



Медико-географическая оценка распространенности болезней органов дыхания в северных и южных районах Дальнего Востока России (на примере Камчатского и Приморского краев)

А.Р. Погорелов

ФГБУН «Тихоокеанский институт географии» ДВО РАН,
ул. Радио, д. 7, г. Владивосток, 690041, Российская Федерация

Резюме

Введение. Болезни органов дыхания вносят существенный вклад в заболеваемость населения России. При этом учет региональных различий в распространении болезней органов дыхания способствует лучшему пониманию реальных масштабов данной проблемы. Приморский и Камчатский края нуждаются в стабилизации демографической ситуации, в которую определенный вклад вносят и респираторные заболевания.

Цель исследования: оценка региональных особенностей пространственной дифференциации и факторов риска распространения болезней органов дыхания в Приморском и Камчатском краях.

Материалы и методы. Оценка охватила временной период 2010–2020 гг. и проводилась по официальным медико-статистическим данным по общей заболеваемости взрослых и детей болезнями органов дыхания. На первом этапе работы для изучения пространственных различий рассчитывался показатель эпидемиологического риска в разрезе внутрирегиональных территорий. Во втором этапе для установления региональных потенциальных факторов риска распространения болезней органов дыхания использовались методы корреляционного и информационно-энтропийного анализа.

Результаты. В регионах определены территории, различающиеся по уровню эпидемиологического риска (высокий, повышенный, умеренный, низкий). В Приморском крае высокий риск выявлен на 9 территориях среди взрослых и 15 – среди детей. В Камчатском крае высокий риск выявлен на 5 территориях среди взрослых и 8 – среди детей. На региональном уровне наибольшую весовую нагрузку для Приморья показали экологический и территориальный факторы, для Камчатки – здравоохранительный и погодно-климатический факторы.

Заключение. В результате оценена многолетняя ситуация по болезням органов дыхания в Камчатском и Приморском краях, в которых она остается сложной и напряженной. Выявлено, что на территориях высокого и повышенного эпидемиологического риска проживает значительная часть населения. В основном это северные и отдаленные районы как на Камчатке, так и в Приморье. Проанализированные факторы риска имеют региональные различия.

Ключевые слова: болезни органов дыхания, эпидемиологический риск, факторы риска, заболеваемость, территориальная дифференциация, медико-географическая оценка, медико-географическое картографирование.

Для цитирования: Погорелов А.Р. Медико-географическая оценка распространенности болезней органов дыхания в северных и южных районах Дальнего Востока России (на примере Камчатского и Приморского краев) // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 4. С. 30–39. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-4-30-39>

Medico-Geographical Assessment of the Prevalence of Respiratory Diseases in Northern and Southern Areas of the Russian Far East: Comparison of Kamchatka and Primorsky Regions

Artur R. Pogorelov

Pacific Geographical Institute, Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
7 Radio Street, Vladivostok, 690041, Russian Federation

Summary

Introduction: Diseases of the respiratory system make a significant contribution to the incidence of the Russian population. Consideration of regional differences in the distribution of respiratory diseases promotes a better understanding of the true extent of this problem. The Primorsky and Kamchatka Regions require stabilization of the demographic situation, which is affected, inter alia, by respiratory diseases.

Objective: To study spatial differences and risk factors for diseases of the respiratory system in the Primorsky and Kamchatka Regions.

Materials and methods: The assessment was conducted for 2010–2020 based on official statistics on respiratory disease rates in adults and children. To study spatial differences, the epidemiological risk value was estimated for intraregional territories at the first stage of work. The second stage included identification of risk factors for the spread of respiratory diseases using methods of correlation and information entropy analysis.

Results: The territories of the regions differing in the level of epidemiological risk (high, increased, moderate and low) were determined. In the Primorsky Region, a high risk of respiratory diseases for adults and children was identified on 9 and 15 territories, respectively, while in the Kamchatka Region, the numbers were found to be much lower (5 and 8). At the regional level, environmental and territorial factors had the greatest impact on respiratory disease rates in the Primorsky Region while healthcare, weather and climate factors were found to be of major importance in Kamchatka.

Conclusion: The results of the assessment of long-term respiratory disease rates in the Kamchatka and Primorsky Regions show that the local situation remains difficult and tense. It is of concern since the main part of the population resides within the territories of high and elevated risk. As a rule, these are northern, distant districts both in Kamchatka and Primorye. The risk factors analyzed have regional differences.

Keywords: diseases of the respiratory system, epidemiological risk, risk factors, morbidity, territorial differentiation, medico-geographical assessment, medico-geographical mapping.

For citation: Pogorelov AR. Medico-geographical assessment of the prevalence of respiratory diseases in northern and southern areas of the Russian Far East: Comparison of Kamchatka and Primorsky Regions. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2023;31(4):30–39. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-4-30-39>

Введение. Проблема болезней органов дыхания – одна из важнейших для общественного здоровья и здравоохранения во всем мире [1–3]. Высокие уровни респираторной заболеваемости обуславливают нетрудоспособность, инвалидизацию, ограничения повышения продолжительности и качества жизни населения. Ближайшее десятилетие хронические бронхолегочные заболевания будут сохранять устойчивые лидерские позиции среди остальных причин смерти [4]. Социальная значимость данной проблемы определяет необходимость ее широкого исследования и разработки стратегий профилактики не только на основе медицинских, но и географических, экологических, экономических, иных подходов, учитывая существующие региональные проекции. Последнее позволяет лучше понимать неоднородность бремени и факторов риска респираторной заболеваемости как в глобальном, так и региональном масштабах [5].

В России болезни органов дыхания так же, как и во многих странах мира, остаются одной из основных проблем здравоохранения. Это обусловлено сохранением значительной доли данного класса болезней в структуре первичной и общей заболеваемости [6–8], высокими в сравнении с европейскими странами показателями смертности [9]. Обозначенные проблемы актуализировали развитие исследований на национальном уровне [6, 10]. Однако предметных данных, расширяющих представления о региональных особенностях пространственной дифференциации и факторах риска респираторной заболеваемости, до сих пор недостаточно.

В связи с этим необходимы оценочные медико-географические исследования на региональном уровне. Такие оценки позволяют выявлять пространственную неравномерность в различных параметрах здоровья и заболеваемости населения, определять на этой основе неблагоприятные территории между воздействием окружающей среды и распространением болезней [11, 12]. В частности, развитие болезней органов дыхания нередко связывают с особенностями окружающей среды, что позволяет рассматривать их как один из индикаторов социально-экологического благополучия [13, 14]. В то же время определенное число заболеваний органов дыхания не имеет прямых связей с окружающей средой, но в большинстве случаев зависимо от социально-демографических факторов и стратегических мер здравоохранения [2, 15]. Таким образом, исследование дифференциации показателей заболеваний органов дыхания позволяет определять не только какие-либо нозо-географические закономерности, но и выявлять проблемы комфортности проживания.

В этом контексте внимания заслуживают регионы Дальнего Востока России, отличающегося высокими показателями заболеваемости и смертности от болезней органов дыхания [7, 16]. Они обременяют общественное здоровье населения, без улучшения которого невозможно достигнуть демографической стабильности макрорегиона. Поэтому в экспертном сообществе снижение уровня респираторной забо-

леваемости и смертности признано приоритетным направлением охраны здоровья населения Дальнего Востока [17]. Оценка пространственных различий распространения заболеваний – один из инструментов выявления приоритетных районов для принятия специальных, в ряде случаев неотложных, мер по профилактике и социальной защите.

В представленном исследовании рассмотрены региональные особенности распространения болезней органов дыхания на территории двух субъектов Дальнего Востока – Приморского и Камчатского краев. Эти субъекты, несмотря на отличия географического положения (северная и южная зоны Дальнего Востока) и хозяйственной освоенности, характеризуются схожими предпосылками и приоритетами развития (приморская ориентация с развитием морехозяйственных и туристско-рекреационных видов деятельности). Значимость также определяется приграничным положением, наличием оборонного комплекса. Во всех этих сферах деятельности участвует как местное, так и пришлое население, среди которого отмечается неустойчивость адаптации с формированием респираторной патологии [18, 19]. Весьма принципиальным следует признать тот факт, что Приморский и Камчатский края среди других российских регионов отличаются очень низким уровнем общественного здоровья [20].

Вышеизложенное определило цель исследования: провести оценку региональных особенностей пространственной дифференциации и факторов риска распространения болезней органов дыхания в Приморском и Камчатском краях.

Материалы и методы. Оценка опиралась на принципы системного подхода и охватила временной период 2010–2020 гг. Исследование проводилось в два этапа: 1) собственно реализация пространственно-дифференцированной оценки распространенности болезней органов дыхания в регионах как основной задачи исследования; 2) оценка региональных различий в потенциальных факторах риска распространения болезней органов дыхания в субъектах. Информационная база основывается на официальных статистических данных, полученных в Приморском и Камчатском краевых медицинских информационно-аналитических центрах. Для сравнения региональных данных с общероссийскими использовались статистические материалы Центрального научно-исследовательского института организации и информатизации здравоохранения Минздрава РФ.

На первом этапе анализировались территориальные показатели общей заболеваемости (распространенности) по классу болезней органов дыхания (БОД) за период 2010–2020 гг. по двум возрастным группам населения – детской (до 14 лет) и взрослой (с 18 лет). На основе этих показателей для всех оперативно-территориальных единиц (ОТЕ) субъектов (рис. 1) выполнен расчет нормированного показателя, определяющего эпидемиологический риск распространения болезней органов дыхания. Расчет данного универсального показателя основывается на методическом алгоритме [21],

позволившем сопоставить непосредственный риск со среднеквадратическим отклонением фонового уровня общей заболеваемости (1):

$$W_i = \frac{Z_i - X_\phi}{\sqrt{X_\phi}}, \quad (1)$$

где W_i – эпидемиологический риск распространения БОД, Z_i – среднегодовое значение общей заболеваемости БОД в ОТЕ, X_ϕ – региональный фоновый уровень общей заболеваемости БОД (в конкретном субъекте).

Полученные значения показателей W_i позволили оценить эпидемиологический риск распространения болезней органов дыхания среди возрастных групп населения и отразить особенности его пространственной дифференциации на региональном уровне. Уровень (степень) эпидемиологического риска определялся по шкале [22]: $W_i < 0$ – низкий; $W_i = 0-1$ – умеренный; $W_i = 1-2$ – повышенный; $W_i = 2-3$ и более – высокий.

Второй этап работы предполагал установление факторов риска, потенциально связанных со сложившимся эпидемиологическим риском в ре-

гионах. Первоначально для регионов с помощью корреляционного анализа между показателями эпидемиологического риска и набором характеристик среды проживания, по которым имелись доступные исходные данные в разрезе всех ОТЕ, устанавливались корреляционные связи. При их расчете использовался коэффициент Спирмена (доверительный интервал 0,95). Всего анализировалось 22 показателя: погодноклиматические (8), социально-экономические (3), здравоохранительные (4) и экологические (7) блоки факторов.

Результаты корреляционного анализа позволили отобрать четыре наиболее значимых в регионах показателя по блокам факторов риска. Далее с помощью информационно-энтропийного анализа оценивались весовые значения наиболее значимых факторов. Для этого использовался методический алгоритм, адаптировавший информационно-энтропийный анализ применительно к исследованию системы «окружающая среда – здоровье населения» [23]. В рамках этой задачи предполагалось использование понятия «безусловной» энтропии как результирующего показателя заболеваемости

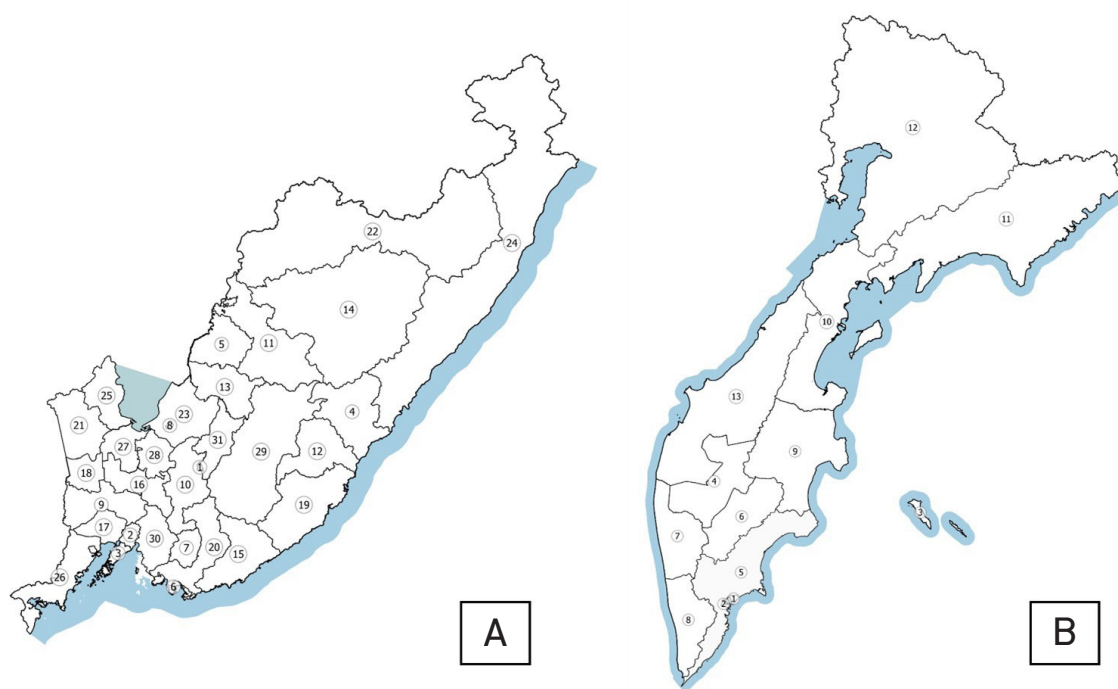


Рис. 1. Оперативно-территориальные единицы исследуемых регионов (Примечание. А. Приморский край: Примечание: 1 – Арсеньев, 2 – Артем, 3 – Владивосток, 4 – Дальнегорск, 5 – Лесозаводск, 6 – Находка, 7 – Партизанск, 8 – Спасск-Дальний, 9 – Уссурийск, 10 – Анучинский, 11 – Дальнереченский, 12 – Кавалеровский, 13 – Кировский, 14 – Красноармейский, 15 – Лазовский, 16 – Михайловский, 17 – Надеждинский, 18 – Октябрьский, 19 – Ольгинский, 20 – Партизанский, 21 – Пограничный, 22 – Пожарский, 23 – Спасский, 24 – Тернейский, 25 – Ханкайский, 26 – Хасанский, 27 – Хорольский, 28 – Черниговский, 29 – Чугуевский, 30 – Шкотовский, 31 – Яковлевский районы; В. Камчатский край: 1 – Петропавловск-Камчатский, 2 – Вилучинск, 3 – Алеутский, 4 – Быстринский, 5 – Елизовский, 6 – Мильковский, 7 – Соболевский, 8 – Усть-Большерецкий, 9 – Усть-Камчатский, 10 – Карагинский, 11 – Олюторский, 12 – Пенжинский, 13 – Тигильский районы)

Fig. 1. Territorial divisions of the study regions

Notes: A. Primorsky Region: 1 – Arseniev, 2 – Artem, 3 – Vladivostok, 4 – Dalnegorsk, 5 – Lesozavodsk, 6 – Nakhodka, 7 – Partizansk, 8 – Spassk-Dalniy, 9 – Ussuriysk, 10 – Anuchinsky, 11 – Dalnerechensky, 12 – Kavalеровsky, 13 – Kirovsky, 14 – Krasnoarmeysky, 15 – Lazovsky, 16 – Mikhailovsky, 17 – Nadezhdinsky, 18 – Oktyabrsky, 19 – Olginsky, 20 – Partizansky, 21 – Pogranichny, 22 – Pozharsky, 23 – Spassky, 24 – Terney, 25 – Khankaysky, 26 – Khasansky, 27 – Khorolsky, 28 – Chernihovsky, 29 – Chuguevsky, 30 – Shkotovsky, 31 – Yakovlevsky districts. B. Kamchatka Region: 1 – Petropavlovsk-Kamchatsky, 2 – Vilyuchinsk, 3 – Aleutsky, 4 – Bystrinsky, 5 – Elizovsky, 6 – Milkovsky, 7 – Sobolevsky, 8 – Ust-Bolsheretsky, 9 – Ust-Kamchatsky, 10 – Karaginsky, 11 – Olyutorsky, 12 – Penzhinsky, 13 – Tigilsky districts

<https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-4-30-39>
Original Research Article

$H(y)$ и «условной» энтропии $H(y/x)$, характеризующей зависимость заболеваемости (y) от факторов среды (x). Разница между «безусловной» и «условной» дает величину веса факторов (2):

$$I(y) = H(y) - H(y/x). \quad (2)$$

Вместо H можно взять избыточность информации, выраженную в процентах (R , %), которая позволяет выразить вес соответствующего фактора в процентах. Используя только «условную» энтропию, можно определить процентное соотношение воздействия факторов на формирование, в случае данного исследования, болезней органов дыхания:

$$K_i = \frac{R_i \cdot 100}{\sum_n R_i (1...n)}, \quad (3)$$

где K_i – показатель воздействия фактора, выраженного в процентах, R_i – избыточная информация по конкретным факторам риска.

Результаты региональных оценок получили сравнительную пространственную визуализацию в виде серии картограмм, подготовленных с помощью геоинформационного программного пакета QGIS 3.16.

Результаты. За период 2010–2020 гг. болезни органов дыхания составили практически четверть (24,6 %) всех случаев в структуре общей заболеваемости населения РФ со среднемноголетним показателем в 395,4 ‰. Наблюдается стабильное умеренное увеличение показателей общей заболеваемости (рис. 2). Рост с 2010 по 2020 г. составил 9,1 %. В Приморском крае среднемноголетняя заболеваемость установилась на уровне 367,4 ‰, но, следуя общероссийской тенденции, увеличилась на 13,6 %. В Камчатском крае, напротив, отмечено снижение показателей заболеваемости на 22,5 %. Но на фоне среднемноголетнего показателя в 399,4 ‰

и нестабильной ситуации последних лет говорить об улучшении ситуации пока преждевременно.

Согласно официально регистрируемым данным в Приморском и Камчатском краях заболеваемость взрослого населения по классу болезней органов дыхания находится на одном уровне (152,4 и 142,1 ‰ соответственно) и ниже среднероссийских показателей. Несмотря на это, в данных регионах отмечается многолетняя повышенная заболеваемость по отдельным нозоформам. В Приморском крае это пневмония, острый ларингит и трахеит, интерстициальные, гнойные болезни легких, другие болезни плевры. В Камчатском крае – острый ларингит и трахеит, в отдельные годы – хронические болезни миндалин и аденоидов, интерстициальные, гнойные болезни легких.

Заболеваемость детского населения, в отличие от взрослых, характеризуется более широким охватом регистрируемых случаев. В регионах наблюдается напряженная ситуация по болезням органов дыхания. Среднемноголетняя заболеваемость в Приморском и Камчатском краях выше общероссийских значений (1402,4 и 1460,8 ‰ соответственно). В первую половину 2010-х гг. в Камчатском крае наблюдались более высокие показатели. В этом регионе сохраняется повышенная заболеваемость по большинству нозоформ – острый ларингит и трахеит, хронические болезни миндалин и аденоидов, хронический и неутонченный бронхит, эмфизема, острый обструктивный ларингит и эпиглоттит, хроническая обструктивная болезнь легких. В Приморье повышенная заболеваемость выявлена только для пневмонии, острого ларингита, трахеита, хронической обструктивной болезни легких.

Расчет показателя эпидемиологического риска распространения болезней органов дыхания за период 2010–2020 гг. позволил представить и проследить

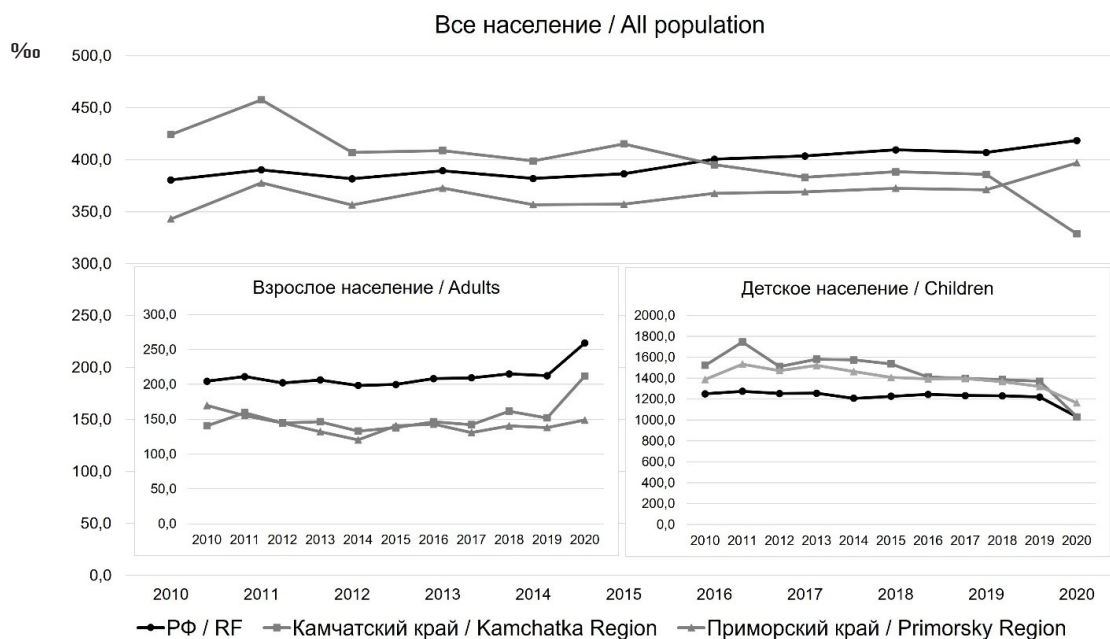


Рис. 2. Динамика общей заболеваемости населения по классу болезней органов дыхания в РФ, Камчатском и Приморском краях за период 2010–2020 гг., в ‰

Fig. 2. Dynamics of respiratory disease rates in the Russian Federation, Kamchatka and Primorsky Regions in 2010–2020, ‰

по этому процессу региональные особенности пространственной дифференциации Приморского и Камчатского краев (рис. 3, табл. 1). Все районы регионов дифференцированы на четыре группы в зависимости от уровня эпидемиологического риска. В Приморском крае в случае взрослого населения в рамках методики выделены все четыре группы районов (низкий, умеренный, повышенный, высокий уровни риска). В остальных случаях выявлены только три группы районов с низким, умеренным и высоким уровнями риска.

В Приморском крае высокий и повышенный риски распространения болезней органов дыхания среди взрослых выявлены в 13 районах (из них 9 с высоким риском). Выделяются две территориально-обособленные группы районов в северной и центральной частях региона. Вне данных групп высокий и повышенный риск обнаружен в трех приморских территориях (Владивосток, Ольгинский, Хасанский районы) и одном континентальном при-

граничном районе (Пограничный район). Остальные районы (17), приуроченные к южной части региона, характеризуются низким риском. Среди детей, в отличие от взрослых, высокий риск выявлен в большем количестве (15) территорий. Высокий риск наблюдается преимущественно в северных и восточных приморских районах. В пределах четырех континентальных районов (Арсеньев, Октябрьский, Черниговский, Яковлевский) также отмечается высокий риск. Для трех территорий (Спасск-Дальний, Партизанск, Хасанский) типичен умеренный риск.

В Камчатском крае высокий риск распространения болезней органов дыхания среди взрослых определен в северных районах (Быстринский и районы Корякского округа). Умеренный риск наблюдается в отдельных южных районах (Петропавловск-Камчатский, Усть-Большерецкий район). Остальные южные территории края характеризуются низким риском. Среди детей визуализируется более напряженная ситуация, и практически весь край

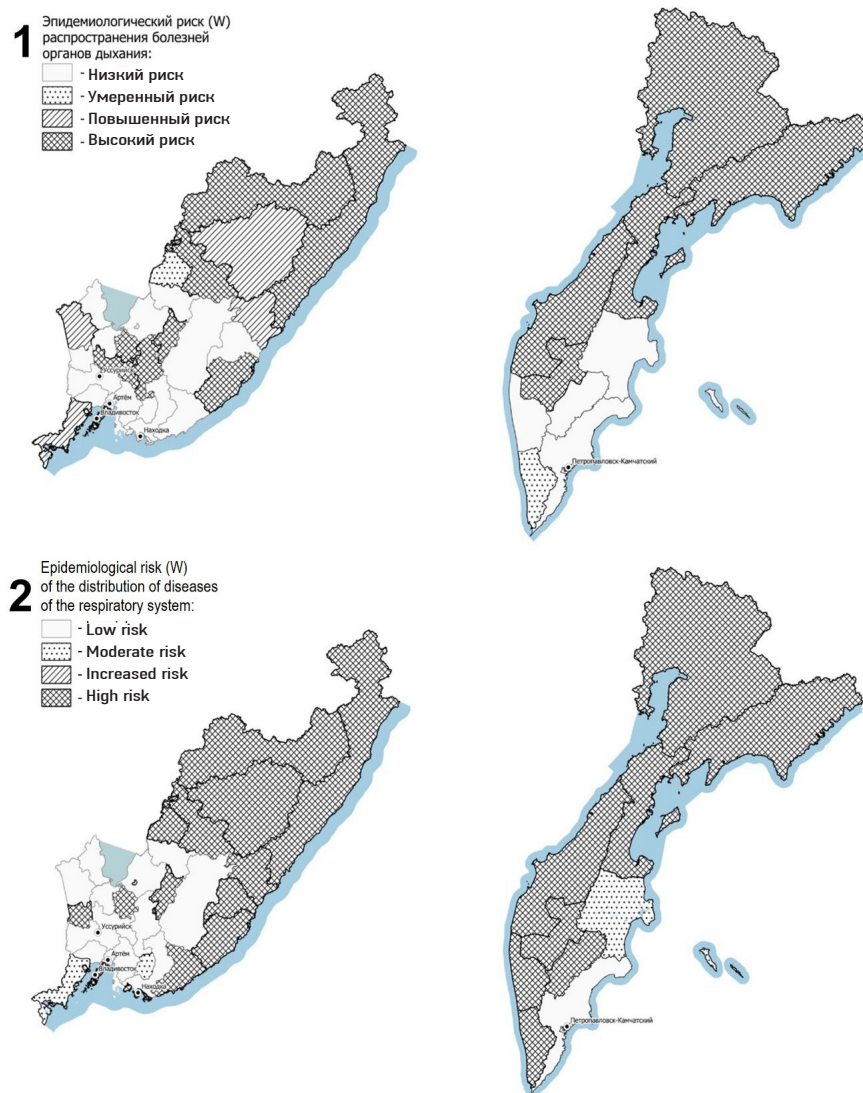


Рис. 3. Пространственная дифференциация эпидемиологического риска распространения болезней органов дыхания в Приморском и Камчатском краях (1 – эпидемиологический риск среди взрослого населения; 2 – эпидемиологический риск среди детского населения)

Fig. 3. Spatial differentiation of the epidemiological risk of the spread of respiratory diseases in the Primorsky and Kamchatka Regions (1 – epidemiological risk among the adult population; 2 – epidemiological risk among the child population)

Таблица 1. Показатели эпидемиологического риска и многолетней общей заболеваемости населения болезнями органов дыхания в регионах**Table 1. Parameters of epidemiological risk and long-term respiratory disease rates in the regions**

Группа районов по уровню эпидемиологического риска (ЗР) / Risk level	Приморский край / Primorsky Region		Камчатский край / Kamchatka Region	
	Значение ЗР / Risk value	Многолетняя общая заболеваемость / Long-term disease rate	Значение ЗР / Risk value	Многолетняя общая заболеваемость / Long-term disease rate
<i>Взрослое население / Adult population</i>				
Высокий / High	5,93	225,6 ± 33,4	10,57	268,2 ± 55,7
Повышенный / Increased	1,54	171,5 ± 3,7	–	–
Умеренный / Moderate	0,50	158,5	0,13	143,6 ± 2,8
Низкий / Low	–2,17	125,6 ± 18,2	–1,74	121,4 ± 11,7
Регион / Region	–3,43	161,6 ± 49,5	–2,08	181,2 ± 79,1
<i>Детское население / Child population</i>				
Высокий / High	9,47	1758,1 ± 222,8	14,04	1997,5 ± 369,4
Повышенный / Increased	–	–	–	–
Умеренный / Moderate	0,59	1424,4 ± 8,5	0,36	1473,4 ± 21,3
Низкий / Low	–8,89	1069,3 ± 158,3	–2,82	1353,1 ± 87,6
Регион / Region	0,93	1436,9 ± 378,6	8,04	1768,1 ± 416,6

характеризуется высоким (8 районов) или умеренным (2 района) риском. Высокий риск приходится на большую часть районов, приуроченных к северной, центральной и западной частям субъекта. Низкий риск выявлен только в юго-восточном территориальном сегменте края (Петропавловск-Камчатский, Вилучинск, Елизовский район).

Прослеживаются некоторые региональные отличия. Камчатский край можно описать как регион с высоким риском распространения болезней органов дыхания среди детей ($W = 8,04$), а Приморский край – регион с умеренным риском ($W = 0,93$). Внутрирегиональные различия среди детей по группе районов с высоким риском для Камчатки ($W = 14,04$) имеют большую выраженность в сравнении с Приморьем ($W = 9,47$). Схожие тенденции наблюдаются среди взрослых (Камчатка ($W = -2,08$); Приморье ($W = -3,43$)), и это несмотря на то, что оба региона в целом можно охарактеризовать низким риском. Описанное согласуется с показателями общей заболеваемости, которые выше у Камчатского края. Среднемноголетняя заболеваемость среди детей в Камчатском крае составляет 1768,1 ‰, в Приморском – 1436,9 ‰; среди взрослых 181,2 и 161,6 ‰ соответственно. Аналогичные различия зафиксированы при внутрирегиональной оценке групп риска. Исключение составляют только группы с умеренным и низким рисками среди взрослых, в которых у Камчатки показатели заболеваемости несколько ниже.

Следующей задачей ставилась оценка факторных аспектов. Первоначально между показателями эпидемиологического риска и характеристиками среды проживания устанавливались корреляционные связи (табл. 2). Корреляционный анализ показал наличие 21 статистически значимой корреляционной связи разной тесноты с коэффициентом 0,3 и более. В итоге по каждому субъекту отобраны приоритетные в региональном контексте показатели, характеризующие факторные блоки (1 – погоднo-климатический, 2 – социально-экономический

(фактически – территориальный), 3 – здравоохранительный, 4 – экологический).

Далее в результате информационно-энтропийного анализа (табл. 3) установлено, что на региональном уровне наибольшую весовую нагрузку для Приморского края показали экологический (18,32 %) и территориальный (12,78 %) факторы, а для Камчатского края, напротив, здравоохранительный (32,38 %) и погоднo-климатический (29,64 %) факторы. Отличительны позиции факторов с наименьшей весовой нагрузкой. В Приморском крае – это погоднo-климатический фактор (6,02 %), в Камчатском – экологический (21,52 %). Определенные различия имеются на субрегиональном уровне – по группам районов, различающихся уровнями эпидемиологического риска. В Камчатском крае заметна доля влияния территориального фактора в группе районов высокого риска среди взрослых и умеренного риска среди детей. Но вместе с тем в первом случае снижено влияние здравоохранительного фактора, во втором – погоднo-климатического. В Приморье сильнее повышается значимость здравоохранительного фактора в районах с высоким и умеренным рисками среди как взрослых, так и детей.

Обсуждение. На примере двух субъектов можно выделить межрегиональные сходства и различия относительно пространственной дифференциации распространения болезней органов дыхания. Основные сходства состоят в том, что высокий и повышенный эпидемиологические риски в обоих регионах преимущественно наблюдаются в северных и отдаленных районах. Доля болезней органов дыхания в структуре общей заболеваемости в них занимает более 14 % среди взрослых и 63 % – детей. В случае детей высокий эпидемиологический риск широко наблюдается в приморской зоне регионов. Различия также состоят в большей дифференциации уровней риска в Приморье и меньшей на Камчатке, характеризующих эпидемическую ситуацию. На Камчатке это проявляется отсутствием территорий

Таблица 2. Результаты корреляционного анализа между эпидемиологическим риском распространения болезней органов дыхания и показателями внешней среды по регионам ($p > 0,3$)**Table 2. Results of the correlation analysis between environmental parameters and the epidemiological risk of the spread of diseases of the respiratory system by region ($p > 0.3$)**

Группа показателей / Group of parameters	Показатели внешней среды / Environmental parameters	Взрослое население / Adult population		Детское население / Child population	
		Приморский край / Primorsky Region	Камчатский край / Kamchatka Region	Приморский край / Primorsky Region	Камчатский край / Kamchatka Region
I	1	—	—	—	–0,30
	2	—	–0,58*	—	–0,78**
	3	—	–0,58*	—	–0,74**
	4	—	0,49	–0,39*	0,36
	5	—	–0,62*	0,33	—
	6	0,34	—	—	–0,42
	7	—	–0,31	—	–0,51
II	8	0,45*	0,62*	0,40*	0,66*
	9	—	—	0,37*	—
III	10	—	0,59*	—	0,55
	11	—	0,64*	—	0,53*
	12	—	—	—	0,54
	13	—	0,69**	0,36*	0,57*
IV	14	0,31	—	—	0,55
	15	—	0,52	—	0,60*
	16	0,35	—	—	0,44
	17	0,30	0,64*	—	0,65*
	18	0,47**	—	0,30	0,46
	19	0,31	0,38	—	0,52

Примечание: I. Погодно-климатические показатели: 1 – солнечное сияние; 2 – температура среднегодовая; 3 – температура среднемесячная (январь); 4 – температура среднемесячная (июль); 5 – осадки; 6 – относительная влажность воздуха (январь); 7 – относительная влажность воздуха (июль). II. Социально-экономические показатели: 8 – удаленность от административного центра; 9 – заработная плата среднемесячная. III. Здравоохранительные показатели: 10 – обеспеченность койками в стационарах; 11 – мощность амбулаторно-поликлинических учреждений; 12 – обеспеченность врачами; 13 – обеспеченность кадрами среднего медицинского персонала. IV. Экологические показатели: 14 – всего выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; 15 – твердые вещества; 16 – газообразные и жидкие вещества; 17 – диоксид серы; 18 – оксид углерода; 19 – оксид азота. Статистически значимые коэффициенты корреляции: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$. Прочерк – корреляция, в том числе статистически значимая, со значением коэффициента более 0,3 не выявлена. Жирным выделением обозначены показатели, отобранные для информационно-энтропийного анализа.

Notes: * I. Weather and climate parameters: 1 – sunshine; 2 – average annual temperature; 3 – average monthly temperature (January); 4 – average monthly temperature (July); 5 – precipitation; 6 – relative air humidity (January); 7 – relative air humidity (July). II. Socio-economic parameters: 8 – remoteness from the administrative center; 9 – average monthly salary. III. Healthcare parameters: 10 – availability of hospital beds; 11 – capacity of outpatient clinics; 12 – availability of medical personnel; 13 – staffing of paramedical personnel. IV. Environmental parameters: 14 – total ambient emissions; 15 – solids; 16 – gaseous and liquid substances; 17 – sulfur dioxide; 18 – carbon monoxide; 19 – nitric oxide. Statistically significant correlation coefficients: * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$. The dash means that no correlation was detected. The parameters selected for information entropy analysis are in bold.

Таблица 3. Результаты информационно-энтропийного анализа весовой нагрузки значимых показателей внешней среды на распространение болезней органов дыхания (R , %)**Table 3. Results of information entropy analysis of the impact of significant environmental parameters on the spread of respiratory diseases (R , %)**

Показатели / Parameters	Приморский край / Primorsky Region				Камчатский край / Kamchatka Region			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Итоговое значение для региона / Total value for the region								
Регион / Region	6,02	12,78	9,79	18,32	29,64	25,66	32,38	21,52
Значения по группам районов по уровню эпидемиологического риска (взрослое население) / Values for groups of districts according to the level of epidemiological risk (adults)								
Высокий / High	6,61	14,72	14,79	18,82	30,53	32,00	26,26	24,68
Повышенный / Increased	4,15	16,72	10,38	13,08	—	—	—	—
Умеренный / Moderate	1,57	12,87	13,20	17,98	34,33	23,38	26,68	23,84
Низкий / Low	6,41	10,81	6,80	19,32	27,34	21,15	39,39	17,42
Значения по группам районов по уровню эпидемиологического риска (детское население) / Values for groups of districts according to the level of epidemiological risk (children)								
Высокий / High	5,01	14,87	13,72	19,83	30,92	27,32	30,39	22,14
Повышенный / Increased	—	—	—	—	—	—	—	—
Умеренный / Moderate	2,66	6,57	8,77	13,80	19,25	34,89	35,07	18,02
Низкий / Low	7,97	11,79	5,48	17,63	33,14	15,09	35,90	22,54

Примечание: факторы, характеризующие блоки: 1 – погоднo-климатический; 2 – территориальный; 3 – здравоохранительный; 4 – экологический.

Notes: 1 – weather and climate; 2 – territorial; 3 – healthcare; 4 – environmental factors.

с повышенным риском как переходного показателя между умеренным и высоким, а также меньшим числом территорий с низким риском.

Территориальные различия могут быть ассоциированы с разнообразными факторами среды проживания. Выполненная оценка позволила обнаружить различное влияние факторов среды проживания на риски распространения болезней органов дыхания в Камчатском и Приморском краях. Для последнего региона экологический и территориальный факторы показали большую значимость, что согласуется с исследованиями других авторов [23, 24]. Погодно-климатический фактор в Приморье имел меньшую весовую нагрузку. В то же время ранее было показано, что данный фактор может усиливать воздействие некоторых экологических факторов и приводить к распространению заболеваний органов дыхания [25].

Камчатский край, в сравнении с Приморским, отличается неблагоприятными предпосылками природно-климатических условий [26], что позволяет говорить об их неопосредованной значимости для здоровья местного и приезжего населения. Данные факторы значимы в распространении респираторных заболеваний, что отражено в научной литературе [27, 28]. Географическая дифференциация погодно-климатических условий региона в определенной мере согласуется с неравномерностью распространения болезней органов дыхания. Большую весовую нагрузку для Камчатского края также имел здравоохранительный фактор, роль которого критически повышается в условиях слабо освоенного региона.

В ряде работ доказана экологическая обусловленность различных заболеваний органов дыхания, которая связывается с воздействием разнообразных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [14, 29]. В представленной работе экологический фактор для Камчатского края имел наименьшую весовую нагрузку, хотя при корреляционном анализе обнаруживались статистически значимые связи с некоторыми показателями выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Следует отметить, что данный регион в сравнении с другими российскими регионами, в том числе Приморским краем, характеризуется низким индексом антропогенного воздействия на окружающую среду [30]. Тем самым экологические показатели в настоящий момент на региональном уровне являются важными, но не генеральными факторами. Поэтому в перспективе необходимы модельные исследования на уровне населенных пунктов с использованием показателей концентраций загрязняющих веществ и их превышений в отношении гигиенических нормативов.

Полученные результаты позволили подойти к выделению в условном виде нозогеографических зон в пределах Камчатского и Приморского краев, различающихся между собой эпидемиологическими и факторными рисками. Выделение таких зон позволяет оценивать существующие различия и изменения нозогеографической ситуации.

Подобная информация может быть использована в снижении бремени от болезней органов дыхания, например, путем разработки тематических региональных систем, определяющих направления реализации территориально-дифференцированных профилактических мероприятий и информирования населения, проживающего в различных условиях риска. Последнее актуально ввиду того, что кроме географических, экологических, иных факторов большое значение в формировании заболеваний органов дыхания имеют социально-гигиенические факторы. При формировании специалистами на местах ответных мер необходимо также учитывать федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества (2021–2022 гг.)¹ и другие методические документы по снижению заболеваемости от важнейших респираторных заболеваний.

Заключение. Проведенная оценка позволила впервые на примере Камчатского и Приморского краев реализовать сравнительное дробное исследование распространения болезней органов дыхания в северных и южных районах Дальнего Востока и сформулировать ряд выводов.

1. Эпидемическая ситуация по болезням органов дыхания в Камчатском и Приморском краях остается сложной, что подтверждается высокими показателями общей заболеваемости (по объективным данным – преимущественно среди детского контингента населения). В зоне высокого и повышенного эпидемиологического риска проживает значительная часть населения регионов.

2. Пространственная дифференциация позволила проследить различия и некоторые закономерности в распространении болезней органов дыхания. Высоким и повышенным эпидемиологическим риском характеризуются северные и отдаленные районы как Камчатского, так и Приморского краев. Высокий эпидемиологический риск по детскому населению часто наблюдается в приморских районах субъектов.

3. В ходе исследования соотношения эпидемиологических и факторных рисков выявлены и проанализированы региональные различия. В Приморском крае наибольшая весовая нагрузка установлена для экологического и территориального факторов, в Камчатском крае, напротив, для погодно-климатического и здравоохранительного факторов. Наименьшая весовая нагрузка установлена для экологического фактора в Камчатском крае и погодно-климатического фактора в Приморском крае.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc*. 2014;11(3):404–406. doi: 10.1513/AnnalsATS.201311-405PS
2. Zar HJ, Ferkol TW. The global burden of respiratory disease – impact on child health. *Pediatr Pulmonol*. 2014;49(5):430–434. doi: 10.1002/ppul.23030
3. Levine SM, Marciniuk DD. Global impact of respiratory disease: What can we do, together, to make a difference? *Chest*. 2022;161(5):1153–1154. doi: 10.1016/j.chest.2022.01.014

¹ Клинические рекомендации Российского респираторного общества (РРО). Электронный ресурс: <https://spulmo.ru/obrazovatelnye-resursy/federalnye-klinicheskie-rekomendatsii/> (дата обращения: 06.04.2023).

4. Hadian SA, Rezayatmand R. Economic impact of acute respiratory disease pandemics: A scoping review. *J Res Med Sci.* 2022;27:88. doi: 10.4103/jrms.jrms_870_21
5. Labaki WW, Han MK. Chronic respiratory diseases: a global view. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):531-533. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30157-0
6. Быстрицкая Е.В., Биличенко Т.Н. Заболеваемость, инвалидность и смертность от болезней органов дыхания в Российской Федерации (2015–2019) // Пульмонология. 2021. Т. 31. № 5. С. 551–561. doi: 10.18093/0869-0189-2021-31-5-551-561
7. Иванова Е.В., Биличенко Т.Н., Чучалин А.Г. Заболеваемость и смертность населения трудоспособного возраста России по причине болезней органов дыхания в 2010–2012 гг. // Пульмонология. 2015. Т. 25. № 3. С. 291–297. doi: 10.18093/0869-0189-2015-25-3-291-297
8. Хасанова Р.Р. Динамика смертности населения от болезней органов дыхания и гриппа в современной России // Проблемы анализа риска. 2017. Т. 14. № 5. С. 72–81. doi: 10.32686/1812-5220-2017-14-5-72-81
9. Биличенко Т.Н., Быстрицкая Е.В., Чучалин А.Г., Белевский А.С., Батын С.З. Смертность от болезней органов дыхания в 2014–2015 гг. и пути ее снижения // Пульмонология. 2016. Т. 26. № 4. С. 389–397. doi: 10.18093/0869-0189-2016-26-4-389-397
10. Погорелов А.Р., Рябинина Л.И., Захарова О.М. География бронхолегочной заболеваемости населения в регионах России: мониторинг 2010–2019 годов // ИнтерКарто. ИнтерГИС. 2022. Т. 28. № 2. С. 298–310. doi: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-298-310
11. Jerrett M, Gale S, Kontgis C. Spatial modeling in environmental and public health research. *Int J Environ Res Public Health.* 2010;7(4):1302-1329. doi: 10.3390/ijerph7041302
12. Yiannakoulis N, Svenson LW, Schopflocher DP. An integrated framework for the geographic surveillance of chronic disease. *Int J Health Geogr.* 2009;8:69. doi: 10.1186/1476-072X-8-69
13. Augustin J, Andrees V, Walsh D, Reintjes R, Koller D. Spatial aspects of health – developing a conceptual framework. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(3):1817. doi: 10.3390/ijerph20031817
14. Kentikelenis A, Rochford C. Power asymmetries in global governance for health: a conceptual framework for analyzing the political-economic determinants of health inequities. *Global Health.* 2019;15(Suppl 1):70. doi: 10.1186/s12992-019-0516-4
15. Hossain MZ, Bambrick H, Wraith D, et al. Sociodemographic, climatic variability and lower respiratory tract infections: a systematic literature review. *Int J Biometeorol.* 2019;63(2):209-219. doi: 10.1007/s00484-018-01654-1
16. Манаков Л.Г., Колосов В.П. Динамика и региональные градиенты заболеваемости населения болезнями органов дыхания на территории Дальневосточного федерального округа // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2018. № 69. С. 8–18. doi: 10.12737/article_5b9600fc7d8ed9.21787502. EDN: YLHFFZ
17. Колосов В.П., Манаков Л.Г., Кику П.Ф., Полянская Е.В. Заболевания органов дыхания на Дальнем Востоке России: эпидемиологические и социально-гигиенические аспекты. Владивосток: Дальнаука, 2013. 220 с. EDN: RTHNJT
18. Перервенко О.В., Меджидова Х.М., Курбанова Н.В. и др. Внебольничные пневмонии у военнослужащих Камчатки // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2009. № 2. С. 31–34.
19. Лучанинов Э.В. Характеристика факторов, определяющих частоту бронхолегочной патологии // Дальневосточный медицинский журнал. 2005. № 4. С. 17–20.
20. Malkhazova SM, Pestina PV, Shartova NV. Public health in the regions of Russia at the beginning of the twenty-first century: medical-geographical assessment. *Doklady Earth Sciences.* 2017;1:840-843. doi: 10.1134/S1028334X1707025X
21. Веремчук Л.В. Математические методы в медицинских и медико-экологических исследованиях // Труды Института медицинской климатологии и восстановительного лечения: обзоры научных исследований. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 98–110.
22. Кику П.Ф. Эколого-гигиенические аспекты здоровья населения // Труды Института медицинской климатологии и восстановительного лечения: обзоры научных исследований. Владивосток: Дальнаука, 2003. С. 5–28.
23. Кику П.Ф., Веремчук Л.В., Горборукова Т.В. Информационно-математическое моделирование медико-экологических процессов // Успехи наук о жизни. 2010. №2. С. 115–125.
24. Veremchuk LV, Tsarouhas K, Vitkina TI, et al. Impact evaluation of environmental factors on respiratory function of asthma patients living in urban territory. *Environ Pollut.* 2018;235:489-496. doi: 10.1016/j.envpol.2017.12.122
25. Лозовская С.А., Погорелов А.Р., Цициашвили Г.Ш. и др. Региональные особенности формирования заболеваний органов дыхания в условиях юга Дальнего Востока России (Приморский край) // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2018. № 3. С. 77–84. doi: 10.5281/zenodo.1488042
26. Виноградова В.В. Районирование России по природным условиям жизни населения с учетом экстремальных климатических событий // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2021. № 1. С. 5–13. doi: 10.31857/S2587556621010167
27. Деркачева Л.Н. Медико-климатические условия Дальнего Востока и их влияние на респираторную систему // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2000. № 6. С. 51–54.
28. Григорьева Е.А., Христофорова Н.К. Биоклимат Дальнего Востока России и здоровье населения // Экология человека. 2019. №5. С. 4–10. doi: 10.33396/1728-0869-2019-5-4-10
29. Голохваст К.С., Кику П.Ф., Христофорова Н.К. Атмосферные взвеси и экология человека // Экология человека. 2012. №10. С. 5–10.
30. Битюкова В.Р. Экологическая ситуация в регионах России в 2016 г.: рейтинговый метод оценки // Экология и промышленность России. 2017. №12. С. 4–11. doi: 10.18412/1816-0395-2017-12-4-11

REFERENCES

1. Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc.* 2014;11(3):404-406. doi: 10.1513/AnnalsATS.201311-405PS
2. Zar HJ, Ferkol TW. The global burden of respiratory disease – impact on child health. *Pediatr Pulmonol.* 2014;49(5):430-434. doi: 10.1002/ppul.23030
3. Levine SM, Marciniuk DD. Global impact of respiratory disease: What can we do, together, to make a difference? *Chest.* 2022;161(5):1153-1154. doi: 10.1016/j.chest.2022.01.014
4. Hadian SA, Rezayatmand R. Economic impact of acute respiratory disease pandemics: A scoping review. *J Res Med Sci.* 2022;27:88. doi: 10.4103/jrms.jrms_870_21
5. Labaki WW, Han MK. Chronic respiratory diseases: a global view. *Lancet Respir Med.* 2020;8(6):531-533. doi: 10.1016/S2213-2600(20)30157-0
6. Bystritskaya EV, Bilichenko TN. The morbidity, disability, and mortality associated with respiratory diseases in the Russian Federation (2015–2019). *Pul'monologiya.* 2021;31(5):551-561. (In Russ.) doi: 10.18093/0869-0189-2021-31-5-551-561
7. Ivanova EV, Bilichenko TN, Chuchalin AG. Morbidity and mortality from respiratory diseases in employable

- population of Russia in 2010–2012. *Pul'monologiya*. 2015;25(3):291–297. (In Russ.) doi: 10.18093/0869-0189-2015-25-3-291-297
8. Khasanova RR. Dynamics of mortality from respiratory diseases and flu in modern Russia. *Issues of Risk Analysis*. 2017;14(5):72–81. (In Russ.) doi: 10.32686/1812-5220-2017-14-5-72-81
 9. Bilichenko TN, Bystritskaya EV, Chuchalin AG, Belevskiy AS, Batyn SZ. Mortality of respiratory disease in 2014–2015 and ways of its improvement. *Pul'monologiya*. 2016;26(4):389–397. (In Russ.) doi: 10.18093/0869-0189-2016-26-4-389-397
 10. Pogorelov AR, Ryabinina LI, Zakharova OM. Geography of bronchopulmonary diseases in the regions of Russia: monitoring from 2010 to 2019. *InterCarto. InterGIS*. 2022;28(2):298–310. (In Russ.) doi: 10.35595/2414-9179-2022-2-28-298-310
 11. Jerrett M, Gale S, Kontgis C. Spatial modeling in environmental and public health research. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(4):1302–1329. doi: 10.3390/ijerph7041302
 12. Yiannakoulis N, Svenson LW, Schopflocher DP. An integrated framework for the geographic surveillance of chronic disease. *Int J Health Geogr*. 2009;8:69. doi: 10.1186/1476-072X-8-69
 13. Augustin J, Andrees V, Walsh D, Reintjes R, Koller D. Spatial aspects of health – developing a conceptual framework. *Int J Environ Res Public Health*. 2023;20(3):1817. doi: 10.3390/ijerph20031817
 14. Kentikelenis A, Rochford C. Power asymmetries in global governance for health: a conceptual framework for analyzing the political-economic determinants of health inequities. *Global Health*. 2019;15(Suppl 1):70. doi: 10.1186/s12992-019-0516-4
 15. Hossain MZ, Bambrick H, Wraith D, et al. Sociodemographic, climatic variability and lower respiratory tract infections: a systematic literature review. *Int J Biometeorol*. 2019;63(2):209–219. doi: 10.1007/s00484-018-01654-1
 16. Manakov LG, Kolosov VP. Dynamics and regional gradients of respiratory disease morbidity of population in the Far Eastern Federal District. *Bulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya*. 2018;(69):8–18. (In Russ.) doi: 10.12737/article_5b9600fc7d8ed9.21787502
 17. Kolosov VP, Manakov LG, Kiku PF, Polyanskaya EV. [Respiratory Diseases in the Russian Far East: Epidemiological and Socio-Hygienic Aspects.] Vladivostok: Dal'nauka Publ.; 2013. (In Russ.)
 18. Perervenko OV, Medzhidova HM, Kurbanova NV, et al. Community-acquired pneumonia from soldiers Kamchatka. *Zdorov'e. Meditsinskaya Ekologiya. Nauka*. 2009;(2(37)):31–34. (In Russ.)
 19. Luchaninov EV. Frequency bronchopulmonary pathology factors description. *Dal'nevostochnyy Meditsinskiy Zhurnal*. 2005;(4):17–20. (In Russ.)
 20. Malkhazova SM, Pestina PV, Shartova NV. Public health in the regions of Russia at the beginning of the twenty-first century: medical-geographical assessment. *Doklady Earth Sciences*. 2017;(1):840–843. doi: 10.1134/S1028334X1707025X
 21. Veremchuk LV. [Mathematical methods in medical and medico-environmental research.] In: [Proceedings of the Institute of Medical Climatology and Rehabilitation: Research Reviews.] Vladivostok: Dal'nauka Publ.; 2003:98–110. (In Russ.)
 22. Kiku PF. [Environmental and hygienic aspects of public health.] In: [Proceedings of the Institute of Medical Climatology and Rehabilitation: Research Reviews.] Vladivostok: Dal'nauka Publ.; 2003:5–28. (In Russ.)
 23. Kiku PF, Veremchuk LV, Gorburokova TV. Information-mathematical modelling of medical and ecological processes. *Uspekhi Nauk o Zhizni*. 2010;(2):115–125. (In Russ.)
 24. Veremchuk LV, Tsarouhas K, Vitkina TI, et al. Impact evaluation of environmental factors on respiratory function of asthma patients living in urban territory. *Environ Pollut*. 2018;235:489–496. doi: 10.1016/j.envpol.2017.12.122
 25. Lozovskaya SA, Pogorelov AR, Tsitsiashvili GSh, et al. Regional features of the formation of respiratory diseases in the south of the Russian Far East (Primorsky Krai). *Zdorov'e. Meditsinskaya Ekologiya. Nauka*. 2018;(3(75)):77–84. (In Russ.) doi: 10.5281/zenodo.1488042
 26. Vinogradova VV. Zoning of Russia according to the natural living conditions of the population considering extreme climatic events. *Izvestiya Rossiyskoy Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya*. 2021;85(1):5–13. (In Russ.) doi: 10.31857/S2587556621010167
 27. Derkacheva LN. Medical and climatic conditions of the Far Eastern region and their impact on respiratory system. *Bulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya*. 2000;(6):51–54. (In Russ.)
 28. Grigorieva EA, Khristoforova NK. Climate and human health at the Russian Far East. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2019;(5):4–10. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2019-5-4-10
 29. Golokhvast KS, Kiku PF, Khristoforova NK. Atmospheric suspensions and human ecology. *Ekologiya Cheloveka (Human Ecology)*. 2012;(10):5–10. (In Russ.)
 30. Bitukova VR. The ecological situation in regions of Russia in 2016: the rating evaluation method. *Ekologiya i Promyshlennost' Rossii*. 2017;21(12):4–11. (In Russ.) doi: 10.18412/1816-0395-2017-12-4-11

Сведения об авторе:

✉ **Погорелов** Артур Русланович – научный сотрудник лаборатории социальной и медицинской географии; e-mail: pogorelov_ar@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7682-571X>.

Информация о вкладе автора: автор подтверждает единственную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор данных, анализ и интерпретацию результатов и подготовку рукописи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование не требует представления заключения комитета по био-медицинской этике или иных документов.

Финансирование: исследование проведено в рамках темы НИР «ТИГ» ДВО РАН (регистрационный номер 122020900189-0).

Конфликт интересов: автор декларирует отсутствие конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья получена: 21.03.23 / Принята к публикации: 12.04.23 / Опубликовано: 28.04.23

Author information:

✉ **Artur R. Pogorelov**, Researcher, Laboratory of Social and Medical Geography, Pacific Geographical Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: pogorelov_ar@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7682-571X>.

Author contribution: The author confirms sole responsibility for study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Compliance with ethical standards: Not applicable.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The author has no conflicts of interest to declare.

Received: March 21, 2023 / Accepted: April 12, 2023 / Published: April 28, 2023