

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2025

Читать
онлайн
Read
online

Максимов С.А.¹, Шальнова С.А.¹, Куценко В.А.^{1,2}, Капустина А.В.¹, Баланова Ю.А.¹,
Муромцева Г.А.¹, Евстифеева С.Е.¹, Имаева А.Э.¹, Карамнова Н.С.¹, Драпкина О.М.¹

Экономические и промышленные характеристики российских регионов, влияющие на индивидуальный риск смерти: результаты проспективного исследования ЭССЕ-РФ

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 101990, Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 119991, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Территориальные особенности проживания населения могут влиять на индивидуальные риски здоровью. Для российского населения показано влияние региональных условий проживания на индивидуальную вероятность поведенческих факторов риска и развития ряда заболеваний.

Цель исследования — по данным проспективного наблюдения оценить индивидуальные риски смерти от региональных условий проживания российского населения.

Материалы и методы. Индивидуальные показатели взяты из российского исследования ЭССЕ-РФ 2013–2014 гг. с последующим проспективным наблюдением в течение 2015–2021 гг. (16 329 человек 25–64 лет из 10 регионов России). Для оценки региональных условий проживания использовали 4 региональных индекса: социально-географический, демографический, промышленный, экономический. Для оценки ассоциаций использовали модель пропорциональных рисков (регрессия Кокса) с расчётом отношения шансов и 95% доверительного интервала, с корректировкой на широкий круг индивидуальных социально-демографических, поведенческих и клинических характеристик.

Результаты. В полной модели проживание в экономически развитом регионе снижает индивидуальную вероятность смерти (0,55; 0,43–0,71). Вклад экономического индекса, по сравнению с индивидуальными традиционными факторами риска здоровью, довольно высокий. Наиболее выражено влияние экономического индекса для мужчин и лиц в возрасте 55–64 года. В группе лиц без высшего образования проживание в промышленно развитом регионе увеличивает индивидуальную вероятность смерти (1,36; 1,05–1,76).

Ограничения исследования. Для представления российской репрезентативной выборки 10 регионов является достаточным, однако при рассмотрении региональных особенностей, конечно же, более устойчивые закономерности влияния были бы получены при вовлечении большего количества регионов со всем многообразием региональных условий проживания населения.

Заключение. Проведённое исследование позволило выявить зависимость индивидуальной вероятности смерти от региональных особенностей проживания российского населения, что расширяет фундаментальное понимание причинно-следственных зависимостей здоровья человека от средовых факторов и позволяет учитывать средовые факторы в прогнозировании здоровья населения.

Ключевые слова: условия проживания; регионы России; смерть; индивидуальный риск; проспективный анализ; экономические особенности; промышленные особенности

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава России (протокол № 07-03/12 от 03.07.2012). Все участники дали информированное добровольное письменное согласие на участие в исследовании.

Для цитирования: Максимов С.А., Шальнова С.А., Куценко В.А., Капустина А.В., Баланова Ю.А., Муромцева Г.А., Евстифеева С.Е., Имаева А.Э., Карамнова Н.С., Драпкина О.М. Экономические и промышленные характеристики российских регионов, влияющие на индивидуальный риск смерти: результаты проспективного исследования ЭССЕ-РФ. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2025; 69(1): 20–26. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-1-20-26> <https://elibrary.ru/uztduv>

Для корреспонденции: Максимов Сергей Алексеевич, e-mail: m1979sa@yandex.ru

Участие авторов: Максимов С.А. — концепция и дизайн исследования, написание текста, составление списка литературы, статистическая обработка данных; Шальнова С.А. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Куценко В.А. — статистическая обработка данных, редактирование; Капустина А.В. — сбор и обработка материала; Баланова Ю.А. — сбор и обработка материала; Муромцева Г.А. — сбор и обработка материала; Евстифеева С.Е. — сбор и обработка материала; Имаева А.Э. — сбор и обработка материала; Карамнова Н.С. — сбор и обработка материала; Драпкина О.М. — сбор и обработка материала, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Поступила: 25.01.2024 / Принята к печати: 19.03.2024 / Опубликована: 28.02.2025

Sergey A. Maksimov¹, Svetlana A. Shalnova¹, Vladimir A. Kutsenko^{1,2}, Anna V. Kapustina¹, Yulia A. Balanova¹, Galina A. Muromtseva¹, Svetlana E. Evstifeeva¹, Asija E. Imaeva¹, Natalia S. Karamnova¹, Oksana M. Drapkina¹

Economic and industrial characteristics of Russian regions influencing individual risk of death: results of a prospective ESSE-RF study

¹National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation;

²Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The territorial characteristics of the population's residence can influence individual health risks. For the Russian population, the influence of regional living conditions on the individual probability of behavioural risk factors and the development of a number of diseases is shown.

The **purpose** of the study is on the base on prospective observation data to assess the individual risks of death from the regional living conditions of the Russian population.

Materials and methods. Individual indicators were taken from the Russian study ESSE-RF 2013–2014, with subsequent prospective observation during 2015–2021. (sixteen thousand three hundred twenty nine people of 25–64 years from 10 regions of Russia). To assess regional living conditions, 4 regional indices were used: Socio-geographical, Demographic, Industrial, Economic. A proportional hazards model (Cox regression) was used to estimate associations, calculating odds ratios and 95% confidence intervals, adjusting for a wide range of individual sociodemographic, behavioural and clinical characteristics.

Results. In the full model, living in an economically developed region reduces the individual probability of death (0.55; 0.43–0.71). The contribution of the Economic Index, compared to individual traditional health risk factors, is quite high. The influence of the Economic Index is most pronounced in men and people aged of 55–64 years. In the group of people without higher education, living in an industrialized region increases the individual probability of death (1.36; 1.05–1.76).

Research limitations. To represent a Russian representative sample, 10 regions is sufficient, however, when considering regional characteristics, of course, more stable patterns of influence would be obtained if a larger number of regions were involved, with all the diversity of regional living conditions of the population.

Conclusion. The study made it possible to identify the dependence of the individual probability of death on the regional characteristics of the Russian population, which expands the fundamental understanding of the cause-and-effect dependencies of human health on environmental factors and makes it possible to take into account environmental factors in predicting the health of the population.

Keywords: *living conditions; regions of Russia; death; individual risk; prospective analysis; economic features; industrial features*

Compliance with ethical standards. The study was approved by local ethical committees: National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine (Moscow), protocol No. 07-03/12 dated 07.03.2012. All patients signed an informed consent to participate in the study.

For citation: Maksimov S.A., Shalnova S.A., Kutsenko V.A., Kapustina A.V., Balanova Yu.A., Muromtseva G.A., Evstifeeva S.E., Imaeva A.E., Karamnova N.S., Drapkina O.M. Economic and industrial characteristics of Russian regions influencing individual risk of death: results of a prospective ESSE-RF study. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal.* 2025; 69(1): 20–26. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-1-20-26> <https://elibrary.ru/uztduv> (in Russian)

For correspondence: *Sergey A. Maksimov*, e-mail: m1979sa@yandex.ru

Contribution of the authors: *Maksimov S.A.* — research concept and design, writing the text, compilation of the list of literature, statistical data processing; *Shalnova S.A.* — research concept and design, editing; *Kutsenko V.A.* — statistical data processing, editing; *Kapustina A.V.* — collection and processing of material; *Balanova Yu.A.* — collection and processing of material; *Muromtseva G.A.* — collection and processing of material; *Evstifeeva S.E.* — collection and processing of material; *Imaeva A.E.* — collection and processing of material; *Karamnova N.S.* — collection and processing of material; *Drapkina O.M.* — collection and processing of material, editing. *All authors* are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Acknowledgment. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received: January 25, 2024 / Accepted: March 19, 2024 / Published: February 28, 2025

Введение

Территориальные различия состояния здоровья являются очевидным фактом. Об этом свидетельствуют данные отчётов Всемирной организации здравоохранения, исследования между странами и внутри конкретных стран по территориальным единицам различного уровня. Во многом территориальные различия состояния здоровья определяются неоднородностью проживающего на этих территориях населения по социально-демографическим, биологическим и поведенческим характеристикам. Например, смертность населения территорий с высоким удельным весом старших возрастных групп в общей структуре населения, очевидно, должна быть выше, чем на территориях с более «молодым» населением [1, 2]. Точно так же увеличение смертности логично наблюдать на территориях с высоким удельным весом лиц, имеющих факторы риска снижения уровня здоровья, например, чрезмерно потребляющих алкоголь, с низким социально-экономи-

ческим статусом и т. д. [1, 3, 4]. Данные закономерности представляют собой корреляты состояния здоровья с особенностями структуры населения. В то же время многочисленные исследования (в подавляющем большинстве зарубежные) свидетельствуют о зависимости состояния здоровья от особенностей территории проживания даже с учётом корректировки (стандартизации) на структуру популяции. Концептуально результаты этих исследований базируются на моделях множественной причинности здоровья человека, в которых, помимо индивидуальных факторов риска здоровью, существенное значение придаётся средовому влиянию в самом широком смысле этого слова — социальным, экономическим, инфраструктурным, экологическим характеристикам, культурным особенностям и традициям [5]. Выявление средового влияния позволяет расширить фундаментальное понимание причинности формирования здоровья человека, а кроме того, конкретизировать точки практического воздействия мероприятий по сохранению и улучшению здоровья населения.

Большинство исследований влияния среды обитания на показатели индивидуального здоровья проводятся на небольшом территориальном уровне — районы населенных пунктов, территория почтовых индексов и др. [6]. Исследований, оперирующих более высоким территориальным уровнем (города, крупные регионы), немного, что связано с организационной и финансовой сложностью проведения крупных многоцентровых исследований, охватывающих сразу несколько регионов страны. Тем не менее, такие исследования проводятся и свидетельствуют о влиянии региональных условий проживания на индивидуальные риски здоровью [7], в том числе смертельный исход [8, 9]. Российское многоцентровое исследование «Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации» (ЭССЕ-РФ) [10], осуществлённое в 2013–2014 гг. в 13 регионах России, позволило, помимо прочего, оценить региональные индивидуальные риски здоровью населения. Ранее проведённый анализ показал влияние региональных условий проживания на индивидуальную вероятность поведенческих факторов риска здоровью [11, 12], артериальную гипертензию [13], больших и малых отклонений электрокардиограммы [14], фатальные и нефатальные исходы, связанные с сердечно-сосудистыми заболеваниями [15]. На основании данных исследований можно предположить и о зависимости индивидуального риска смерти в проспективном наблюдении от региональных условий проживания российского населения.

Цель исследования — по данным проспективного наблюдения оценить индивидуальные риски смерти от региональных условий проживания российского населения.

Материалы и методы

Характеристика выборки и индивидуальные показатели. Индивидуальные показатели взяты из многоцентрового российского исследования ЭССЕ-РФ. В 2013–2014 гг. в 13 регионах России методом систематического, многоступенчатого, случайного отбора по территориальному принципу на базе лечебно-профилактических учреждений сформированы региональные репрезентативные выборки и обследованы суммарно 21 923 человек в возрасте 25–64 года [10]. До включения в исследование у всех участников было получено письменное информированное согласие. Участники исследования ответили на ряд вопросов, касающихся социально-демографических характеристик, поведенческих факторов риска и некоторых показателей состояния здоровья; проведены антропометрические замеры, измерено артериальное давление и взята кровь на биохимический анализ.

По результатам анкетирования участников исследования группировали на городских и сельских жителей, семейных (в том числе в гражданском браке) и не семейных, лиц с высшим образованием и с образованием ниже высшего. Для косвенной оценки уровня дохода использовали 3 вопроса: доля дохода, тратящаяся на еду; сомнение о финансовых возможностях семьи; сомнение об обеспеченности по сравнению с другими людьми. В каждом вопросе было 5 вариантов ответа, которые ранжированы в баллы от 1 (наиболее «бедный» ответ) до 5 (наиболее «богатый» ответ). По сумме баллов рассчитаны трети, в соответствии со значениями которых уровень дохода группирован на низкий, средний и высокий.

По статусу курения выделяли не курящих, бросивших курить (не менее полугода назад), курящих в настоящее

время (выкуривающих не менее 1 сигареты ежедневно). Наличие инфаркта миокарда, инсульта, онкологических заболеваний в анамнезе оценивали по ответам на вопросы анкеты.

Сахарный диабет классифицировали при наличии хотя бы одного из 3 критериев: сахарный диабет 1-го или 2-го типа в анамнезе и/или гипергликемия натощак (уровень глюкозы 6,1 ммоль/л и более) и/или приём лекарственных препаратов для снижения глюкозы.

В первоначальной регрессионной модели проводилась также корректировка на место проживания (городские/сельские жители), потребление алкоголя, особенности питания, наличие гипертонии и ожирения. Однако, в связи с тем, что данные индивидуальные характеристики не показали статистически значимой связи с вероятностью смерти, в окончательной полной регрессионной модели они не учитывались.

По некоторым индивидуальным показателям (семейное положение, уровень образования, доход, сахарный диабет, статус курения) имелись пропущенные данные — 0,5–2,6% выборки. Проведено восстановление пропущенных данных с помощью алгоритма «к-ближайшего соседа». Импутацию данных проводили по параметрам региона, места проживания (город/село), пола, возраста.

В течение 2015–2021 гг. в 11 из 13 регионов осуществляли проспективное наблюдение за жизненным статусом обследованных. Каждые 2 года лиц, обследованных в 2013–2014 гг., обзванивали по контактному телефону для уточнения жизненного статуса и возникновения проблем со здоровьем (сердечно-сосудистых событий). Если не удавалось выйти на контакт по телефону, жизненный статус уточняли по медицинской документации лечебных учреждений либо путём обращения в государственные органы записи актов гражданского состояния, осуществляющие в России официальную регистрацию факта смерти. Из выборки 11 регионов, осуществлявших проспективное наблюдение, у 311 человек не удалось получить достоверные данные о жизненном статусе. Эти люди удалены из настоящего анализа.

Региональные условия проживания. Для оценки региональных условий проживания использовали региональные индексы — расчётные интегральные показатели, комплексно описывающие основные характеристики регионов [11]. Первичными данными для создания региональных индексов послужили официальные статистические характеристики регионов России, общедоступные на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики России. С помощью метода главных компонент выделены 5 интегральных региональных индексов, объединивших 64 региональные характеристики: социально-географический, демографический, промышленный, смешанный, экономический. Смешанный индекс объединил в себе довольно разноплановые региональные характеристики и сложен в интерпретации, поэтому в анализ настоящего исследования он не включён. Оставшиеся 4 индекса характеризуют следующие особенности:

1. Увеличение социально-географического индекса региона свидетельствует об ухудшении социальных условий (увеличение продаж алкоголя, рост преступности, ухудшение качества жилья и условий обучения школьников) и более северном (а следовательно, более холодных климатических условий) географическом расположении.

2. Увеличение демографического индекса региона означает тенденцию к демографической депрессии населения региона с отрицательным коэффициентом есте-

Организация здравоохранения

Полная модель вероятности смерти от индивидуальных и региональных предикторов

Full model of the probability of death from individual and regional predictors

Характеристика Characteristics	Параметры модели Model parameters		Критерий Вальда Wald criterion
	ОШ odds ratio	95% ДИ 95% confidence interval	
<i>Индивидуальные предикторы Individual predictors</i>			
Мужчины (реф. женщины) Men (ref. women)	2,04	1,58–2,64	29,4
Возраст, годы Age, years	1,08	1,07–1,09	138,7
Семья есть (реф. нет) Family (ref. no)	0,74	0,59–0,93	6,9
Высшее образование (реф. нет) Higher education (ref. no)	0,76	0,61–0,96	5,3
Доход (реф. низкий) Income (ref. low)			
средний average	0,61	0,48–0,77	21,7
высокий high	0,48	0,33–0,70	
Сахарный диабет (реф. нет) Diabetes mellitus (ref. no)	1,42	1,13–1,78	8,9
Инсульт (реф. нет) Stroke (ref. no)	1,68	1,13–2,50	6,5
Инфаркт миокарда (реф. нет) Myocardial infarction (ref. no)	2,42	1,76–3,32	30,1
Онкология (реф. нет) Oncology (ref. no)	2,05	1,41–2,99	14,1
Курение (реф. нет) Smoking (ref. no)			
бросил quit	1,32	0,97–1,78	46,2
курит smokes	2,42	1,85–3,15	
<i>Региональные предикторы, индексы Regional predictors, indices</i>			
Социально-географический Socio-geographical	0,92	0,70–1,20	0,4
Демографический Demographic	0,99	0,80–1,23	0,1
Промышленный Industrial	1,19	0,95–1,48	2,3
Экономический Economic	0,55	0,43–0,71	21,3

ственного прироста и, соответственно, «перекосом» возрастной структуры населения вправо, в сторону более возрастных групп.

3. Увеличение промышленного индекса региона характеризует увеличение уровня разработок добычи полезных ископаемых, производства электроэнергии, рост доли населения, работающего в неблагоприятных условиях труда, а также высокий уровень промышленных выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников.

4. Увеличение экономического индекса региона означает рост объёмов розничной торговли, среднедушевых доходов населения и потребления домохозяйств, а также увеличение объёмов обрабатывающих производств (фабрики, заводы) и увеличение неравенства в распределении доходов по индексу Джини.

По значениям каждого из индексов регионы разделены на 2 группы: низкие значения индекса (отрицательные значения фактора в методе главных компонент) и высокие значения индекса (положительные значения). Из аналитической выборки исключили Санкт-Петербург как существенно отличающийся по своим региональным характеристикам от других регионов — участников исследования. Санкт-Петербург классифицируется в Российской Федерации как отдельная административно-территориальная единица, в то время как другие регионы представляют собой значительные территории, включающие как города, так и сельскую местность. Таким образом, итоговая аналитическая база данных составила 16 329 человек из 10 регионов России.

Методы статистического анализа. При описании выборки качественные показатели представлены в виде частот. Исследование является проспективным, с на-

личием времени развития/не развития конечных точек (смерть), для которого наиболее оптимальным методом статистического анализа ассоциаций является модель пропорциональных рисков (регрессия Кокса). На первом этапе строилась «нулевая» модель зависимости наступления смерти от всех индивидуальных характеристик. По результатам «нулевой» модели отобраны наиболее значимые индивидуальные характеристики, которые вошли в регрессионную модель, включающую в себя также все 4 региональных индекса. Поскольку в ходе анализа выявлено взаимодействие региональных индексов с некоторыми индивидуальными характеристиками, проведён стратификационный анализ в подгруппах по полу (мужчины и женщины), возрасту (25–39, 40–54, 55–64 лет) и уровню образования (не высшее и высшее образование). Ассоциации представлены отношением шансов (ОШ) и 95% доверительным интервалом (ДИ). Для оценки уровня вклада индивидуальных и региональных характеристик в развитие конечных точек (смерть) использовали значение статистики χ^2 Вальда. Критическим уровнем статистической значимости принимали 0,05. Статистические расчёты выполнены в SPSS v. 22 (IBM Corp.).

Результаты

В аналитической выборке преобладают городские жители (80,7%), женщины (60,2%), семейные (65,2%), лица с не высшим образованием (57,5%), среднего дохода (67,3%), не курящие (59,3%). Довольно высока распространённость гипертонии (48,1%), ожирения (32,8%) и сахарного диабета (15,0%). Распространённость инсульта, инфаркта миокарда и онкологических заболеваний в анамнезе не превышает 3,5%. За исследуемые 9 лет

зарегистрировано 380 (2,3% от выборки) смертельных случаев. По результатам построения регрессионной модели зависимости смертельных случаев от индивидуальных характеристик выделены наиболее значимые предикторы: пол, возраст, семейное положение, уровень образования, доход, статус курения, наличие сахарного диабета, инсульта, инфаркта миокарда, онкологических заболеваний. Данные характеристики вошли в последующий анализ.

В полной модели (таблица) из региональных индексов статистически значимое влияние на вероятность развития смертельного исхода выявлено для экономического индекса (ОШ = 0,55; 95% ДИ 0,43–0,71). Значение критерия Вальда для экономического индекса составляет 21,3, что является следующим по значимости после индивидуальных предикторов возраста (138,7), статуса курения (46,2) инфаркта миокарда в анамнезе (30,1), пола (29,4) и уровня дохода (21,7).

Стратификационный анализ показал особенности влияния экономического индекса в группах по полу и возрасту, а также промышленного индекса в стратах по уровню образования и возрасту. Кумулятивная выживаемость в зависимости от экономического индекса и пола свидетельствует о преимущественном влиянии экономического индекса у мужчин: если у мужчин ОШ составляет 0,41 (95% ДИ 0,28–0,58), то у женщин — 0,77 (95% ДИ 0,53–1,12).

Промышленный индекс, не показавший статистической значимости в общей выборке, демонстрирует различия кумулятивной выживаемости в зависимости от уровня образования. В страте лиц, не имеющих высшего образования, ОШ промышленного индекса составляет 1,36 (95% ДИ 1,05–1,76), в то время как у лиц с высшим образованием — 0,84 (95% ДИ 0,55–1,29).

Влияние экономического индекса с увеличением возраста усиливается. Если в 25–39 лет ОШ составляет 0,61 (95% ДИ 0,25–1,49; критерий Вальда 1,2), в 40–54 лет — 0,65 (95% ДИ 0,42–1,02; критерий Вальда 3,5), то в 55–64 года достигает 0,49 (95% ДИ 0,35–0,68; критерий Вальда 17,5).

Необходимо отметить, что влияние промышленного индекса во всех возрастных группах статистически не значимо, тем не менее стоит отметить тенденцию к снижению его влияния с возрастом. В 25–39 лет ОШ составляет 2,20 (95% ДИ 0,95–5,10; критерий Вальда 3,4), в 40–54 года — 1,36 (95% ДИ 0,91–2,03; критерий Вальда 2,3), в 55–64 года — 1,02 (95% ДИ 0,77–1,36; критерий Вальда 0,1).

Обсуждение

Результаты исследования свидетельствуют о том, что в экономически развитых регионах ниже индивидуальный риск смерти в проспективном наблюдении. Данное влияние в наибольшей степени проявляется для мужчин и для лиц старшего возраста (55–64 лет). Вклад экономического фактора, по сравнению с индивидуальными традиционными факторами риска здоровью, довольно высокий. Кроме того, обращает на себя внимание тенденция к негативному влиянию промышленной развитости региона на индивидуальный риск смерти. Хотя в общей выборке влияние статистически не значимо, для лиц с образованием ниже высшего наблюдаются статистически значимые различия. С увеличением возраста отмечается тенденция к снижению влияния промышленной развитости региона на вероятность смерти.

Из схожих с нашим исследованием удалось найти лишь американскую работу, в которой увеличение в регионе расходов на социальное обеспечение и на образование снижало вероятность смерти [9]. Другие исследования рассматривали в качестве региональной характеристики неравенство доходов населения, увеличение которого повышало индивидуальную вероятность смерти от всех причин [8, 16, 17], а также вероятность смерти от ишемической болезни сердца и самоубийств [9]. Используемый в нашем исследовании экономический индекс включает в себя показатель неравенства доходов населения — индекс Джини. Однако в составе экономического индекса увеличение неравенства доходов населения тесно коррелирует с ростом доходов и расходов населения в регионе. То есть, чем выше уровень экономического развития региона, тем выше уровень неравенства доходов населения. Таким образом, возможно, что противоречие результатов нашего исследования с аналогичными связано с особенностями оценки региональных условий проживания населения: комплексная — в нашем случае, фрагментарная — в зарубежных работах. Необходимо отметить, что российские и зарубежные исследования агрегированных показателей общественного здоровья (не индивидуальных, а популяционных) показывают снижение смертности при росте экономического развития регионов [18, 19].

Выявленные в нашем исследовании половые различия влияния уровня экономического развития регионов на риск смерти, по-видимому, отражают более активную социальную роль мужчин. Мужчины в качестве главы семьи несут ответственность за благополучие и достаток, что, соответственно, может отражаться в виде стрессиндуцированного ухудшения здоровья при неблагоприятных экономических условиях проживания. Так, мужчины чаще страдают от большего количества проблем с психическим здоровьем, чем женщины, когда сталкиваются с экономическими проблемами [20]. Преимущественное влияние экономического развития регионов на риск смерти для лиц старшего возраста, по-видимому, отражает социально-экономические аспекты уязвимости здоровья пожилого населения.

Связь риска смерти от промышленной развитости регионов объясняется преимущественно двумя причинами. Во-первых, промышленная развитость региона сопровождается ухудшением экологической обстановки: одной из составляющей промышленного индекса является уровень промышленных выбросов в атмосферный воздух от стационарных источников. В свою очередь, ухудшение экологии ведёт к повышению риска смерти от онкологических и сердечно-сосудистых заболеваний [15, 21, 22]. Во-вторых, промышленная развитость связана с увеличением доли населения, работающего во вредных и опасных условиях труда, с высоким уровнем травматизма, в том числе со смертельным исходом [23]. Эти неблагоприятные тенденции наиболее характерны как раз для лиц без высшего образования вследствие их большей занятости в «рабочих» профессиях, что и проявилось повышением риска смерти в данной группе населения.

Тенденция (статистически не значимая) снижения с возрастом зависимости риска смерти от уровня промышленного развития региона логично дополняет выявленную связь. Ведь именно для лиц более молодого, активного трудоспособного возраста в наибольшей степени актуальны профессионально обусловленные потери здоровья. Кроме того, именно для молодого и среднего воз-

раста характерно неблагоприятное атерогенное влияние химических загрязнителей воздуха, в то время как у пожилых основной вклад в риск фатальных и нефатальных сердечно-сосудистых исходов вносят традиционные факторы риска (высокое артериальное давление, неблагоприятный липидный профиль и др.). Есть предположение, что у лиц молодого и среднего возраста патоморфологическим субстратом, предопределяющим в большинстве случаев развитие ишемической симптоматики, является не классический атеросклероз, а стенозирующий артериосклероз, обусловленный длительным повреждающим воздействием чужеродных химических веществ. На популяционном уровне это выражается тем, что ассоциации уровней химического загрязнения воздуха и бремени сердечно-сосудистых заболеваний в старших возрастных группах ослабевают и даже меняются на противоположные [22].

Ограничение исследования. Проведённый анализ включал только 10 регионов России, участвовавших в исследовании ЭССЕ-РФ 2013–2014 гг. Это несколько обедняет исследование в плане учёта многообразия региональных условий проживания российского населения. В то же время 10 регионов является достаточным для оценки основных закономерностей связи условий проживания населения с индивидуальным риском смерти. Кроме того, в настоящее время исследование ЭССЕ-РФ является наиболее масштабным в России (с точки зрения многообразия региональных характеристик) эпидемиологическим массивом с довольно продолжительным проспективным наблюдением.

Заключение

Проведенное исследование затрагивает мало изученную в России проблему зависимости индивидуального здоровья от средовых факторов и позволило выявить зависимость индивидуальной вероятности смерти от региональных особенностей проживания российского населения. Не только в России, но и за рубежом не много исследований, рассматривающих данную проблему на уровне крупных регионов. Результаты нашего исследования основаны на одном из наиболее крупных для России многоцентровых эпидемиологическом исследований — ЭССЕ-РФ, включившим более 20 тыс. участников из 13 российских регионов. Помимо большой репрезентативной выборки на этапе первичного скрининга, исследование ЭССЕ-РФ содержит продолжительное проспективное наблюдение исходов здоровья, в частности развитие смертельных исходов. Всё это позволяет с высокой степенью достоверности утверждать об обоснованности полученных результатов, а использование для анализа индивидуальных проспективных данных и корректировка на широкий круг возможных модификаторов эффекта позволяют говорить о причинно-следственных зависимостях. Продолжение исследований в данном направлении позволит не только оценивать средовые риски здоровью, но и учитывать средовые факторы в прогнозировании здоровья, а также применять эти результаты в практическом здравоохранении при разработке, реализации и оценке мероприятий по сохранению и улучшению здоровья населения.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 5–9, 11–14, 16–18, 20 см. References)

1. 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): 221–5. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2018-26-4-221-225> <https://elibrary.ru/slcwvz>
2. Бойцов С.А., Самородская И.В. Динамика показателей и группировка субъектов Российской Федерации в зависимости от общей и сердечно-сосудистой смертности за период 2000–2011 гг. *Профилактическая медицина*. 2014; 17(2–1): 3–11. <https://elibrary.ru/sehevpr>
3. Разводовский Ю.Е., Игумнов С.А., Кондричин С.В. Потребление алкоголя и гендерная разница уровня смертности от сердечно-сосудистых заболеваний в Европе. *Вопросы наркологии*. 2019; (2): 81–6. https://doi.org/10.47877/0234-0623_2019_2_81 <https://elibrary.ru/rjnimm>
4. Зайцева Н.В., Клейн С.В., Глухих М.В. Определение приоритетных социально-гигиенических детерминант ожидаемой продолжительности жизни населения Российской Федерации. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2022; 66(6): 435–43. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-6-435-443> <https://elibrary.ru/avkyiy>
10. Бойцов С.А., Чазов Е.И., Шляхто Е.В., Шальнова С.А., Конради А.О., Карпов Ю.А. и др. Научно-организационный комитет проекта ЭССЕ-РФ. Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах России (ЭССЕ-РФ). Обоснование и дизайн исследования. *Профилактическая медицина*. 2013; 16(6): 25–34. <https://elibrary.ru/stusxl>
15. Максимов С.А., Шальнова С.А., Куценко В.А., Баланова Ю.А., Муромцева Г.А., Капустина А.В. и др. Влияние региональных особенностей проживания на среднесрочные сердечно-сосудистые исходы: проспективный этап исследования ЭССЕ-РФ. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2021; 20(5): 214–23. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2965> <https://elibrary.ru/wxdewb>
19. Бойцов С.А., Самородская И.В., Третьяков В.В., Ваголина М.А. Потерянные годы жизни в результате преждевременной смерти и их взаимосвязь с климатическими и социально-экономическими показателями регионов. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2015; 70(4): 456–63. <https://doi.org/10.15690/vramn.v70.i4.1412> <https://elibrary.ru/ujjfpf>
21. Чуранова А.Н., Горчакова Т.Ю. Смертность населения трудоспособного возраста в промышленных регионах Сибири. *Медицина труда и промышленная экология*. 2020; 60(11): 888–91. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-888-891> <https://elibrary.ru/vkzic>
22. Артамонова Г.В., Максимов С.А., Табакаев М.В., Шаповалова Э.Б. Потери здоровья от инфаркта миокарда, обусловленные антропогенным загрязнением атмосферы промышленного центра. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(3): 30–4. <https://elibrary.ru/twelux>
23. Тихонова Г.И., Чуранова А.Н. Многолетний анализ особенностей учета несчастных случаев на производстве в России. *Демографическое обозрение*. 2019; 6(2): 142–64. <https://elibrary.ru/qsxciy>

REFERENCES

1. 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. *Problemy sotsial'noi gigieny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2018; 26(4): 221–5. <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2018-26-4-221-225> <https://elibrary.ru/slcwvz> (in Russian)
2. Boitsov S.A., Samorodskaja I.V. Rate trends and grouping of the Russian Federation in relation to all-cause and cardiovascular mortality in the period 2000–2011. *Profilakticheskaya meditsina*. 2014; 17(2–1): 3–11. <https://elibrary.ru/sehevpr> (in Russian)
3. Razvodovsky Yu.E., Igumnov S.A., Kondrichin S.V. Alcohol consumption and gender gap in cardiovascular mortality in Europe. *Voprosy narkologii*. 2019; (2): 81–6. https://doi.org/10.47877/0234-0623_2019_2_81 <https://elibrary.ru/rjnimm> (in Russian)
4. Zaitseva N.V., Kleyn S.V., Glukhikh M.V. Determining priority socio-hygienic determinants of life expectancy at birth for the Russian Federation population. *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii*. 2022; 66(6): 435–43. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2022-66-6-435-443> <https://elibrary.ru/avkyiy> (in Russian)

5. Diez Roux A.V. Social epidemiology: past, present, and future. *Annu. Rev. Public Health.* 2022; 43: 79–98. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-060220-042648>
6. Finke I., Behrens G., Weisser L., Brenner H., Jansen L. Socioeconomic differences and lung cancer survival-systematic review and meta-analysis. *Front. Oncol.* 2018; 8: 536. <https://doi.org/10.3389/fonc.2018.00536>
7. Pabayo R., Kawachi I., Gilman S.E. US State-level income inequality and risks of heart attack and coronary risk behaviors: longitudinal findings. *Int. J. Public Health.* 2015; 60(5): 573–88. <https://doi.org/10.1007/s00038-015-0678-7>
8. Backlund E., Rowe G., Lynch J., Wolfson M.C., Kaplan G.A., Sorlie P.D. Income inequality and mortality: a multilevel prospective study of 521 248 individuals in 50 US states. *Int. J. Epidemiol.* 2007; 36(3): 590–6. <https://doi.org/10.1093/ije/dym012>
9. Kim D. The associations between US state and local social spending, income inequality, and individual all-cause and cause-specific mortality: The National Longitudinal Mortality Study. *Prev. Med.* 2016; 84: 62–8. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2015.11.013>
10. Boitsov S.A., Chazov E.I., Shlyakhto E.V., Shalnova S.A., Konradi A.O., Karpov Yu.A., et al. Epidemiology of cardiovascular diseases in different regions of Russia (ESSE-RF). The rationale for and design of the study. *Profilakticheskaya meditsina.* 2013; 16(6): 25–34. <https://elibrary.ru/stusxl> (in Russian)
11. Maksimov S.A., Shalnova S.A., Balanova Y.A., Kutsenko V.A., Evstifeeva S.E., Imaeva A.E., et al. What regional living conditions affect individual smoking of adults in Russia. *Int. J. Public Health.* 2021; 66: 599570. <https://doi.org/10.3389/ijph.2021.599570>
12. Maksimov S.A., Karamnova N.S., Shalnova S.A., Muromtseva G.A., Kapustina A.V., Drapkina O.M. Regional living conditions and individual dietary characteristics of the Russian population. *Nutrients.* 2023; 15(2): 396. <https://doi.org/10.3390/nu15020396>
13. Maksimov S.A., Balanova Y.A., Shalnova S.A., Muromtseva G.A., Kapustina A.V., Drapkina O.M. Regional living conditions and the prevalence, awareness, treatment, control of hypertension at the individual level in Russia. *BMC Public Health.* 2022; 22(1): 202. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12645-8>
14. Maksimov S., Muromtseva G., Kutsenko V., Shalnova S., Evstifeeva S., Drapkina O. Major and minor ECG abnormalities depending on regional living conditions in Russia. *Sci. Rep.* 2023; 13(1): 8934. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-35947-2>
15. Maksimov S.A., Shalnova S.A., Kutsenko V.A., Balanova Yu.A., Muromtseva G.A., Kapustina A.V., et al. Effect of regional living conditions on middle-term cardiovascular outcomes: data from prospective stage of the ESSE-RF study. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2021; 20(5): 214–23. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2965> <https://elibrary.ru/wxdewb> (in Russian)
16. Lochner K., Pamuk E., Makuc D., Kennedy B.P., Kawachi I. State-level income inequality and individual mortality risk: a prospective, multilevel study. *Am. J. Public Health.* 2001; 91(3): 385–91. <https://doi.org/10.2105/ajph.91.3.385>
17. Dahl E., Ivar Elstad J., Hofoss D., Martin-Mollard M. For whom is income inequality most harmful? A multi-level analysis of income inequality and mortality in Norway. *Soc. Sci. Med.* 2006; 63(10): 2562–74. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2006.06.002>
18. Regidor E., Vallejo F., Giráldez-García C., Ortega P., Santos J.M., Astasio P., et al. Low mortality in the poorest areas of Spain: adults residing in provinces with lower per capita income have the lowest mortality. *Eur. J. Epidemiol.* 2015; 30(8): 637–48. <https://doi.org/10.1007/s10654-015-0013-x>
19. Boytsov S.A., Samorodskaya I.V., Tretyakov V.V., Vatolina M.A. Years of life lost due to premature death and their relationship with climate and socio-economic performance of regions. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk.* 2015; 70(4): 456–63. <https://doi.org/10.15690/vramn.v70.i4.1412> <https://elibrary.ru/ujfjfp> (in Russian)
20. Yu S. Uncovering the hidden impacts of inequality on mental health: a global study. *Transl. Psychiatry.* 2018; 8(1): 98. <https://doi.org/10.1038/s41398-018-0148-0>
21. Churanova A.N., Gorchakova T.Yu. The mortality rate of the working age population in the industrial regions of Siberia. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya.* 2020; 60(11): 888–91. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2020-60-11-888-891> <https://elibrary.ru/vkzic> (in Russian)
22. Artamonova G.V., Maksimov S.A., Tabakaev M.V., Shapovalova E.B. Health losses due to myocardial infarction caused by anthropogenic air pollution of the industrial center. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal).* 2015; 94(3): 30–4. <https://elibrary.ru/twelux> (in Russian)
23. Tikhonova G., Churanova A. Long-term analysis of the features of occupational injury recording and reporting in Russia. *Demograficheskoe obozrenie.* 2019; 6(2): 142–64. <https://elibrary.ru/qsxcy> (in Russian)

Информация об авторах

Максимов Сергей Алексеевич, доктор мед. наук, доцент, руководитель лаб. геопространственных и средовых факторов здоровья, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: m1979sa@yandex.ru

Шальнова Светлана Анатольевна, доктор мед. наук, профессор, руководитель отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: sshalnova@gnicpm.ru

Куценко Владимир Александрович, ст. науч. сотр. лаб. биостатистики, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: vlakutsenko@ya.ru

Капустина Анна Владимировна, ст. науч. сотр. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: akapustina@gnicpm.ru

Баланова Юлия Андреевна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: jbalanova@gnicpm.ru

Муromтцева Галина Аркадьевна, канд. биол. наук, вед. науч. сотр. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: gmuromtseva@gnicpm.ru

Евстифеева Светлана Евгеньевна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: sevstifeeva@gnicpm.ru

Имаева Асия Эмверовна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. отдела эпидемиологии хронических неинфекционных заболеваний, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: aimaeva@gnicpm.ru

Карамнова Наталья Станиславовна, доктор мед. наук, руководитель лаб. эпидемиологии питания, ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: nkaramnova@gnicpm.ru

Драпкина Оксана Михайловна, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, директор ФГБУ НМИЦ ТПМ Минздрава России, 101990, Москва, Россия. E-mail: odrapkina@gnicpm.ru

Information about the authors

Sergey A. Maksimov, DSc (Medicine), Associate Professor, Head of the Laboratory of Geospatial and Environmental Health Factors, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0545-2586> E-mail: m1979sa@yandex.ru

Svetlana A. Shalnova, DSc (Medicine), Professor, Head of the Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2087-6483> E-mail: sshalnova@gnicpm.ru

Vladimir A. Kutsenko, senior researcher, Laboratory of biostatistics, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-9844-3122> E-mail: vlakutsenko@ya.ru

Anna V. Kapustina, senior researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9624-9374> E-mail: akapustina@gnicpm.ru

Yulia A. Balanova, DSc (Medicine), leading researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8011-2798> E-mail: jbalanova@gnicpm.ru

Galina A. Muromtseva, PhD (Biology), leading researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-0240-3941> E-mail: gmuromtseva@gnicpm.ru

Svetlana E. Evstifeeva, MD, PhD, senior researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7486-4667> E-mail: sevstifeeva@gnicpm.ru

Asiya E. Imaeva, DSc (Medicine), leading researcher, Department of Epidemiology of Chronic Non-Communicable Diseases, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-9332-0622> E-mail: aimaeva@gnicpm.ru

Natalia S. Karamnova, DSc (Medicine), Head of the Laboratory of Epidemiology of Nutrition, National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-8604-712X> E-mail: nkaramnova@gnicpm.ru

Oksana M. Drapkina, DSc (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the National Medical Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, 101990, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-4453-8430> E-mail: odrapkina@gnicpm.ru