"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

УДК 614.2 **DOI** 10.24412/2312-2935-2022-4-588-609

ВЛИЯНИЕ ПАНДЕМИИ COVID-19 НА ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

В.И.Перхов¹, В.Т. Корхмазов², О.В.Ходакова¹

¹ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, г. Москва

²ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

К настоящему времени опубликовано довольно много результатов исследований, посвященных влиянию новой коронавирусной инфекции на работу специализированных медицинских служб, на возникновение и течение тех или иных заболеваний. Вместе с тем, работ, посвященных анализу изменений показателей заболеваемости в масштабах страны в период пандемии COVID-19, а также поиску факторов, обусловливающих эти изменения, все еще немного.

Цель исследования: Изучение показателей общей и первичной заболеваемости населения в субъектах Российской Федерации в допандемический и пандемический периоды, связанные с новой коронавирусной инфекцией.

Материалы и методы: изучены сведения по каждому из 85 субъектов Российской Федерации, содержащиеся в формах федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за 2019-2021 гг. Для оценки полученных данных использовались простые (невзвешенные) среднеарифметические величины, удельные веса значений показатели, среднеквадратическое (стандартное) отклонение от средних величин, коэффициент вариации (отношение среднеквадратического отклонения к средней величине). Совокупность считалась однородной, если коэффициент вариации не превышал 33%.

Результаты: в 2020 году с диагнозом COVID-19 зарегистрировано 4,96 млн. обращений с диагнозом COVID-19, а в 2021 году - 11,82 млн. обращений. Все обращения с диагнозом COVID-19 были первичными. Уровень первичной заболеваемости в среднем по регионам страны в первый год пандемии снизился в сравнении с предыдущим годом на 3,5%, а в 2021 году увеличился на 8,1%. В ряде субъектов Российской Федерации рост уровня первичной заболеваемости в 2021 году в сравнении с 2019 годом превысил 20%. Имеет место более чем 11-кратная разница между минимальными и максимальными значениями уровней заболеваемости COVID-19 в разрезе субъектов Российской Федерации, а также отсутствие нормальности распределения значений изучаемых показателей и широкий доверительный интервал. При этом коэффициент вариации рассматриваемого признака составляет 47,7% в 2020 году и 33,8% в 2021 году, что свидетельствует о сильных различиях между регионами по уровню заболеваемости COVID-19, которые невозможно объяснить разной плотностью населения в разных субъектах Российской Федерации.

Выводы: существуют факторы, влияющие на регистрируемую заболеваемость COVID-19, которые не связанные с особенностями новой коронавирусной инфекции. Руководителям органов исполнительной власти в сфере здравоохранения Субъектов Российской Федерации, при перспективном планировании объемов первичной медико-санитарной помощи на случай

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

инфекционных пандемий, кроме годовых форм федерального статистического наблюдения необходимо использовать другие источники информации, в том числе основанные на технологиях постоянного картографического учета и удаленного мониторинга заболеваний.

Ключевые слова: заболеваемость населения, общая заболеваемость, первичная заболеваемость, пандемия COVID-19, медико-статистический учет, организация первичной медико-санитарной помощи

INFLUENCE OF THE PANDEMIC OF COVID-19 ON INDICATORS OF INCIDENCE OF THE POPULATION

V.I. Perkhov¹, V.T. Korkhmazov², O.B. Hodakova¹

Very many results of the researches devoted to influence of a new infection of COVID-19 on work of specialized health services, on emergence and the course of these or those diseases are so far published. At the same time, the works devoted to the analysis of changes of indicators of incidence in country scales in the period of COVID-19 pandemic and also search of the factors causing these changes hasn't enough

Research objective: Studying of indicators of incidence of the population in regions of the Russian Federation during the periods connected and not connected with COVID-19 pandemic.

Materials and methods: data on each of 85 territorial subjects of the Russian Federation are studied. For assessment of the obtained data arithmetic-mean sizes, specific indicators, a standard deviation of the weight of values from average sizes, variation coefficient were used.

Results: in 2020 with the diagnosis of COVID-19 4.96 million addresses with the diagnosis of COVID-19, and in 2021 - 11.82 million addresses are registered. All addresses with the diagnosis of COVID-19 were primary. Level of primary incidence on average in regions of the country in the first year of a pandemic decreased in comparison with previous year by 3.5%, and in 2021 increased by 8.1%. In a number of territorial subjects of the Russian Federation growth of level of primary incidence in 2021 in comparison with 2019 exceeded 20%. More than 11-fold difference between the minimum and maximum values of incidences COVID-19 in a section of territorial subjects of the Russian Federation and also lack of normality of distribution of values of the studied indicators and a wide confidential interval takes place. At the same time the coefficient of a variation of the considered sign makes 47.7% in 2020 and 33.8% in 2021 that demonstrates strong differences between regions on incidence of COVID-19 which can't be explained with different population density.

Conclusions: there are factors affecting incidence of COVID-19 which not connected with features it is infections. To heads of executive authorities when planning volumes of primary health care on a case of infectious pandemics, it is necessary to use information sources based on technologies of constant cartographic account and remote monitoring of diseases.

Keywords: incidence of the population, general incidence, primary incidence, COVID-19 pandemic, medico-statistical account, organization of primary health care.

¹ Russian Research Institute of Health, Moscow

² Kuban state medical university of the Russian Ministry of Health, Krasnodar

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

Введение. В мире сложилась драматическая ситуация катастрофических масштабов изза быстрого распространения по всему миру коронавирусной болезни 2019 (COVID-19), вызванной возбудителем острого респираторного синдрома коронавирус 2 (SARS-CoV-2). К настоящему времени опубликовано довольно много результатов исследований, посвященных влиянию новой коронавирусной инфекции на работу специализированных медицинских служб, на возникновение и течение тех или иных заболеваний [1-6]. Вместе с тем, работ, посвященных анализу изменений показателей заболеваемости в масштабах страны в период пандемии COVID-19, а также изучению факторов, обусловливающих эти изменения, все еще немного [7,8].

Цель исследования: изучение показателей общей и первичной заболеваемости в субъектах Российской Федерации в допандемический и пандемический периоды, связанные с новой коронавирусной инфекцией.

Материалы и методы: для анализа показателей заболеваемости, были изучены сведения по каждому из 85 субъектов Российской Федерации, содержащиеся в формах федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» (утверждена приказом Росстата от 22.11.2019 № 679) за 2019-2021 гг. Для оценки полученных данных использовались простые (невзвешенные) среднеарифметические величины, удельные веса значений показатели, среднеквадратическое (стандартное) отклонение от средних величин, коэффициент вариации (отношение среднеквадратического отклонения к средней величине). Совокупность считалась однородной, если коэффициент вариации не превышал 33%. В связи с пандемией COVID-19, Всемирная организация здравоохранения (BO3) присвоила вирусу COVID-19 используемые в чрезвычайных ситуациях коды Международной классификации болезней-10 (МКБ-10), которые не отнесены ни к одному из классов болезней (U07.1, U07.2). Поэтому при анализе структуры заболеваемости по классам заболеваний, данная нозология была выведена в отдельную строку. При изучении заболеваемости населения анализировались динамические ряды интенсивных показателей, рассчитанных на 100000 населения. Неопределенность оценки нормальности распределения изучаемых показателей нивелирована путем вычисления 95% доверительного интервала (ДИ) при допущении, что чем шире ДИ, тем в больше степени распределение признака отличается от нормального. Для оценки связи между рядами данных использовались непараметрические ранговые коэффициенты корреляции Спирмена. Результат сравнения

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

средних значений оценивались по уровню значимости (р-уровень), который является мерой статистической достоверности результата вычислений. При этом было принято допущение, что, если р-уровень значимости различий не превышает 0,05, это означает, что различия признаются статистически достоверным и подлежит содержательной интерпретации. Значения парной корреляции и линейной регрессии рассчитаны в программе SPSS v. 22.0 (IBM, Нью-Йорк, США). Летальность от COVID-19 рассчитана доля лиц, умерших от этого заболевания, по отношению к общему числу лиц, у которых диагностировано заболевание COVID-19. Для наглядности представления результатов исследования использованы гистограммы, а также метод картографии.

Результаты. Всего в Российской Федерации в 2019 году в амбулаторнополиклинические медицинские учреждения зарегистрировано 242,0 млн. обращений, в 2020 году — 229,0 млн. обращений, в 2021 году — 245,1 млн. обращений. Из указанного объема медицинской помощи обращения с вновь возникшими в течение отчетного года заболеваниями составили в 2019 году 114,5 млн. обращений, в 2020 году — 111,3 млн. обращений, в 2021 году — 125,0 млн. обращений. В структуре общего числа обращений удельный вес числа обращений взрослых пациентов (старше 18 лет) составил 73% в 2019 году, 74% в 2020 и 2021 годах. В структуре обращений с вновь возникшими в течение отчетного года заболеваниями удельный вес числа обращений взрослых пациентов (старше 18 лет) составил 56% в 2019 году, 60% в 2020 году и 61% в 2021 году.

Среднее значение (среднеарифметическое) уровня общей заболеваемости по субъектам Российской Федерации с учётом численности населения составило $253570,8\pm164328,0$ случаев обращений на 100000 населения в 2019 году, $230465,1\pm155410,7$ в 2020 году и $255179,3\pm166054,8$ в 2021 году. Среднее значение уровня первичной заболеваемости составило $79318,0\pm17305,5$ случаев обращений на 100000 населения в 2019 году, $76519,6\pm15663,3$ в 2020 году, $85713,9\pm16855,2$ в 2021 году.

Описательная статистика уровней общей и первичной заболеваемости в субъектах Российской Федерации в период с 2019 по 2021 гг. представлена в таблице 1.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

 Таблица 1

 Описательная статистика уровней общей и первичной заболеваемости в субъектах

 Российской Федерации в период с 2019 по 2021 гг.

	Число обращений на 100000 населения			95% доверительный интервал			
	Минимум	Максимум	Среднее	Стандартно	Нижняя	Верхняя	
	минимум		значение	е отклонение	граница	граница	
Общая заболеваемость (Prevalence)							
2019 год	90026,9	253570,8	164328,0	31473,3	157580,1	171075,9	
2020 год	93484,8	230465,1	155410,7	26804,4	149663,8	161157,6	
2021 год	97290,9	255179,3	166054,8	29666,4	159694,4	172415,3	
Первичная заболеваемость (Incidence)							
2019 год	39573,0	138622,0	79318,0	17305,5	75607,7	83028,3	
2020 год	30899,0	124938,0	76519,6	15663,3	73161,4	79877,9	
2021 год	45982,0	131450,0	85713,9	16855,2	82100,2	89327,7	

Общая заболеваемость. В целом, как в отчётный год до пандемии COVID-19, так и в период 2020 и 2021 гг., когда пандемия была уж объявлена, несмотря на разницу между минимальными и максимальными значениями уровней заболеваемости в разрезе субъектов Российской Федерации, достигающих трехкратных величин при общей заболеваемости, распределение значений показателей близко к нормальному (рис. 1), 95% доверительный интервал довольно узкий (таблица 1), а максимальное значение коэффициент вариации рассматриваемых показателей не превышает 22%.

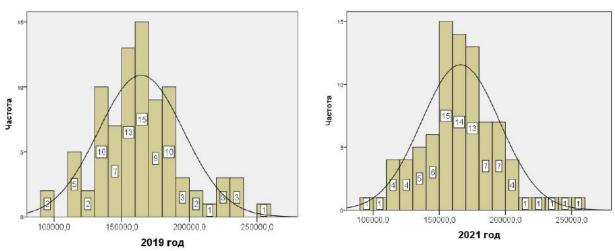


Рисунок 1. Частотное распределение субъектов Российской Федерации в зависимости от уровня общей заболеваемости по данным обращаемости (число обращений на 100000 населения), в 2019 и 2021 гг.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

В 2019 году в примерно трети субъектов Российской Федерации показатели общей заболеваемости находились на уровне 137,9 тыс. случаев обращений на 100 000 населения, а в 39 субъектах Российской Федерации – на уровне 169,7 тыс. обращений на 100 000 населения. В 2021 году в более чем половине субъектов Российской Федерации показатели общей заболеваемости находились на уровне 169 тыс. случаев обращений на 100 000 населения.

В 2021 году в сравнении с 2019 годом в большинстве субъектов Российской Федерации рост уровня общей заболеваемости не превышал 5%, при этом в 35 регионах общая заболеваемость снизилась от 1 до 5% (Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Курская область, Республика Марий Эл, Нижегородская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Псковская область, Ульяновская область, Магаданская область, Кемеровская область, Севастополь, Сахалинская область, Республика Северная Осетия - Алания, Республика Карелия, Республика Ингушетия, Республика Коми, Смоленская область, Архангельская область, Мурманская область).

В среднем примерно на 10% снизился уровень общей заболеваемости в таких регионах, как Тверская область, Самарская область, Ростовская область, Ненецкий автономный округ, Томская область.

Наиболее существенный (более чем на 10%) рост общей заболеваемости отмечен в регионах: Чеченская Республика, Ленинградская область, Астраханская область, Тюменская область, Республика Алтай, Московская область, Республика Бурятия.

На рисунках 2 и 3 представлены картограммы уровней общей заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2019 и в 2021 годах.

В 2021 году в сравнении с допандемическим 2019 годом, на 2,5 процентных пункта увеличился удельный вес суммарных (первичных и повторных) обращений в связи с болезнями органов дыхания. По всем другим классам болезней удельный вес снизился: при болезнях костно-мышечной системы и соединительной ткани — на 1,1 процентных пункта, при болезнях системы кровообращения, глаза и мочеполовой системы — на 0,9 процентных пункта, при болезнях органов пищеварения, травмах, болезнях нервной и эндокринной системы, новообразованиях — на 0,4-0,1 процентных пункта.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

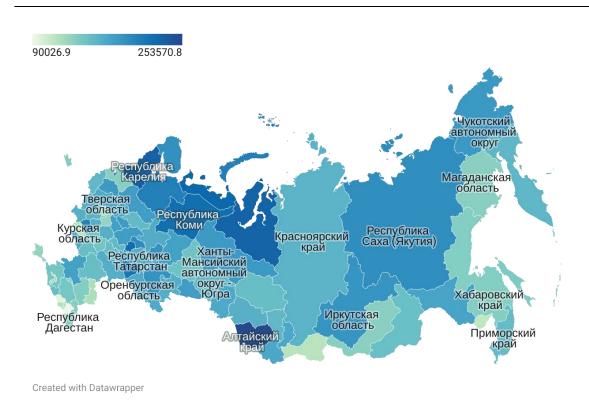


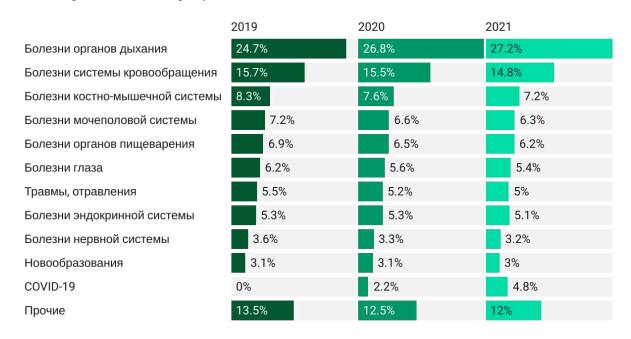
Рисунок 2. Картограмма уровней общей заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2019 году (число обращений на 100000 населения)



Рисунок 3. Картограмма уровней общей заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2021 году (число обращений на 100000 населения)

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

Структура общей заболеваемости по данным обращаемости в Российской Федерации по отдельным классам МКБ-10, включая случаи заболевания COVID-19, за период с 2019 по 2021 гг. представлена на рисунке 4.



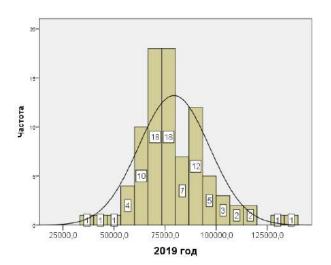
Created with Datawrapper

Рисунок 4. Структура общей заболеваемости по данным обращаемости в Российской Федерации по отдельным классам МКБ-10, включая случаи заболевания COVID-19, 2019-2021 гг.

Первичная заболеваемость. Проверка распределения субъектов Российской Федерации в зависимости от уровня первичной заболеваемости по данным обращаемости в 2019 и в 2020 годах показала, что, как и при общей заболеваемости, распределение не отличается от нормального, однако в 2021 году выглядит более симметрично, чем в 2019 году (рисунок 5).

В 2019 году 35 субъектах Российской Федерации показатели первичной заболеваемости находились на уровне 69,2±18,5 тыс. случаев обращений на 100 000 населения, а в 30 субъектах Российской Федерации – на уровне 84,3±17,1 тыс. обращений на 100 000 населения. В 2021 году в 29 регионах показатели первичной заболеваемости находились на уровне 75,4±15,8 случаев, в 24 регионах на уровне 87,6±16,3 обращений на обращения на 100 000 населения. В 2021 году в сравнении с 2019 года в 32 субъектах Российской Федерации рост уровня первичной заболеваемости не превышал 10%, а в 28 субъектах не более 3%.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935



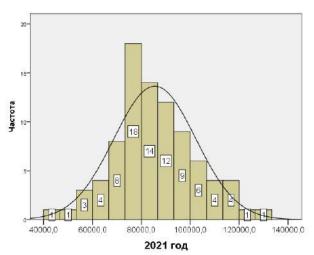


Рисунок 5. Частотное распределение субъектов Российской Федерации в зависимости от уровня первичной заболеваемости по данным обращаемости (число обращений на 100000 населения), в 2019 и 2021 гг.

В ряде регионов (Калужская область, Чеченская Республика, Тюменская область, Астраханская область, Владимирская область, Республика Бурятия, Ставропольский край, Республика Башкортостан, Московская область, Свердловская область, Санкт-Петербург) рост уровня первичной заболеваемости в период пандемии (в 2021 году) в сравнении с 2019 годом превысил 20%.

При этом стоит отметить, что в шести регионах (Сахалинская область, Республика Северная Осетия - Алания, Республика Коми, Республика Дагестан, Томская область, Ненецкий автономный округ) уровень первичной заболеваемости в 2021 году в сравнении с 2019 годом снизился.

На рисунках 6 и 7 представлены картограммы уровней первичной заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2019 и в 2021 годах.

В расчете на численность всего населения уровень первичной заболеваемости за три года увеличился в среднем по субъектам Российской Федерации с $79318,0\pm17305,5$ на 100000 населения в 2019 году до $85713,9\pm16855,2$ в 2021 году, или на 2%. Уровень общей заболеваемости за этот же период увеличился с $164328,0\pm31473,3$ на 100000 населения в 2019 году до $166054,8\pm166054,8$ в 2021 году, или на 10%.

Структура первичной заболеваемости по данным обращаемости в Российской Федерации по отдельным классам МКБ-10, включая случаи заболевания COVID-19 в 2019-2021 гг. представлена на рисунке 8.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

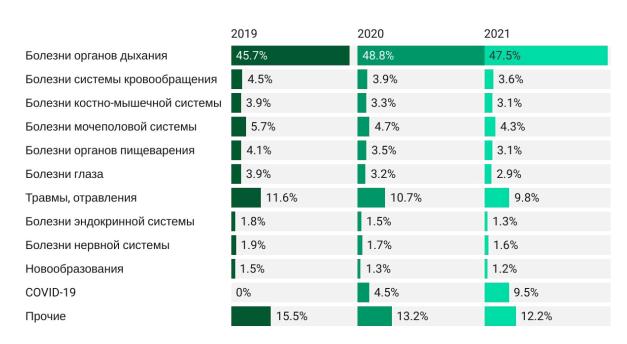


Рисунок 6. Картограмма уровней первичной заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2019 году (число обращений на 100000 населения)



Рисунок 7. Картограмма уровней первичной заболеваемости в субъектах Российской Федерации в 2021 году (число обращений на 100000 населения)

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935



Created with Datawrapper

Рисунок 8. Структура первичной заболеваемости по данным обращаемости в Российской Федерации по отдельным классам МКБ-10, включая случаи заболевания COVID-19, 2019-2021 гг.

В 2021 году в сравнении с 2019 годом, на 1,8 процентных пункта увеличился удельный вес первичных обращений в связи с болезнями органов дыхания. По всем другим классам болезней удельный вес числа обращений снизился: при травмах и болезнях мочеполовой системы на 1,8 и 1,4 процентных пункта, при болезнях органов пищеварения, глаза и его придаточного аппарата, системы кровообращения, костно-мышечной системы и соединительной ткани — на 1,0-0,9 процентных пункта, при болезнях эндокринной системы, новообразованиях, болезни нервной системы — на 0,5-0,3 процентных пункта.

Всего с диагнозом COVID-19 в амбулаторно-поликлинических учреждениях зафиксировано 4966,6 тыс. обращений в 2020 году (411,7 детей в возрасте от 0 до 17 лет (8,3%) и 4555,0 взрослых 18 лет и старше (91,7%)) и 11818,0 тыс. обращений в 2021 году (1230,7 детей в возрасте от 0 до 17 лет (10,4%) и 10588,3 взрослых 18 лет и старше (89,6%)).

Все обращения с диагнозом COVID-19 были первичными. Среднее значение (среднеарифметическое) уровня первичной заболеваемости COVID-19 по субъектам Российской Федерации с учётом численности населения составило 3244,0±1546,3 случаев обращений на 100000 населения в 2020 году и 7791,7± 632,2 в 2021 году.

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

Описательная статистика уровней первичной заболеваемости COVID-19 в субъектах Российской Федерации в 2020 и 2021 гг. представлена в таблице 2.

 Таблица 2.

 Описательная статистика уровней первичной заболеваемости COVID-19 в субъектах

 Российской Федерации в 2020 и 2021 гг.

	Число обращений на 100000 населения				95% доверительный интервал	
	Минимум	Максимум	Среднее значение	Стандартно е отклонение	Нижняя	Верхняя
2020	663,8	7717,6	3244,0	1546,3	2906,4	3581,7
2021	1162,9	13796,9	7791,7	2632,2	7217,0	8366,5

Обращает на себя внимание более чем 11-кратная разница между минимальными и максимальными значениями уровней заболеваемости COVID-19 в разрезе субъектов Российской Федерации, а также довольно широкий доверительный интервал.

В таблице 3 представлены 10 субъектов Российской Федерации с максимальными и минимальными интенсивными показателями заболеваемости COVID-19 в 2021 году.

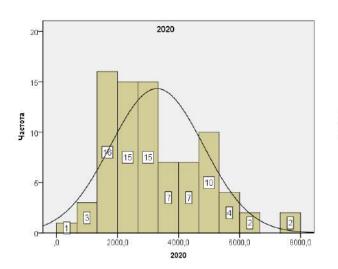
 Таблица 3

 Субъекты Российской Федерации с максимальными и минимальными интенсивными показателями заболеваемости COVID-19 в 2021 году

<i>№</i> <i>№</i>	Регионы с максимальным уровнем заболеваемости COVID-19	Число обращени й на 100 тыс. населения	Регионы с минимальным уровнем заболеваемости COVID-19	Число обращени й на 100 тыс. населения
1	Санкт-Петербург	13796,9	Чеченская Республика	1162,9
2	Курганская область	12707,0	Архангельская область	1794,7
3	Республика Хакасия	12488,1	Республика Дагестан	3002,7
4	Республика Карелия	12118,8	Кабардино-Балкарская Республика	3386,4
5	Республика Калмыкия	12019,5	Еврейская автономная область	3795,5
6	Свердловская область	12012,5	Республика Ингушетия	3810,3
7	Республика Алтай	11746,7	Кемеровская область	4027,0
8	Пензенская область	11428,3	Сахалинская область	4255,3
9	Кировская область	11307,8	Саратовская область	4293,9
10	Воронежская область	10999,4	Республика Крым	4396,7

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

При этом коэффициент вариации рассматриваемого признака составляет 47,7% в 2020 году и 33,8% в 2021 году, что свидетельствует о сильных различиях между регионами по уровню заболеваемости COVID-19. Причем эти различия невозможно объяснить, например, разной плотностью населения в разных субъектах Российской Федерации.



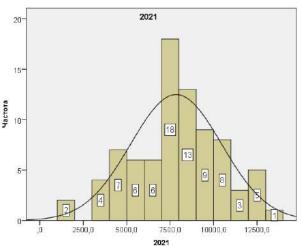


Рисунок 9. Частотное распределение субъектов Российской Федерации в зависимости от уровня заболеваемости COVID-19 по данным обращаемости (число обращений на 100000 населения), в 2019 и 2021 гг.

Так как частотное распределение данных о заболеваемости COVID-19 не соответствует нормальному ни в 2020, ни в 2021 гг. (рисунок 9), для оценки связи между плотностью населения и уровнем заболеваемости COVID-19 использовались непараметрические ранговые коэффициенты корреляции Спирмена. Указанные коэффициенты на уровне значимости 0,01 оказались отрицательными и составили - 0,197 для пары «плотность населения (человек на 1 кв. км) – уровень заболеваемости COVID-19 (число обращений на 100000 населения) в 2020 году» и - 0,114 для пары «плотность населения (человек на 1 кв. км) – уровень заболеваемости COVID-19 (число обращений на 100000 населения) в 2021 году). То есть плотность населения находится в обратной математической зависимости от уровня заболеваемости.

Регрессионный анализ зависимости уровня заболеваемости COVID-19 от плотности населения также показал, что коэффициент, характеризующий связь между значениями зависимой (уровень заболеваемости) и независимой (плотность населения) переменных (\mathbb{R}^2), составил 0,078 для 2020 года и 0,034 для 2021 года. Это означает, что только 7,8% дисперсии переменной «уровень заболеваемости COVID-19» в 2020 году и 3,4% в 2021 году было

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

обусловлено влиянием со стороны переменной «плотность населения». Таким образом, проведенный анализ не позволяет сделать выводы о наличии существенной математической взаимосвязи плотности населения с уровнем заболеваемости коронавирусной инфекцией.

Согласно данным Росстата, в 2020 году от причин, связанных с COVID-19, умерло 144669 человека. Согласно данным Единого государственного реестра записей актов гражданского состояния, в 2021 году от причин, связанных COVID-19, умерло 424252 человека, т.е. летальность от COVID-19, составила в 2020 году 2,9% а в 2021 году - 3,5%.

Обсуждение результатов. Заболеваемость — один из важнейших критериев оценки здоровья населения. Считается, что изучение и знание ее необходимо для обоснования и выработки управленческих решений на всех уровнях управления здравоохранением. Знание заболеваемости, ее структуры обеспечивает возможность правильного планирования развития сети учреждений в системе здравоохранения, определение потребности в ресурсах. По мнению авторитетных экспертов, показатели заболеваемости позволяют оценивать качество работы медицинского персонала, как в отдельных учреждениях, так и в системе здравоохранения в целом [9-11].

Наше исследование свидетельствует о приросте показателей общей заболеваемости в 2021 году в сравнении с 2019 года в большинстве субъектов Российской Федерации в среднем на 5%, при этом в трети регионов общая заболеваемость снизилась также в среднем на 5%. В среднем по субъектам Российской Федерации среднеарифметические показатели общей заболеваемости в 2020 году в сравнении с 2019 годом снизились на 5,4%, а в 2021 году увеличились на 1,1%.

Уровень первичной заболеваемости в среднем по регионам страны в первый год пандемии снизился в сравнении с предыдущим годом на 3,5%, а в 2021 году увеличился на 8,1%. При этом в ряде субъектов Российской Федерации за счет большого числа обращений в связи с COVID-19 рост уровня первичной заболеваемости в 2021 году в сравнении с 2019 годом превысил 20%. Соответственно, увеличился удельный вес первичных обращений в связи с болезнями органов дыхания. По всем другим классам болезней удельный вес числа обращений несущественно снизился, в итоге структура заболеваемости населения по обращаемости не претерпела резких изменений.

Несмотря на существенные различия между минимальными и максимальными уровнями заболеваемости в субъектах Российской Федерации, достигающими 4-кратных величин, вариабельность показателей общей заболеваемости в Российской Федерации,

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

измеренная с помощью коэффициента вариации, оказалась незначительной. Указанный коэффициент в среднем по обоим видам заболеваемости составил значение, равное 20,5% в 2019 году, 18,9% в 2020 году и 18,8% в 2021 году, т.е. снижался, находясь в границах умеренных различий между регионами.

В 2020 году с диагнозом COVID-19 зарегистрировано 4,96 млн. обращений с диагнозом COVID-19, а в 2021 году - 11,82 млн. обращений. Таким образом, число случаев обращений с диагнозом COVID-19 в 2021 году в сравнении с 2020 годом увеличилось в 2,4 раза, т.е. в 2021 году каждое десятое обращение в поликлинику было связано с COVID-19. Таким образом, в 2021 году, когда число случаев инфицирования COVID-19 в сравнении с 2020 году, несмотря на широкомасштабную вакцинацию населения с января 2021 года после соответствующего поручения президента России Владимира Путина [12], выросло более чем в 2 раза. При это вырос уровень летальности с 2,9% в 2020 году до 3,5% в 2021 году.

Стоит отметить, что вычисленные нами показатели летальности несколько отличаются от данных, содержащихся в других публикациях. Так, например, исследования, основанные на статистике Росздравнадзора, свидетельствует, что уровень летальности в 2020 году в разные периоды колебался от 0,77 до 4,36% [13]. Оценки летальности после заражения COVID-19 в разных странах, опубликованные Baud D. et al., указывают на средний уровень показателя в размере 5,6%-5,7% [14].

Обращает на себя внимание более чем 11-кратная разница между минимальными и максимальными значениями уровней заболеваемости COVID-19 в разрезе субъектов Российской Федерации, а также отсутствие нормальности распределения значений изучаемых показателей и широкий доверительны интервал, в котором различия между нижней и верхней границами достигают 23% в 2020 году и 16% в 2021 году, в то время как в отношении показателей заболеваемости в целом доверительный интервал в три раза уже.

Зарубежные исследователи также сталкиваются с высокой вариабельностью показателей заболеваемости COVID-19.

В частности, Gupta S. et al.(2020), используя данные о 20000 случаях заражения COVID-19 за период с 22 января 2020 г. по 21 апреля 2020 г. по 17 странам (США, Испания, Италия, Франция, Германия, Великобритания, Турция, Иран, Китай, Россия, Бразилия, Бельгия, Канада, Нидерланды, Швейцария, Португалия и Индия), пришли к выводу, что распространенность (prevalence) и заболеваемость (incidence) COVID-19 сильно различаются между странами, включенными в анализ, а коэффициент летальности сильно коррелируют с

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

долей пожилого населения и, в меньшей степени, с долей городского населения. При этом авторы указывают на очень слабую корреляцию с плотностью населения и умеренную корреляцию с городским населением [15]. Этот вывод совпадает с нашими результатами в части отсутствии статистической связи между плотностью населения и уровнем заболеваемости COVID-19. Однако есть и другие мнения.

Так, например, в работе Земцова С.П. и Бабурина В.Л (2020) утверждается, что на распространение COVID-19 влияют такие факторы, как плотность населения, близость населенных пунктов к крупнейшим агломерациям, повышенная доля наиболее активной и часто путешествующей части населения, интенсивные связи внутри сообщества и с другими странами и регионами. Авторы также подчеркивают, что скорость распространения инфекции выше в регионах с высокой подверженностью населения заболеваниям [16].

Васенев С.Л. (2021) на основе данных по 82 субъектам Российской Федерации региона, влияние структурных особенностей населения особенностей региональной экономики труда, качества жизни населения субъекта РФ, состояния системы здравоохранения и экономической эффективности региональной хозяйственной системы на показатели интенсивности распространения коронавируса. В частности, автором вычислены коэффициенты парной корреляции между показателями плотности населения, другими регрессорами и показателями «интенсивности пандемии коронавируса». Оказалось, что наиболее сильно «интенсивность пандемии» влияет плотность населения - коэффициент корреляции 0,44 в отношении «заражения» и 0,57 в отношении «смертности». При этом автор не раскрывает понятие «интенсивность пандемии», «случай заражения», не указывает источник данных об этих случаях [17]. Также стоит отметить, что приведенные автором показатели «числа случаев заражения на 100 тыс. населения» по отдельным субъектам Российской Федерации на конец января 2021 сильно отличаются от годовых данных о заболеваемости COVID-19 по обращаемости, содержащихся в федеральных формах статистического наблюдения № 12, например, по Московской области – в два раза (2425,5 и 5289,3 на 100 тыс. населения соответственно).

Таким образом, в условиях ненадежности данных годовой статистики и противоречивости результатов их анализа, особую актуальность приобретают технологии картографического учета и удаленного мониторинга заболеваний, как инфекционных, так и нет [18,19].

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

Выводы. Повышение уровня заболеваемости населения Российской Федерации в период с 2019 по 2021 гг. обусловлено в основном приростом первичной заболеваемости COVID-19, и не сопровождалось значительными изменениями в ее структуре. Вариабельность распределения показатели заболеваемости COVID-19 в разрезе субъектов Российской Федерации достигает аномальных величин и не подчиняется закономерностям нормального статистического распределения. Существуют факторы, влияющие на регистрируемую заболеваемость COVID-19, которые не связанные с особенностями новой коронавирусной инфекции.

Предложения. Руководителям органов исполнительной власти в сфере здравоохранения Субъектов Российской Федерации, при перспективном планировании объемов первичной медико-санитарной помощи на случай инфекционных пандемий, кроме годовых форм федерального статистического наблюдения необходимо использовать другие источники информации, в том числе основанные на технологиях постоянного картографического учета и удаленного мониторинга заболеваний.

Список литературы

- 1. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. Clinical Research in Cardiology [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2020 Mar 11;109(5):531–8. http://dx.doi.org/10.1007/s00392-020-01626-9
- 2. Jia R, Ayling K, Chalder T, Massey A, Gasteiger N, Broadbent E, et al. The prevalence, incidence, prognosis and risk factors for symptoms of depression and anxiety in a UK cohort during the COVID-19 pandemic. BJPsych Open [Internet]. Royal College of Psychiatrists; 2022 Mar;8(2). http://dx.doi.org/10.1192/bjo.2022.34
- 3. Yang X, Jin Y, Li R, Zhang Z, Sun R, Chen D. Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Critical Care [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2020 Jun 18;24(1). http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03065-4
- 4. Weaver AK, Head JR, Gould CF, Carlton EJ, Remais JV. Environmental Factors Influencing COVID-19 Incidence and Severity. Annual Review of Public Health [Internet]. Annual Reviews; 2022 Apr 5;43(1):271–91. http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth-052120-101420

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

- 5. Корхмазов В.Т., Перхов В.И. Доступность специализированной медицинской помощи при тяжелых травмах головы в период пандемии COVID-19. Инновационная медицина Кубани. 2022; (1): 44–52. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-44-52
- 6. Муравьева А.А., Михайлова Ю.В., Шикина И.Б. Организационные мероприятия при оказании медицинской помощи пациентам с новой коронавирусной инфекцией Covid-19 в Ставропольском крае. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2020; 4 DOI 10.24411/2312-2935-2020-00120
- 7. Ceylan Z. Estimation of COVID-19 prevalence in Italy, Spain, and France. Science of The Total Environment [Internet]. Elsevier BV; 2020 Aug; 729:138817. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138817
- 8. Miller L. E., Bhattacharyya R., Miller A. L. Data regarding country-specific variability in Covid-19 prevalence, incidence, and case fatality rate //Data in brief. 2020: (32): 106276. https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106276
- 9. Леонов С.А., Сон И.М., Моравская С.А. Заболеваемость населения: региональные особенности и проблемы //М.: ЦНИИОИЗ. 2013.
- 10. Михайлова Ю.В., Сон И.М., Поликарпов А.В., Шикина И.Б., Голубев Н.А., Вечорко В.И., Иванов И.В. Оценка качества оказания и доступности медицинской помощи с использованием индексов благополучия показателей медицинских организаций, оказывающих первичную медико-санитарную помощь и имеющих прикрепленное население. Социальные аспекты здоровья населения. 2016; 5(51):1. DOI: 10.21045/2071-5021-2016-51-5-1
- 11. Люцко В.В., Степанян А.Ж., Каримова Д.Ю. Оптимизация управления качеством медицинской помощи в условиях реформирования здравоохранения. Фундаментальные исследования. 2013; 12(2):257-259.
- 12. Перечень поручений по итогам совещания о готовности системы здравоохранения к осенне-зимнему эпидемическому сезону (ПР-1246). http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/63871 (дата обращения: 19.07.2022)
- 13. Биличенко Т.Н. Эпидемиология новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Обзор данных. Академия медицины и спорта. 2020;1(2):14-20. doi:10.15829/2712-7567-2020-2-15
- 14. Baud D. et al. Real estimates of mortality following COVID-19 infection //The Lancet infectious diseases. 2020. (20) 7: 773. https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30195-x
- 15. Gupta S. et al. Global epidemiology of first 90 days into COVID-19 pandemic: disease incidence, prevalence, case fatality rate and their association with population density, urbanisation

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

and elderly population //Journal of Health Management. 2020; (22)2: 117-128. https://doi.org/10.1177/0972063420932762

- 16. Земцов С.П., Бабурин В.Л. COVID-19: пространственная динамика и факторы распространения по регионам России. Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2020; (84): 4. 485-505. DOI: 10.31857/S2587556620040159
- 17. Васенев С.Л. Влияние социально-экономических факторов на распространение пандемии COVID в регионах РФ. Фундаментальные исследования. 2021; 4: 17-23.
- 18. Побединский Г.Г., Сарсков С.А., Вьюшков М.В. Прототип раздела эпидемиологического атласа «Мониторинг заболеваемости COVID-19». Фундаментальные и прикладные аспекты анализа риска здоровью населения. 2020; 394-402.
- 19. Кобякова О.С., Деев И.А., Тюфилин Д.С., Александров Г.О., Куликов Е.С. Удаленный мониторинг хронических неинфекционных заболеваний: потенциал в условиях пандемии COVID-19. Бюллетень сибирской медицины. 2022;21(1):109–120. https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-1-109-120.

References

- 1. Li B, Yang J, Zhao F, Zhi L, Wang X, Liu L, et al. Prevalence and impact of cardiovascular metabolic diseases on COVID-19 in China. Clinical Research in Cardiology [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2020 Mar 11;109(5):531–8. http://dx.doi.org/10.1007/s00392-020-01626-9
- 2. Jia R, Ayling K, Chalder T, Massey A, Gasteiger N, Broadbent E, et al. The prevalence, incidence, prognosis and risk factors for symptoms of depression and anxiety in a UK cohort during the COVID-19 pandemic. BJPsych Open [Internet]. Royal College of Psychiatrists; 2022 Mar;8(2). http://dx.doi.org/10.1192/bjo.2022.34
- 3. Yang X, Jin Y, Li R, Zhang Z, Sun R, Chen D. Prevalence and impact of acute renal impairment on COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Critical Care [Internet]. Springer Science and Business Media LLC; 2020 Jun 18;24(1). http://dx.doi.org/10.1186/s13054-020-03065-4
- 4. Weaver AK, Head JR, Gould CF, Carlton EJ, Remais JV. Environmental Factors Influencing COVID-19 Incidence and Severity. Annual Review of Public Health [Internet]. Annual Reviews; 2022 Apr 5;43(1):271–91. http://dx.doi.org/10.1146/annurev-publhealth-052120-101420

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

- 5. Korhmazov V.T., Perhov V.I. Dostupnost' specializirovannoj medicinskoj pomoshchi pri tyazhelyh travmah golovy v period pandemii COVID-19. Innovacionnaya medicina Kubani. 2022; (1): 44–52. https://doi.org/10.35401/2500-0268-2022-25-1-44-52 (In Russian)
- 6. Muravyova A.A., Mikhailova Yu.V., Shikina I.B. Organizacionnye meropriyatiya pri okazanii medicinskoj pomoshchi pacientam s novoj koronavirusnoj infekciej Sovid-19 v Stavropol'skom krae. [Organizational measures in the provision of medical care to patients with the new coronavirus infection Covid-19 in the Stavropol Territory]. Sovremennye problemy zdravoohraneniya i medicinskoj statistiki. [Current health and medical statistics issues]. 2020; 4 (In Russian) DOI 10.24411/2312-2935-2020-00120
- 7. Ceylan Z. Estimation of COVID-19 prevalence in Italy, Spain, and France. Science of The Total Environment [Internet]. Elsevier BV; 2020 Aug; 729:138817. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138817
- 8. Miller L. E., Bhattacharyya R., Miller A. L. Data regarding country-specific variability in Covid-19 prevalence, incidence, and case fatality rate //Data in brief. 2020: (32): 106276. https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.106276
- 9. Leonov S.A., Son I.M., Moravskaya S.A. Zabolevaemost' naseleniya: regional'nye osobennosti i problemy //M.: CNIIOIZ. 2013. (In Russian)
- 10. Mikhailova Yu.V., Son I.M., Polikarpov A.V., Shikina I.B., Golubev N.A., Vechorko V.I., Ivanov I.V. Ocenka kachestva okazaniya i dostupnosti medicinskoj pomoshchi s ispol'zovaniem indeksov blagopoluchiya pokazatelej medicinskih organizacij, okazyvayushchih pervichnuyu mediko-sanitarnuyu pomoshch' i imeyushchih prikreplennoe naselenie. [Assessment of the quality of care and availability of medical care using indices of the well-being of indicators of medical organizations providing primary health care and having an attached population]. Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya. [Social aspects of population health]. 2016; 5(51):1. DOI: 10.21045/2071-5021-2016-51-5-1 (In Russian)
- 11. Lyutsko V.V., Stepanyan A.J., Karimova D.Yu. Optimizaciya upravleniya kachestvom medicinskoj pomoshchi v usloviyah reformirovaniya zdravoohraneniya]. [Optimization of quality management of medical care in the context of healthcare reform. Fundamental'nye issledovaniya. [Basic research]. 2013; 12(2):257-259. (In Russian)
- 12. Perechen' poruchenij po itogam soveshchaniya o gotovnosti sistemy zdravoohraneniya k osenne-zimnemu epidemicheskomu sezonu (PR-1246). http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/63871 (data obrashcheniya: 19.07.2022) (In Russian)

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

- 13. Bilichenko T. N. Epidemiologiya novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Obzor dannyh. Akademiya mediciny i sporta. 2020;1(2):14-20. doi:10.15829/2712-7567-2020-2-15 (In Russian)
- 14. Baud D. et al. Real estimates of mortality following COVID-19 infection //The Lancet infectious diseases. 2020. (20) 7: 773. https://doi.org/10.1016/s1473-3099(20)30195-h
- 15. Gupta S. et al. Global epidemiology of first 90 days into COVID-19 pandemic: disease incidence, prevalence, case fatality rate and their association with population density, urbanisation and elderly population //Journal of Health Management. 2020; (22)2: 117-128. https://doi.org/10.1177/0972063420932762
- 16. Zemcov S. P., Baburin V. L. COVID-19: prostranstvennaya dinamika i faktory rasprostraneniya po regionam Rossii. Izvestiya Rossijskoj akademii nauk. Seriya geograficheskaya. 2020; (84): 4. 485-505. DOI: 10.31857/S2587556620040159 (In Russian)
- 17. Vasenev S. L. Vliyanie social'no-ekonomicheskih faktorov na rasprostranenie pandemii COVID v regionah RF. Fundamental'nye issledovaniya. 2021; 4: 17-23. (In Russian)
- 18. Pobedinskij G. G., Sarskov S. A., V'yushkov M. V. Prototip razdela epidemiologicheskogo atlasa «Monitoring zabolevaemosti COVID-19». Fundamental'nye i prikladnye aspekty analiza riska zdorov'yu naseleniya. 2020; 394-402. (In Russian)
- 19. Kobyakova O.S., Deev I.A., Tyufilin D.S., Aleksandrov G.O., Kulikov E.S. Udalennyj monitoring hronicheskih neinfekcionnyh zabolevanij: potencial v usloviyah pandemii COVID-19. Byulleten' sibirskoj mediciny. 2022;21(1):109–120. https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-1-109-120. (In Russian)

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

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

Сведения об авторах

Перхов Владимир Иванович - доктор медицинских наук, доцент, главный научный сотрудник ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России,, 127254, Россия, Москва, ул. Добролюбова, 11 e-mail: finramn@mail.ru ORCID: 0000-0002-4134-3371

Корхмазов Валерий Тамазович – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры общественного здоровья и здравоохранения Факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный

"Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики" 2022 г., № 4 Scientific journal "Current problems of health care and medical statistics" 2022 г., № 4 ISSN 2312-2935

Минздрава медицинский университет» России. 350063, Российская Федерация, Краснодарский край, Γ. Краснодар, ул. имени Митрофана e-mail: Седина, Korxmazov@mail.ru ORCID: 0000-0002-3281-3909

Ходакова Ольга Владимировна – доктор медицинских наук, доцент, начальник отдела основ здравоохранения ФГБУ «Центральный научных организации научноисследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава Россия. Москва. Добролюбова, 127254. ул. Л. 11, каб. 311. khodakovaov@mednet.ru ORCID: 0000-0001-8288-939X

About the authors

Perkhov Vladimir - doctor of medical sciences, associate professor, chief researcher Russian Research Institute of Health, 127254, Russia, Moscow, Dobrolyubov St., 11, ORCID: 0000-0002-4134-3371, e-mail: finramn@mail.ru

Korkhmazov Valery - candidate of medical sciences, the assistant to department of public health and health care of Faculty of professional development and professional retraining of experts of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education KubGMU of the Ministry of Health of Russia, 350063, Russia, Krasnodar, M. Sedina st., 4, e-mail: Korxmazov@mail.ru, ORCID: 0000-0002-3281-3909

Khodakova Olga Vladimirovna - Doctor of Medical Sciences, associate professor, head of the Department of scientific foundations Russian Research Institute of Health, Moscow, Dobrolubova st., 11, e-mail: khodakovaov@mednet.ru ORCID: 0000-0001-8288-939X

Статья получена: 01.08.2022 г. Принята к публикации: 29.09.2022 г.

грипита к пуоликации. 27.07.2022 г