian)

24. Obshhaja zabolevaemost' naselenija starshe trudosposobnogo vozrasta po Rossii v 2017-2021 godah. Statisticheskie materialy. Chast' VIII. M.: Departament monitoringa, analiza i strategicheskogo razvitija zdravooхранenija Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii, FGBU «Central'nyj nauchno-issledovatel'skij institut organizacii i informatizacii zdravooхранenija» Ministerstva zdravooхранenija Rossijskoj Federacii; 2018-2022. (In Russian)

25. Shastin A.S., Gazimova V.G., Tsepilova T.M., Malykh O.L., Panov V.G. Circulatory disease rates in the working-age population of the Russian Federation in 2015–2019: regional features. Russian Journal of Preventive Medicine. 2022;25(11):28-35. doi:10.17116/profmed20222511128 (In Russian)

26. Bantjeva M.N., Prilipko N.S. Age aspects of adult morbidity based on health encounters at outpatient health care facilities. Social Aspects of Population Health. 2013;32(4):7. (In Russian)

27. Sirotko M.L. Evaluation and characteristics of population ageing. Science and Innovations in Medicine. 2018;3(4):68-72.

doi: 10.35693/2500-1388-2018-0-4-68-72 (In Russian)

28. Jacob M.E., Ni P., Driver J., Leritz E., Leveille S.G., Jette A.M., Bean J.F. Burden and patterns of multimorbidity: Impact on disablement in older adults. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2020; 99(5): 359–65. doi: 10.1097/PHM.0000000000001388.

29. Polikarpov A.V., Mitroshin I.V., Moravskaya S.V., Mirgorodskaya O.V. Analysis of the territorial location of medical organizations and their structural subdivisions in the subjects of the far eastern federal district. Current problems of health care and medical statistics. 2022;5:762-783. doi: 10.24412/2312-2935-2022-5-762-783. 92022;5:762-783. doi: 10.24412/2312-2935-2022-5-762-783. (In Russian)

30. Zoricheva A.L. Primary health care in individual regions of the Russian Federation: problems, success, prospects. Hospital medicine: science and practice. 2023;6(4):59-68. doi: 10.34852/GM3CVKG.2023.84.97.040. (In Russian)

31. Shishkin S., Potapchik E., Selezneva E. Private Health Care Sector in Russia: Present State and Development Prospects. Voprosy Ekonomiki. 2013;(4):94-112. doi:10.32609/0042-8736-2013-4-94-112. (In Russian)

32. Burleva E.P., Shastin A.S., Peshkov A.V., Tyurin S.A., Solodushkin S.I. Chronic vein diseases in the population in the Ural Federal District. Statistics and trends. Ural Medical Journal. 2022;21(3):66-74. doi: 10.52420/2071-5943-2022-21-3-66-74 (In Russian)

33. Antipenok A.A., Antipenok N.A., Petrov S.B. Comparative assessment of the structure of outpatient medical care in public and private health organizations. Medical education today. 2024;1(25):30-38. (In Russian)

34. Schraufnagel D.E., Balmes J.R., Cowl C.T., De Matteis S., Jung S.H., Mortimer K., Perez-Padilla R., Rice M.B., Riojas-Rodriguez H., Sood A., Thurston G.D., To T., Vanker A., Wuebbles D.J. Air pollution and noncommunicable diseases: A review by the Forum of International Respiratory Societies' Environmental Committee, Part 1: The damaging effects of air pollution. Chest. 2019; 155(2): 409–16. doi: 10.1016/j.chest.2018.10.042.

35. Romieu I., Gouveia N., Cifuentes L.A., de Leon A.P., Junger W., Vera J., Strappa V., Hurtado-Diaz M., Miranda-Soberanis V., Rojas-Bracho L., Carbajal-Arroyo L., Tzintzun-Cervantes G.; HEI Health Review Committee. Multicity study of air pollution and mortality in Latin America (the ESCALA study). Res. Rep. Health Eff. Inst. 2012; (171): 5–86.

36. Nikiforova N.V., Tsinker M.Yu., Lebedeva-Nesevria N.A., Barg A.O. Evaluating health of working population, associated with social economic factors (exemplified by municipal districts of Perm' region). Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2017;(11):58-62. (In Russian)

Для цитирования: Максимов С.А., Шастин А.С., Гончаров М.В., Газимова В.Г., Валеева Э.Т. Заболеваемость болезнями системы кровообращения населения трудоспособного возраста в России в зависимости от региональных условий проживания в 2017–2021 гг. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2025;14(1): 221-231. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-1-221-231

To cite: Maksimov S.A., Shastin A.S., Goncharov M.V., Gazimova V.G., Valeeva E.T. Regional living conditions and circulatory disease rates in the Russian working-age population in 2017–2021. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2025;14(1): 221-231. DOI: 10.17802/2306-1278-2025-14-1-221-231