УДК 616-036.21„COVID-19”:314.4(571.6)

DOI: 10.36604/1998-5029-2021-82-8-20

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ДИНАМИКУ СМЕРТНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

В.П.Колосов, Л.Г.Манаков, Е.В.Полянская, Ю.М.Перельман

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22

РЕЗЮМЕ. Введение. Новые респираторные вирусные инфекции человека позволяют говорить о коронавирусах, как о крайне опасных патогенах человека. Они характеризуются высоким уровнем летальности и представляют значительную медико-социальную проблему вследствие угрожающих жизни осложнений заболевания. В этой связи представляется необходимым ответить на вопросы о динамике смертности населения региона по различным классам МКБ-10 в допандемический и пандемический период, в том числе, различными нозологическими формами болезней органов дыхания. **Цель.** Оценить степень влияния пандемии новой респираторной коронавирусной инфекции COVID-19 на уровень смертности населения по различным классам МКБ-10, в том числе, по классу «Болезни органов дыхания» на территории Дальневосточного федерального округа (ДФО). **Материалы и методы.** Для реализации задач исследования проведен комплекс аналитических, эпидемиологических и статистических исследований. Использованы методы описательной статистики, эпидемиологического анализа и мониторинга, математические, структурного и сравнительного анализа, методы анализа динамических рядов и контент-анализа публикаций по проблеме. Эпидемиологическая и статистическая оценка смертности населения проведена на основе МКБ-10 с использованием базы данных Федеральной службы государственной статистики за 1999-2020 годы на территории ДФО. Для анализа и обработки статистической информации использованы современные информационные системы и компьютерные программы (MS Excel-2016). **Результаты.** Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на уровень и структуру смертности населения по всему спектру основных причин смерти, а ее величина (98,8 на 100 000, 2020 г.), как новой причины смерти, по своему масштабу превосходит целый класс причин смерти МКБ-10 (J00-J99) на 33,3%, изменив темпы и направления демографических процессов в России. При этом беспрецедентной является динамика смертности населения по причине болезней органов дыхания, уровень которой на территории Российской Федерации в первый год пандемии COVID-19 увеличился на 38,8%, а на территории ДФО – на 27,7% на фоне предшествующей многолетней устойчивой тенденция снижения уровней смертности. Особенно высокие темпы роста показателей смертности наблюдаются при пневмонии, уровень которой за последнее десятилетие увеличился в 3,5 раза, а среди жителей города – в 4,2 раза (Амурская область). Особенности социально-экономических и природно-климатических условий жизни населения региона обусловливают значительную дифференциацию регионов по показателям смертности, в том числе и по причине болезней органов дыхания, градиенты которой среди субъектов ДФО в первый год пандемического периода (2020) составили 2,5 раза при минимальном уровне в республике Саха (Якутия) (40,9 на 100 000 населения) и максимальном – в Еврейской автономной области (101,7 на 100 000 населения), что свидетельствует о неоднозначной степени влияния новой коронавирусной инфекции на динамику смертности населения. При этом вариабельность показателей смертности по причине болезней органов дыхания в предыдущий период (1999-2019) была еще более выраженной, а среди субъектов ДФО в этот период демонстрировались и более высокие уровни смертности, не сопоставимые даже с современным уровнем пандемического периода. Эти обстоятельства требуют детального изучения и предметного анализа степени влияния COVID-19 на уровень смертности населения с использованием механизмов и методов ее выявления, учета и регистрации. **Заключение**. Пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на уровень и структуру смертности населения по всему спектру основных причин смерти, особенно по классу МКБ-10 «Болезни органов дыхания», изменив темпы и направления демографических

Контактная информация
Леонид Григорьевич Манаков, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания», 675000, Россия, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22. E-mail: lgmanakov@yandex.ru

Correspondence should be addressed to
Leonid G. Manakov, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation. E-mail: lgmanakov@yandex.ru

Для цитирования:
Колосов В.П., Манаков Л.Г., Полянская Е.В., Перельман Ю.М. Влияние пандемии COVID-19 на динамику смертности населения на территории Дальневосточного федерального округа // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2021. Вып.82. С.8–20. DOI: 10.36604/1998-5029-2021-82-8-20

For citation:
Kolosov V.P., Manakov L.G., Polyanskaya E.V., Perelman J.M. Impact of the COVID-19 pandemic on mortality dynamics in the Far Eastern Federal District. *Bûlleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2021; (82):8–20 (in Russian). DOI: 10.36604/1998-5029-2021-82-8-20

процессов.

Ключевые слова: пандемия COVID-19, смертность населения, болезни органов дыхания, Российская Федерация, Дальневосточный федеральный округ.

IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON MORTALITY DYNAMICS IN THE FAR EASTERN FEDERAL DISTRICT

V.P.Kolosov, L.G.Manakov, E.V.Polyanskaya, J.M.Perelman

Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation

SUMMARY. Introduction. New viral respiratory infections in humans make it possible to speak of corona viruses as extremely dangerous human pathogens. They are characterized by a high mortality rate and pose a significant medical and social threat to society due to life-threatening complications of the disease. In this regard, it seems necessary to answer the questions about the dynamics of mortality of the population of the region for different classes of ICD-10 in the pre-pandemic and pandemic period, including various nosological forms of respiratory diseases. **Aim.** To assess the degree of influence of the pandemic of the new respiratory coronavirus infection COVID-19 on the mortality rate of the population for various classes of ICD-10, including the class "Diseases of the respiratory system" in the Far Eastern Federal District. **Materials and methods.** To implement the tasks of the study, a complex of analytical, epidemiological and statistical studies was carried out. Methods used: descriptive statistics, epidemiological analysis and monitoring; mathematical; structural and comparative analysis, methods of time series analysis and content analysis of publications on the problem. Epidemiological and statistical assessment of mortality was carried out on the basis of ICD-10 using the database of the Federal State Statistics Service for 1999-2020 in the territory of the Far Eastern Federal District. For the analysis and processing of statistical information, modern information systems and computer programs (MS Excel-2016) were used. **Results.** The pandemic of COVID-19 has had a significant impact on the level and structure of mortality across the entire spectrum of the main causes of death, and its magnitude (98.8 per 100,000, 2020), as a new cause of death, exceeds the whole the class of causes of death ICD-10 (J00-J99) by 33.3%, changing the pace and direction of demographic processes in Russia. At the same time, the dynamics of mortality due to respiratory diseases is unprecedented, the level of which in the Russian Federation in the first year of the COVID-19 pandemic increased by 38.8%, and in the Far Eastern Federal District – by 27.7% against the background of the previous long-term stable a downward trend in mortality rates. Especially high growth rates of mortality rates are observed in pneumonia, the level of which has increased by 3.5 times over the last decade, and among city residents – by 4.2 times (Amur Region). Features of the socio-economic and natural-climatic living conditions of the population of the region determine a significant differentiation of regions in terms of mortality rates, including due to respiratory diseases, the gradients of which among the subjects of the Far Eastern Federal District in the first year of the pandemic period (2020) amounted to 2.5 times with a minimum the level in the Republic of Sakha (Yakutia) (40.9 per 100,000 population) and the maximum – in the Jewish Autonomous Region (101.7 per 100,000 population), which indicates the ambiguous degree of influence of the new viral infection on the dynamics of mortality. At the same time, the variability in mortality rates due to respiratory diseases in the previous period (1999-2019) was even more pronounced, and among the subjects of the Far Eastern Federal District, during this period, higher mortality rates were also demonstrated, which are not even comparable to the current level of the pandemic period. These circumstances require a detailed study and a substantive analysis of the degree of influence of a COVID-19 on the mortality rate of the population using mechanisms and methods for its detection, record and registration. **Conclusion.** The pandemic of COVID-19 had a significant impact on the level and structure of mortality across the entire spectrum of major causes of death, especially in the ICD-10 class "Respiratory diseases", changing the pace and direction of demographic processes.

Key words: pandemic COVID-19, mortality of the population, respiratory diseases, Russian Federation, Far Eastern Federal District.

Одними из критериев общественного здоровья являются показатели заболеваемости и смертности населения, определяющие ожидаемую продолжительность жизни и продолжительность периода активной трудовой деятельности человека. То есть ожидаемая продолжительность жизни может рассматриваться как один из ключевых показателей, характеризующих социальную эффективность инвестиций в развитие человеческого капитала на макроуровне [1, 2]. Между тем среди причин, повышающих риски заболеваемости и смертности населения, большинство находятся во власти человека и могут быть объектом управления социальной политики экономических систем на разных уровнях управления [3].

Лидирующие позиции в структуре заболеваемости, инвалидности и смертности населения занимают болезни органов дыхания, которые наносят большой социально-экономический ущерб человеку и государству в целом [4, 5]. В структуре болезней органов дыхания в настоящее время особое место занимают острые респираторные вирусные и пневмококковые инфекции, являющиеся одной из важнейших проблем эпидемиологии и пульмонологии и определяющих формирование здоровья человека и общества, как в России, так и

во всем мире [6]. Это обусловлено тем огромным социально-экономическим значением, которое представляют эти заболевания, приводя к значительным экономическим потерям в силу высокой распространенности и внося существенный вклад в причины неблагоприятных исходов при болезнях органов дыхания [7, 8].

Зарегистрированные в XXI веке новые вирусные респираторные инфекции (тяжелый острый респираторный синдром – SARS, Ближневосточный респираторный синдром – MERS и COVID-19) позволяют говорить о коронавирусах, как о крайне опасных патогенах человека. Они характеризуются высоким уровнем летальности и представляет значительную медико-социальную угрозу вследствие большого индекса контагиозности. При этом наличие специфического рецептора для возбудителя COVID-19 определяет высокую тропность вируса SARS-CoV-2 к ткани легких и возможность угрожающих жизни осложнений [9]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в январе 2020 года объявила вспышку COVID-19 чрезвычайной ситуацией международного значения, а в марте 2020 года – пандемией [10, 11]. В 2020 году на территории Российской Федерации было зарегистрировано 4 966 644 случаев заболевания COVID-19 при коэффициенте заболеваемости 3384,5 на 100 000 населения [12]. При этом число смертельных исходов болезни составило 144 691 случай (98,8 на 100 000 населения) [13]. Пандемия вирусной инфекции затронула все сферы общественной жизни большинства государств, воздействуя по трем основным направлениям: непосредственно на здоровье населения, на систему здравоохранения и вызывая системные социально-экономические негативные последствия ответных мер [14], и поставила перед глобальным сообществом много новых биомедицинских, экономических, социальных, демографических и иных проблем [15]. Экономические потери от смертей, обусловленных COVID-19, только в 2020 году составили: по странам ОЭСР – 119,5 млрд долл. США; по странам БРИКС – 37,1 млрд долл. США; в России – 4,2 млрд долл. США – 8 место среди стран, понесших наибольшие потери [16].

В этой связи представляется целесообразным и необходимым ответить на вопросы о динамике смертности населения региона по различным классам МКБ-10 в допандемический и пандемический период, в том числе, различными нозологическими формами болезней органов дыхания. Во-первых, важно знать ответы на наиболее интересные с точки зрения демографического анализа вопросы: как вследствие вспыхнувшей эпидемии изменяется смертность? Сколько дополнительных смертей она приносит? Как это влияет на наблюдавшиеся до сих пор тренды смертности и продолжительности жизни? [17]

Материалы и методы исследования

Для реализации поставленных задач и организации исследования проведен комплекс аналитических, эпидемиологических и статистических исследований. Использованы методы: описательной статистики, эпидемиологического анализа и мониторинга; математические; информационно-аналитические; структурного и сравнительного анализа, методы анализа динамических рядов и контент-анализа публикаций по проблеме [18]. Эпидемиологическая и статистическая оценка смертности населения проведена на основе МКБ-10 по данным государственного статистического мониторинга Российской Федерации (РФ) за 1999-2020 годы на территории Дальневосточного федерального округа (ДФО), в состав которого в настоящее время входят 11 субъектов РФ, которые различаются по статусу, географическому положению, природно-климатическим и социально-экономическим условиям, численности населения и другим признакам: республика Бурятия, республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ. При этом республика Бурятия и Забайкальский край включены в состав ДФО только в 2018 году (Указ Президента Российской Федерации от 3 ноября 2018 г. №632 «О внесении изменений в перечень федеральных округов, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2000 г. №849»).

Для анализа статистической информации были использованы базы данных Федеральной службы государственной статистики [13]. Анализ полученной информации осуществлялся с использованием абсолютных и относительных величин, коэффициентов соотношения. При анализе результатов эпидемиологических исследований использованы следующие показатели и единицы их измерения [19]: смертность на 100 000 населения; структура смертности в процентах. Для анализа и обработки статистической информации использованы современные информационные системы, компьютерные программы (MS Excel-2016) и технологии.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты статистического анализа показывают, что пандемия COVID-19 только в течение 2020 года оказала существенное влияние на уровень и структуру смертности населения и динамику демографических процессов в целом. И это влияние нашло отражение, хотя и в разной степени, по всему спектру причин смерти, изменив темпы и направления демографических процессов (рис.1).

В частности, на территории ДФО уровень смертности по причине инфекционных и паразитарных болезней (класс I) только за один год (2019-2020) снизился на 7,91%, в то время как среднегодовые темпы снижения этого показателя за 20-летний период (1999-2019

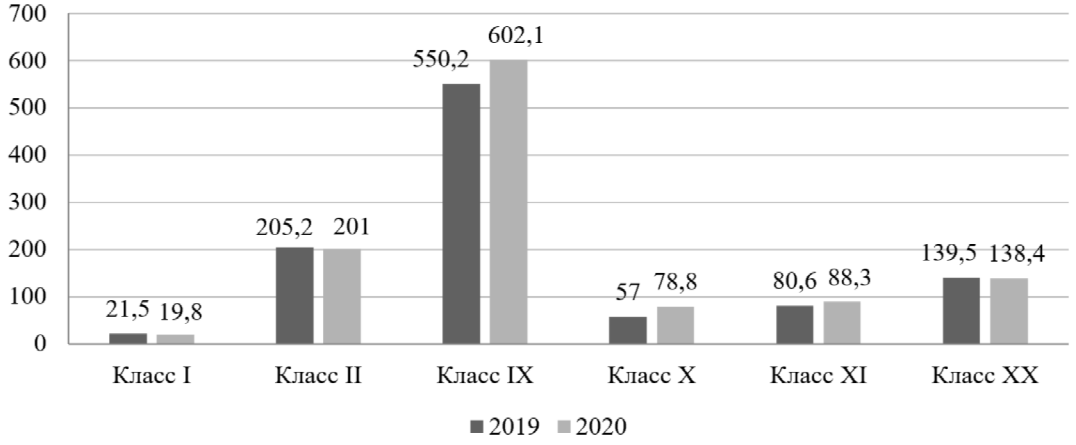

Рис. 1. Структура и динамика уровней смертности населения по основным классам причин смерти на территории Дальневосточного федерального округа (2019-2020 годы, на 100 000 населения).

гг.) составляли 2,25% (по РФ в целом, соответственно, 8,04 и 0,79%). При этом, что парадоксально, на территории региона в 2020 году произошло снижение, по сравнению с предыдущим годом, уровня смертности населения по причине новообразований (класс II) на 2,05%, хотя на протяжении последних двух десятилетий среднегодовые темпы динамики показателя демонстрировали свой положительный тренд, составляющие 1,02%. На территории РФ в целом данная тенденция также имела место, но при менее значительных темпах изменения среднегодовой динамики показателей смертности по причине новообразований: только -0,74% за 2020 год и -0,01% за 1999-2019 годы (табл.1).

Таблица 1

Сравнительная динамика смертности населения по основным классам причин смерти на территории Дальневосточного федерального округа и Российской Федерации в целом (среднегодовые темпы прироста (+) или снижения (-) показателей с использованием метода анализ динамических рядов, проценты)

Период	Класс I		Класс II		Класс IX		Класс X		Класс XI		Класс XX	
	ДФО	РФ	ДФО	РФ	ДФО	РФ	ДФО	РФ	ДФО	РФ	ДФО	РФ
1999-2019	-2,25	-0,59	+1,02	-0,01	-1,12	-2,28	-0,44	-2,55	+2,05	+1,63	-3,67	-4,59
2019-2020	-7,91	-8,04	-2,05	-0,74	+8,62	+10,55	+27,7	+38,8	+8,73	+8,60	-0,79	+1,58

На этом фоне в 2020 году зарегистрировано значительное увеличение смертности населения по причине болезней системы кровообращения (класс IX), уровень которой на территории ДФО вырос с отметки 550,2 на 100 000 населения до 602,1, то есть на 8,62% (по РФ в целом на 10,55%), при том, что за многолетний предшествующий период (1999-2019 гг.) наблюдалась устойчивая тенденция снижения смертности населения по причине болезней системы кровообращения, как на территории региона, так и РФ в целом при среднегодовых темпах снижения показателей, соответственно, -1,12 и -2,28%. Аналогичный темп прироста показателей смертности населения, как одна из основных причин смерти, демонстрирует и динамика болезней органов пищеварения (класс XI), уровень которых на территории ДФО в 2020 году по сравнению с предыдущим годом увеличился на 8,73% (в РФ – на 8,60%). При этом следует отметить, что положительная динамика (с приростом показателей) болезней органов пищеварения, как причины смертности населения, наблюдается уже не одно десятилетие, среднегодовые темпы прироста которых за период 1999-2019 годы составляют на территории РФ +1,63%, а на территории ДФО +2,05%.

Однако беспрецедентной является динамика смертности населения по причине болезней органов дыхания (класс X), уровень которой на территории РФ в первый год пандемии COVID-19 увеличился с отметки 40,3 на 100 000 населения до 65,9 (на 38,8%), а на территории ДФО – на 27,7% (от 57,0 в 2019 году до 78,8 на 100 000 населения в 2020 году), при том, что в предыдущие годы (1999-2019) наблюдалась уже достаточно устойчивая тенденция снижения уровней смертности при среднегодовом темпе -2,55%, в том числе (хотя и менее выраженная) и на территории ДФО (-0,44%).

Также следует отметить, что в этот период (2019-2020 гг.) на территории Дальневосточного региона

значительно замедлился темп снижения смертности населения от внешних причин, составивший только 0,79%, а на территории РФ изменивший свой вектор на положительный (+1,58% – среднегодовой темп прироста), который за последнее 20-летие имел достаточно высокий уровень при среднегодовом темпе снижения -4,59% в РФ и -3,67% на территории ДФО.

Вместе с тем в 2020 году, в первый год пандемического периода, уровень смертности населения на территории ДФО был ниже соответствующих значений на территории РФ в целом по всем классам основных причин смерти, особенно по классу «Внешние причины» (на 31,2%), за исключением класса «Болезни органов дыхания», различия по которому составляют 16,4% (табл. 2). В целом уровень общей смертности населения в 2020 году на территории ДФО был на 5,0% (соответственно, 1386,9 и 1460,2 на 100 000 населения) ниже соответствующего показателя РФ. При этом различия общей смертности на территории региона составляют от 929,5 на 100 000 населения на территории республики Саха (Якутия), до 1617,2 на 100 000 населения в Амурской области, то есть 42,5%.

Особенно значимыми различия смертности населения на территории региона в 2020 году наблюдаются по классам «Болезни органов пищеварения» и «Инфекционные и паразитарные болезни», соответственно, в 3,8 и 3,6 раза, при минимальных значениях показателей в республике Саха (Якутия) и Магаданской области и максимальных – Сахалинской области и Чукотском автономном округе. При этом в Сахалинской области уровень смертности по причине болезней системы кровообращения является наиболее низким среди субъектов ДФО (333,9 на 100 000 населения), отличаясь от максимального уровня на территории Еврейской автономной области (911,0 на 100 000 населения) в 2,7 раза. Кроме этого, на двукратную величину различаются показатели смертности населения региона по классам «Новообразования» и «Внешние причины смерти», имея на территории Чукотского автономного округа минимальные значения (118,2 на 100 000 населения) по причине новообразований и максимальные значения – от внешних причин (238,4 на 100 000 населения), а роль лидеров и аутсайдеров по этим классам разделили, соответственно, Приморский край (114,6 на 100 000 населения) и Сахалинская область (237,6 на 100 000 населения). Различия в уровнях смертности населения среди субъектов ДФО обусловлены различиями в социально-демографической структуре населения, природно-климатических и социально-экономических условий жизнедеятельности.

Таблица 2

Показатели смертности населения по причинам смерти (2020 год, на 100 000 населения)

Субъекты РФ	Все причины	В том числе по причинам смерти					
		Класс I	Класс II	Класс IX	Класс X	Класс XI	Класс XX
РБ	1195,7	15,3	189,6	481,6	58,9	73,4	133,3
РС(Я)	929,5	11,3	131,6	404,9	40,9	44,7	123,4
ЗК	1366,2	19,7	195,2	576,9	94,1	73,2	157,2
КК	1274,6	15,7	157,8	609,6	68,2	76,8	116,9
ПК	1540,8	27,7	234,0	759,0	82,8	95,8	114,6
ХК	1562,8	20,7	200,9	684,0	91,9	90,8	134,1
АО	1617,2	17,1	232,2	641,8	96,7	114,6	190,7
МО	1252,9	10,7	201,3	544,4	77,4	91,7	156,9
СО	1374,5	18,1	237,6	333,9	82,4	171,3	160,6
ЕАО	1590,8	26,7	187,4	911,0	101,7	88,3	125,2
ЧАО	1045,9	38,1	118,2	424,8	74,1	52,1	238,4
ДФО	**1386,9**	**19,8**	**201,0**	**602,1**	**78,8**	**88,3**	**138,4**
РФ	**1460,2**	**20,6**	**202,0**	**640,8**	**65,9**	**73,3**	**95,3**

Примечание. Здесь и далее в таблицах и рисунках: РБ – республика Бурятия; РС(Я) – республика Саха (Якутия); ЗК – Забайкальский край; КК – Камчатский край; ПК – Приморский край; ХК – Хабаровский край; АО – Амурская область; МО – Магаданская область; СО – Сахалинская область; ЕАО – Еврейская автономная область; ЧАО – Чукотский автономный округ.

Эти особенности социально-экономических и природно-климатических условий жизни населения региона обусловливают и значительную дифференциацию смертности по причине болезней органов дыхания, градиенты которой среди субъектов ДФО в 2020 году составили 2,5 раза при минимальном уровне в республике Саха (Якутия) (40,9 на 100 000 населения) и максимальном – в Еврейской автономной области (101,7 на 100 000 населения). При этом ранжированный ряд среднегодовых показателей смертности населения по причине болезней органов дыхания на территории субъектов ДФО за период 1999-2019 годы возглавил Забайкальский край (еще не будучи в составе ДФО) при среднегодовом показателе смертности 95,6 на 100 000 населения, различаясь с минимальным значением в регионе на территории республики Саха (Якутия) (32,8 на 100 000 населения), то есть в 2,9 раза (рис. 2, табл. 3). Это свидетельствует о том, что вариабельность показателей смертности по причине болезней органов дыхания в предыдущие годы была еще более выраженной. При этом медианный уровень смертности по причине болезней органов дыхания в регионе за период 1999-2019 годы составляет 56,3 на 100 000 населения, совпадая со средним уровнем смертности в РФ в целом. Однако в 2020 году пандемия новой коронавирусной инфекции изменила данный баланс: уровень смертности по причине болезней органов дыхания на территории региона (78,8 на 100 000 населения) на 16,4% превысил аналогичные показатели в РФ в целом (65,9 на 100 000 населения).

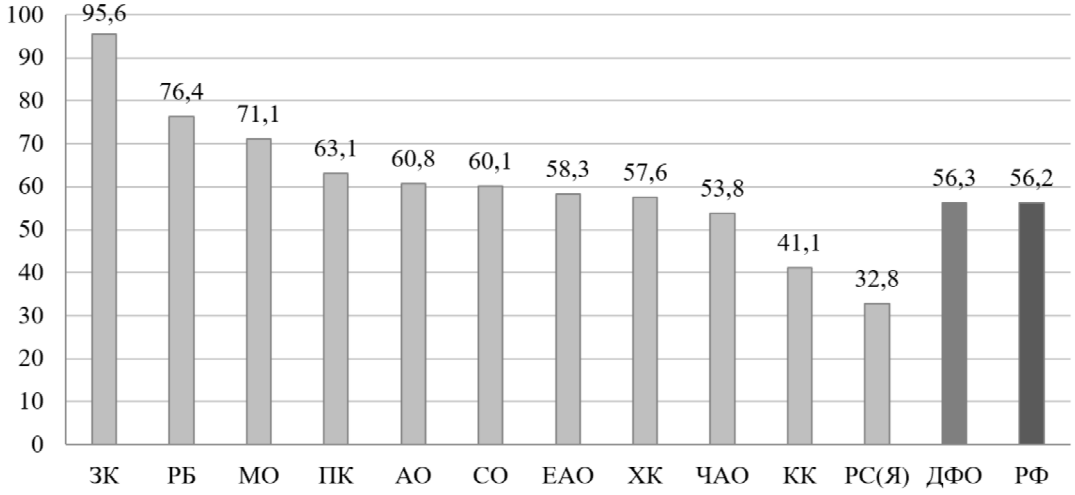

Рис. 2. Ранжированный ряд показателей смертности населения по причине болезней органов дыхания на территории субъектов Дальневосточного федерального округа (среднегодовые данные за период 1999-2019 гг., на 100 000 населения).

Наблюдались ли высокие уровни смертности, обусловленные заболеваниями органов дыхания в современной истории России? Ретроспективный анализ смертности населения по причине болезней органов дыхания показывает, что в течение предыдущего 20-летия на территории России высокий уровень смертности, подобный пандемическому периоду, уже регистрировался (70,5 на 100 000 населения, 2000 и 2003 гг.), а на территории ДФО максимальное значение показателя за этот период составляло 66,4 случая на 100 тыс. человек (2005 г.). Однако среди субъектов ДФО в этот период демонстрировались и более высокие уровни смертности по причине болезней органов дыхания, не сопоставимые даже с современным уровнем пандемического периода. В частности, многие субъекты ДФО по данному показателю на пиковом уровне достигали отметки 70 случаев на 100 000 населения (Хабаровский край, Приморский край, Амурская область, Еврейская автономная область) и отметки 90 случаев на 100 тыс. человек (республика Бурятия, Сахалинская область, Магаданская область, Чукотский автономный округ), а на территории Забайкальского края был зарегистрирован рекордный уровень смертности по причине болезней органов дыхания (123,5 на 100 000 населения, 2003 год), почти в 2 раза превышающий уровень смертности в современный пандемический период на территории РФ (табл. 3).

При этом следует отметить, что в период до пандемии новой коронавирусной инфекции наблюдалось и значительное снижение уровней смертности населения по причине болезней органов дыхания во многих субъектах ДФО, в частности, в Чукотском автономном округе (с отметки 92,1 до 32,3 на 100 000 населения). В этом случае различия между максимальными и минимальными значениями показателей смертности составили 64,9%. Во многих субъектах ДФО градиенты между максимальными и минимальными уровнями смертности в этот период составили от 40 до 50% (табл. 3), но они различаются по значениям этих показателей. Например, демографические процессы, связанные с динамикой смертности по причине болезней органов дыхания в Магаданской области, Сахалинской области, республике Бурятия, Забайкальском крае, с одной стороны, и в республике Саха (Якутия), Камчат-

ском крае – с другой, несмотря на относительную идентичность различий между полярными значениями показателей (от 39,4 до 52,6%), не могут быть сравнимы, так как в первой группе субъектов пиковые (максимальные) значения показателей (от 91,3 до 123,5 на 100 населения) в разы больше пиковых (максимальных) значений показателей второй группы субъектов ДФО (43,7 и 52,0 на 100 000 населения). Следовательно, и минимальные значения показателей в этой группе будут в разы меньше (26,5 на 100 тыс. чел. – республика Саха (Якутия), 29,0 на 100 тыс. чел. – Камчатский край), чем в другой (54,6 на 100 тыс. чел. – республика Бурятия, 66,3 на 100 тыс. чел. – Забайкальский край).

Таблица 3

Анализ максимальных и минимальных значений показателей смертности населения по причине болезней органов дыхания на территории Дальневосточного федерального округа (на 100 000 человек) и степень их различий (проценты) за период 1999-2019 годы, и ее уровень в 2020 году

	РБ	РС(Я)	ЗК	КК	ПК	ХК	АО	МО	СО	ЕАО	ЧАО	**ДФО**	**РФ**
Максимальные и минимальные значения показателей за период 1999 – 2019 годы													
Max	91,3	43,7	123,5	52,0	76,7	73,7	75,1	98,1	91,5	81,9	92,1	66,4	**70,5**
Min	54,6	26,5	66,3	29,0	50,4	43,9	39,2	49,3	43,4	42,6	32,3	**44,0**	**40,3**
Степень различий максимальных и минимальных значений показателей (градиент – G), в %													
G	40,2	39,4	46,3	44,2	34,3	40,4	47,8	49,7	52,6	48,1	64,9	**33,7**	**42,8**
Среднегодовые темпы прироста (+) или снижения (-) показателей за период 1999-2019 годы (%)													
T	-1,23	-1,79	-2,33	-0,78	-0,44	-1,53	-0,83	-0,33	+1,09	+1,60	-2,67	**-0,44**	**-2,55**
Показатели за 2019-2020 годы (на 100 000 населения)													
2019	54,6	33,7	93,5	41,4	61,0	46,9	49,9	86,0	49,1	74,8	36,0	**57,0**	**40,3**
2020	58,9	40,9	94,1	68,2	82,8	91,9	96,7	77,4	82,4	101,7	74,1	**78,8**	**65,9**
Темпы прироста (+) или снижения (-) показателей за 2019-2020 годы (%)													
T	+7,3	+17,6	+0,6	+39,3	+26,3	+49,0	+48,4	-10,0	+40,4	+26,5	+51,4	**+27,7**	**+38,8**

Но величина различий между максимальными и минимальными значениями показателей за тот или иной период времени не идентична темпам динамики демографического процесса и не отражает ее величину, так как тренды динамики, в данном случае смертности населения, имеют не прямолинейный характер. В этой связи для устранения зигзагообразности тренда динамики использован метод анализа динамических рядов, позволяющий на основе расчета временных точек и выравнивания уровней (Y_x) динамики определить истинные значения темпов динамических процессов. Результаты проведенного анализа динамических рядов смертности населения по причине болезней органов дыхания позволили оценить ее динамику за период 1999-2019 годы, темпы которой не равнозначны в различных субъектах ДФО (табл. 3). В частности, диапазон среднегодовых темпов снижения смертности за данный период составляет от -0,33% в Магаданской области до -2,67 и -2,33%, соответственно, в Чукотском автономном округе и Забайкальском крае. А на территориях Сахалинской области и Еврейской автономной области наблюдается рост смертности при величине среднегодового темпа прироста показателей, соответственно +1,09 и +1,60%. Следовательно, относительно низкий уровень темпа снижения смертности по причине болезней органов дыхания на территории ДФО (среднегодовой темп снижения -0,44%) по сравнению с РФ (-2,55%) в этот период обусловлен в значительной степени уровнями смертности населения в Магаданской и Сахалинской областях, и Еврейской автономной области. На рисунке 3 представлена динамика смертности населения по причине болезней органов дыхания в субъектах ДФО, имеющих диаметрально противоположные направления динамики (Еврейская автономная область и Чукотский автономный округ) в сравнении с динамикой на территориях ДФО и РФ в целом за период 1999-2019 годы, предшествующий пандемии COVID-19.

В первый же год пандемического периода (2020) степень влияния новой коронавирусной инфекции на динамику смертности населения по причине болезней органов дыхания в субъектах Дальневосточного региона была также не однозначной (рис. 4). В частности, в республиках Бурятия и Саха (Якутия) рост уровней смертности был минимальным (+7,3 и +17,6%, соответственно), а в Забайкальском крае, на фоне высокого предыдущего уровня смертности, динамики не наблюдалось (+0,6%). При этом в Магаданской области, также на фоне высокого уровня смертности, произошло ее снижение на 10%, что объяснить достаточно

сложно без более предметного анализа. Но в большинстве субъектов ДФО в 2020 году по сравнению с предыдущим годом наблюдался значительный рост смертности по причине болезней органов дыхания: от 26,3% в Приморском крае до 51,4% на территории Чукотского автономного округа. В целом за один год уровень смертности населения по причине болезней органов дыхания на территории ДФО увеличился на 27,7%, а на территории Российской Федерации – на 38,8% (рис. 4, 5).

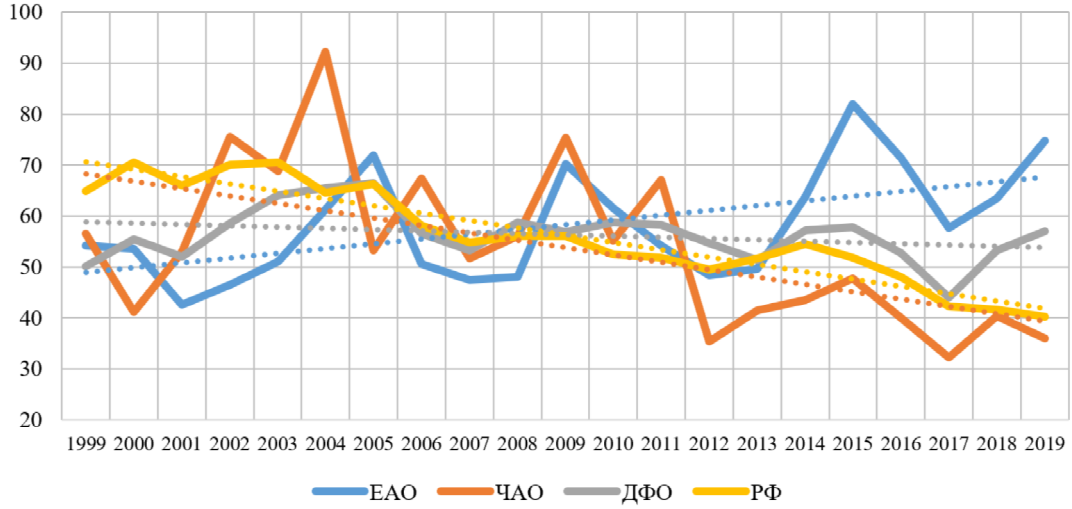

Рис. 3. Динамика смертности населения по причине болезней органов дыхания в различных субъектах Дальневосточного федерального округа, имеющих диаметрально противоположные направления динамики (Еврейская автономная область и Чукотский автономный округ), Дальневосточного федерального округа и Российской Федерации за период 1999-2019 годы (на 100 000 населения).

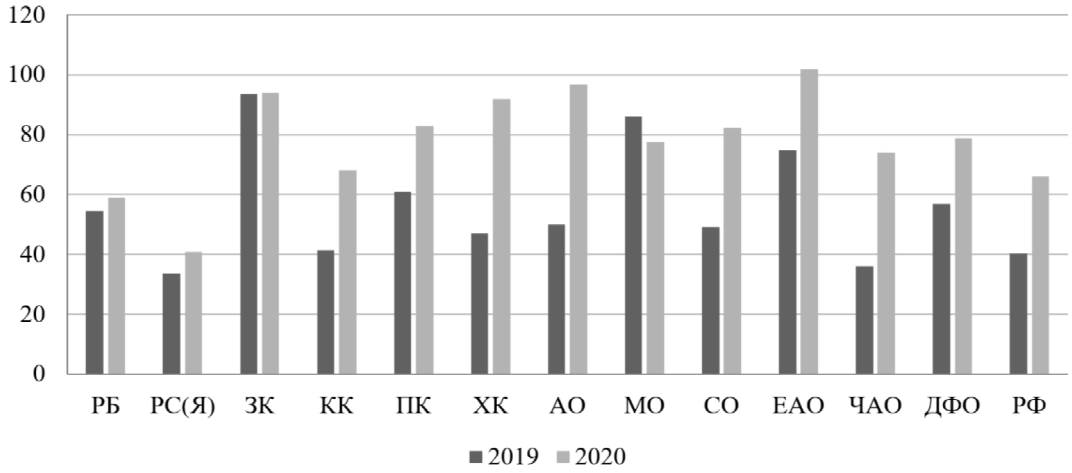

Рис. 4. Динамика уровня смертности населения по причине болезней органов дыхания по субъектам Дальневосточного федерального округа (2019-2020 годы, на 100 000 населения).

Вместе с тем уровень смертности населения по причине COVID-19 (новая рубрика в МКБ-10) на территории региона (84,3 на 100 000 населения) на 14,7% меньше, чем в РФ в целом (98,8 на 100 000 населения). При этом данные отличия обусловлены в основном различиями смертности среди городского населения, так как показатели смертности сельского населения от данной инфекции имеют почти одинаковую величину (рис. 6).

Однако величина новой причины смерти (COVID-19) по своему масштабу превышает целый класс причин смерти (J00-J99) на территории ДФО на 6,5%, а на территории РФ – на 33,3%, оказывая существенное влияние, хотя и в разной степени, не только на уровень, но и структуру смертности населения РФ и ее субъектов. В частности, наблюдается снижение в структуре смертности удельного веса таких классов причин смерти, как «Инфекционные и паразитарные болезни», «Новообразования», «Болезни системы кровообращения» и увеличение удельного веса болезней органов дыхания с 4,7 до 5,7% на территории ДФО, и с 3,3 до 4,5% – на территории РФ.

Рис. 5. Сравнительная динамика уровня смертности населения по причине болезней органов дыхания на территории Амурской области, Дальневосточного федерального округа и Российской Федерации (на 100 000 населения).

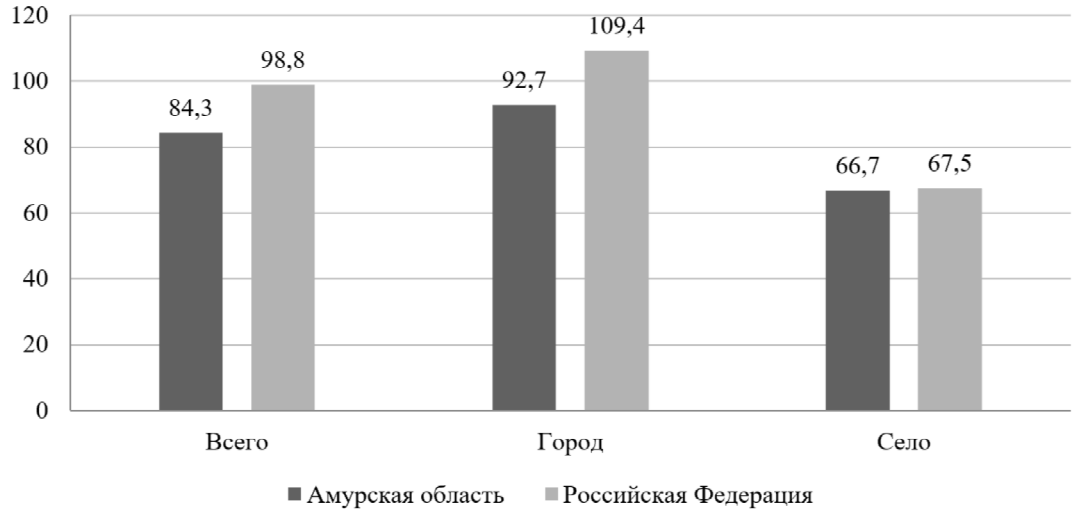

Рис. 6. Сравнительный анализ уровней смертности населения Амурской области и Российской Федерации по причине COVID-19 (2020 год, на 100 000 населения).

На уровне отдельного субъекта ДФО (Амурская область) показатели смертности населения по причине болезней органов дыхания в 2020 году по сравнению с 2019 годом увеличились на 48,4%, в том числе в сельской местности – на 46,1%, а в городской местности – в 2,1 раза. Особенно высокие темпы среднегодового прироста показателей смертности наблюдаются от пневмонии (рис. 7), уровень которой изменился с 16,8 до 59,2 на 100 000 населения (в 3,5 раза), а среди жителей города – в 4,2 раза. При этом в течение предыдущего десятилетия (с 2011 года) наблюдался процесс ежегодного снижения смертности от пневмонии, темп положительной динамики которой за этот период составил 3,1 раза (рис. 8), осуществляемый на основе реализации комплекса профилактических и противоэпидемических мероприятий. На этом фоне динамика смертности населения по причине хронических заболеваний нижних дыхательных путей (бронхиальная астма, ХОБЛ) не является столь стремительно прогрессирующей, так как ее уровень увеличился за год на 25,5% (с 21,6 до 29,0 на 100 000 населения), в том числе среди городского населения – на 32,0%, а среди сельского населения – на 12,7%. Региональной особенностью является то, что среднегодовые уровни смертности по причине болезней органов дыхания на территории Амурской области в 2020 году существенно превысили аналогичные значения показателей по РФ в целом (соответственно, 96,7 и 65,9 на 100 000 населения), в том числе от пневмонии и хронических заболеваний нижних дыхательных путей (на 39,7 и 23,8%, соответственно), в то время как в период до пандемии эти различия не превышали 5-7%.

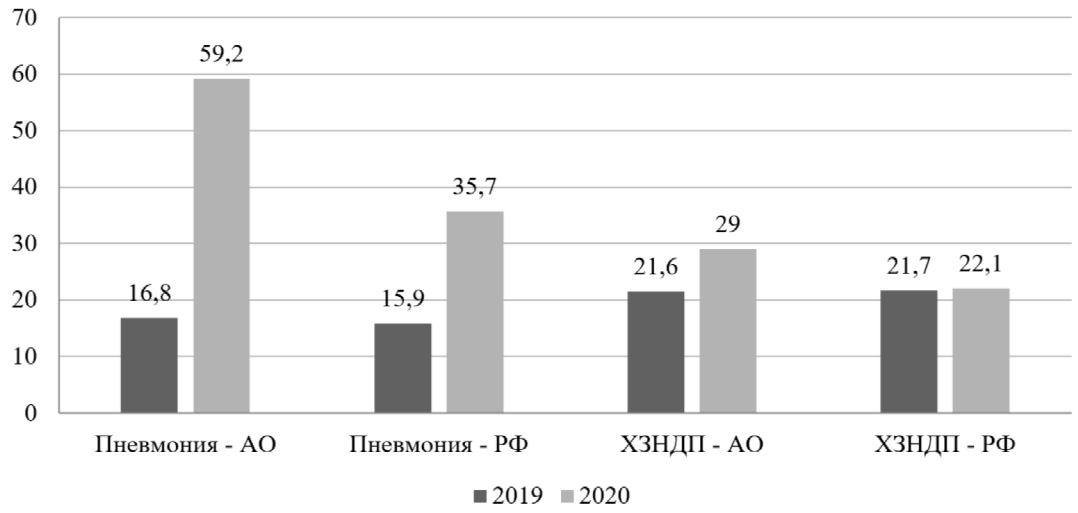

Рис. 7. Сравнительная динамика смертности от пневмонии и хронических заболеваний нижних дыхательных путей (ХЗНДП) среди населения Амурской области и Российской Федерации за 2019-2020 годы (на 100 000 населения).

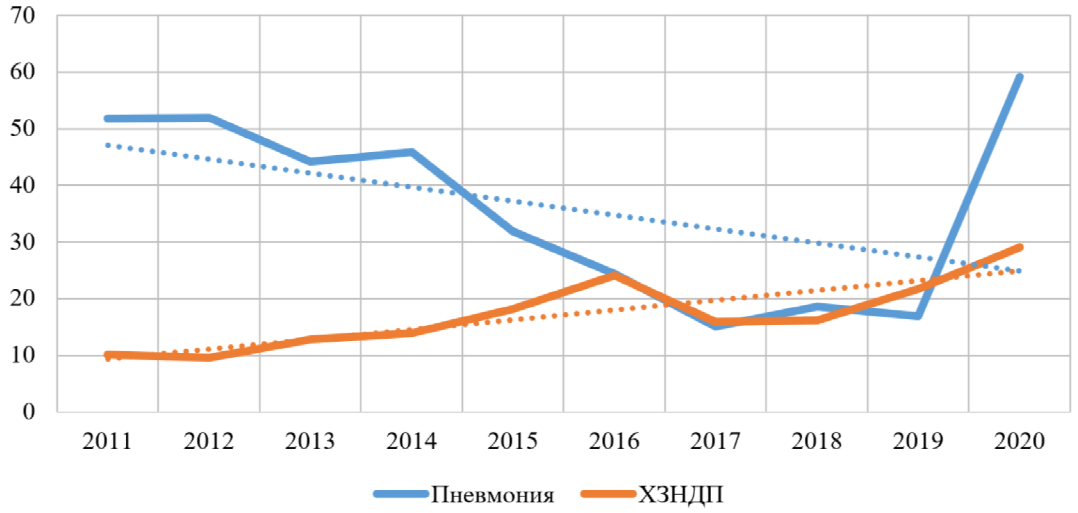

Рис. 8. Динамика смертности населения Амурской области от пневмонии и хронических заболеваний нижних дыхательных путей (ХЗНДП) (на 100 000 населения).

Заключение

Пандемия новой респираторной вирусной инфекции COVID-19 оказала существенное влияние на уровень и структуру смертности населения по всему спектру основных причин смерти, а ее величина (98,8 на 100 000 населения, 2020 г.), как новой причины смерти, по своему масштабу превосходит целый класс (J00-J99) причин смерти МКБ-10 на 33,3%, изменив темпы и направления демографических процессов. При этом беспрецедентной является динамика смертности населения по причине болезней органов дыхания, уровень которой на территории РФ в первый год пандемии COVID-19 увеличился на 38,8%, а на территории ДФО – на 27,7% на фоне предшествующей многолетней устойчивой тенденции снижения уровней смертности. Особенно высокие темпы среднегодового прироста показателей смертности наблюдаются при пневмонии, уровень которой за последнее десятилетие увеличился в 3,5 раза, а среди жителей города – в 4,2 раза (Амурская область).

Особенности социально-экономических и природно-климатических условий жизни населения региона обусловливают значительную дифференциацию регионов по показателям смертности, в том числе и по причине болезней органов дыхания, градиенты которой среди субъектов ДФО в первый год пандемического периода (2020) составили 2,5 раза при минимальном уровне в республике Саха (Якутия) (40,9 на 100 000 населения) и максимальном – в Еврейской автономной области (101,7 на 100 000 населения), что свидетельствует о неоднозначной степени влияния новой коронавирусной инфекции на динамику смертности населения по причине болезней органов дыхания. При этом вариабельность показателей смертности по причине болезней органов дыхания в предыдущий период (1999-2019) была еще более выраженной, а среди субъектов ДФО в этот период демонстрирова-

лись и более высокие уровни смертности, не сопоставимые даже с современным уровнем пандемического периода. Эти обстоятельства требуют детального изучения и предметного анализа степени влияния новой коронавирусной инфекции на уровень смертности населения с использованием механизмов и методов ее выявления, учета и регистрации.

Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

Источники финансирования

Исследование проводилось без участия спонсоров

Funding Sources

This study was not sponsored

ЛИТЕРАТУРА

1. Ионцев В.А., Магомедова А.Г. Демографические аспекты развития человеческого капитала в России и ее регионах // Экономика региона. 2015. №3(43). С.89–102. https://doi.org/10.17059/2015-3-8

2. Чернов Г.Е., Чернова Е.В. Человеческий капитал как определяющий вектор развития экономики в XXI в. // Общество: политика, экономика, право. 2016. №11. С.54–61.

3. Дубик Е.А. Формирование человеческого капитала: здоровый образ жизни как составляющий фактор // Креативная экономика. 2014. Т.8, №2. С.53–63.

4. 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. ISBN 978-5-8044-1404-8

5. 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. Вып.69. С.8−18. https://doi.org/10.12737/article_5b9600fc7d8ed9.21787502

6. Чучалин А.Г., Онищенко Г.Г., Колосов В.П., Курганова О.П., Тезиков Н.Л., Манаков Л.Г., Перельман Ю.М. Клинико-эпидемиологическая оценка эффективности вакцинации детей против пневмококковой инфекции в Амурской области // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2016. №3. С.57–63. https://doi.org/10.36233/0372-9311-2016-3-57-63

7. Полянская Е.В., Колосов В.П., Безруков Н.С., Манаков Л.Г. Косвенное экономическое бремя от заболеваемости болезнями органов дыхания (на примере Амурской области) // Здравоохранение Российской Федерации. 2014. №2. С.43–45.

8. Колосов В.П., Манаков Л.Г., Полянская Е.В. Проблемы организации и управления пульмонологической помощи населению Дальневосточного федерального округа // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2020. Вып.75. С.8–20. https://doi.org/10.36604/1998-5029-2020-75-8-20

9. Жмеренецкий К.В., Сазонова Е.Н., Воронина Н.В., Томилка Г.С., Сенькевич О.А., Гороховский В.С., Дьяченко С.В., Кольцов И.П., Куцый М.Б. COVID-19: только научные факты // Дальневосточный медицинский журнал. 2020. №1. С.5−22. https://doi.org/10.35177/1994-5191-2020-1-5-22

10. Brown E.E., Kumar S., Rajji T.K., Pollock B.G., Mulsant B.H. Anticipating and Mitigating the Impact of the COVID-19 Pandemic on Alzheimer's Disease and Related Dementias // Am. J. Geriatr. Psychiatry. 2020. Vol.28, Iss.7. P.712–721. https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.04.010

11. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. URL: https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019

12. Заболеваемость населения России в 2019-2020 гг. М.: ФГБУ ЦНИИ организации и информатизации здравоохранения МЗ РФ, 2021. URL: http://www.mednet.ru/

13. Естественное движение населения Российской Федерации за 2020 год // Статистический бюллетень Федеральной службы государственной статистики. 2021. URL: http://www.gks.ru/

14. Минакир П.А. Экономика пандемии: российский путь // Пространственная экономика. 2020. Т.16. №2. С.7–22. https://dx.doi.org/10.14530/se.2020.4.007-022

15. Черкашин А.К. Национальные особенности изменения опасности развития пандемии коронавируса COVID-19: математическое моделирование и статистический анализ // Народонаселение. 2020, Т.23, №3. С.83–95. https://doi.org/10.19181/population.2020.23.3.8

16. Николаев И., Черепов В., Соболевская О. Экономические потери от преждевременной смерти от COVID-19 // Общество и экономика. 2020. №9. С.59–74.

17. Данилова И.А. Заболеваемость и смертность от COVID-19. Проблема сопоставимости данных // Демографическое обозрение. 2020. Т.7, №1. С.6–26. https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10818

18. Медик В.А. Токмачев М.С. Математическая статистика в медицине: уч. пособие. М.: Финансы и статистика, 2007. 800 с.

19. Медик В.А., Токмачев М.С. Руководство по статистике здоровья и здравоохранения. М.: Медицина, 2006. 528 с. ISBN 5-225-03984-7

REFERENCES

1. Iontsev V.A., Magomedova A.G. Demographic aspects of human capital development in Russia and its regions. *Economy of Region* 2015; (3):89–102 (in Russian). https://doi.org/10.17059/2015-3-8

2. Chernov G.E., Chernova E.V. Human capital as a determining vector of economic development in the XXI century. *Obshchestvo: politika, ekonomika, pravo* 2016; (11):54–61 (in Russian).

3. Dubik E.A. Formation of human capital: healthy life style as a constituent factor. *Kreativnaya ekonomika* 2014; 8(2):53–63 (in Russian).

4. Kolosov V.P., Manakov L.G., Kiku P.F., Polyanskaya E.V. Respiratory diseases in the Far East of Russia: epidemiologic and social-hygienic aspects. Vladivostok: Dal'nauka; 2013 (in Russian). ISBN 978-5-8044-1404-8

5. Manakov L.G., Kolosov V.P. Dynamics and regional gradients of respiratory disease morbidity of population in the Far Eastern Federal District. *Bûlleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2018; (69):8−18 (in Russian). https://doi.org/10.12737/article_5b9600fc7d8ed9.21787502

6. Chuchalin A.G., Onischenko G.G., Kolosov V.P., Kurganova O.P., Tezikov N.L., Manakov L.G., Perelman J.M. Clinical and epidemiological assessment of the effectiveness of vaccination of children against pneumococcal infection in the Amur region. *Zhurnal mikrobiologii, èpidemiologii i immunobiologii* 2016; (3):57–63. https://doi.org/10.36233/0372-9311-2016-3-57-63

7. Poliyanskaya E.V., Kolosov V.P., Bezrukov N.S., Manakov L.G. The indirect economic burden of morbidity of respiratory organs diseases: The example of Amurskaya oblast. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii* 2014; 2:43–45 (in Russian).

8. Kolosov V.P., Manakov L.G., Polyanskaya E.V. Problems of the organization and management of the pulmonological care to the population of the Far Eastern Federal District. *Bûlleten' fiziologii i patologii dyhaniâ = Bulletin Physiology and Pathology of Respiration* 2020; (75):8–20 (in Russian). https://doi.org/10.36604/1998-5029-2020-75-8-20

9. Zhmerenetsky K.V., Sazonova E.N., Voronina N.V., Tomilka G.S., Senkevich O.A., Gorokhovskiy V.S., Dyachenko S.V., Koltsov I.P., Kutsiy M.B. COVID-19: scientific facts only. *Far Eastern Medical Journal* 2020; (1):5−22 (in Russian). https://doi.org/10.35177/1994-5191-2020-1-5-22

10. Brown E.E., Kumar S., Rajji T.K., Pollock B.G., Mulsant B.H. Anticipating and Mitigating the Impact of the COVID-19 Pandemic on Alzheimer's Disease and Related Dementias. *Am. J. Geriatr. Psychiatry* 2020; 28(7):712–721. https://doi.org/10.1016/j.jagp.2020.04.010

11. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. Available at: https://www.who.int/emergencies/ diseases/novel-coronavirus-2019

12. Morbidity of the population of Russia in 2019-2020. Moscow: Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation; 2021 (in Russian). Available at: https://mednet.ru/ (in Russian).

13. Natural movement of the population of the Russian Federation for 2020. Statistical Bulletin of the Federal State Statistics Service; 2021 (in Russian). Available at: http://www.gks.ru/

14. Minakir P.A. Pandemic Economy: The Russian Way. *Prostranstvennaya Ekonomika = Spatial Economics* 2020; 16(2):7–18 (in Russian). https://dx.doi.org/10.14530/se.2020.2.007-018

15. Cherkashin A.K. National characteristics of changes in the hazard of development of the COVID-19 coronavirus pandemic: mathematical modeling and statistical analysis. *Narodonaselenie (Population)* 2020; 23(3):83–95 (in Russian). https://doi.org/10.19181/population.2020.23.3.8

16. Nikolaev I., Cherepov V., Sobolevskaya O. Economic losses caused by the premature deaths from COVID-19 pandemic. *Society and Economy* 2020; (9):59–74 (in Russian).

17. Danilova I. Morbidity and mortality from COVID-19. The problem of data comparability. *Demographic Review* 2020; 7(1):6–26 (in Russian). https://doi.org/10.17323/demreview.v7i1.10818

18. Medik V.A., Tokmachev M.S. Mathematical statistics in medicine. Moscow: Finansy i statistika; 2007 (in Russian).

19. Medik V.A., Tokmachev M.S. Manual on Health and Health Statistics. Moscow: Meditsina; 2006 (in Russian). ISBN 5-225-03984-7

Информация об авторах:

Виктор Павлович Колосов, академик РАН, д-р мед. наук, профессор, научный руководитель Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: kolosov@amur.ru

Author information:

Victor P. Kolosov, MD, PhD, DSc (Med.), Academician of RAS, Professor, Scientific Director, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: kolosov@amur.ru

Леонид Григорьевич Манаков, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: lgmanakov@yandex.ru

Елена Викторовна Полянская, канд. эконом. наук, директор Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: polanska2011@yandex.ru

Юлий Михайлович Перельман, член-корреспондент РАН, д-р мед. наук, профессор, зам. директора по научной работе, зав. лабораторией функциональных методов исследования дыхательной системы, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»; e-mail: jperelman@mail.ru

Leonid G. Manakov, MD, PhD, DSc (Med.), Professor, Main Staff Scientist, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: lgmanakov@yandex.ru

Elena V. Polyanskaya, PhD (Economics), Director of Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: polanska2011@yandex.ru

Juliy M. Perelman, MD, PhD, DSc (Med.), Corresponding member of RAS, Professor, Deputy Director on Scientific Work, Head of Laboratory of Functional Research of Respiratory System, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration; e-mail: jperelman@mail.ru

Поступила 18.11.2021
Принята к печати 30.11.2021

Received November18, 2021
Accepted November 30, 2021