



Белова Е.В.<sup>1</sup>, Заброда Н.Н.<sup>1</sup>, Истратов П.А.<sup>1</sup>, Сидорова Е.А.<sup>1</sup>,  
Симановский А.А.<sup>1</sup>, Нестеров Г.В.<sup>1</sup>, Лезинова А.И.<sup>1</sup>, Краскевич Д.А.<sup>1,2</sup>,  
Северова Л.П.<sup>1</sup>, Жернов Ю.В.<sup>1,3,4,5</sup>, Митрохин О.В.<sup>1</sup>

## Определение уровня вероятного риска заражения медицинских работников COVID-19

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), кафедра общей гигиены Института общественного здоровья имени Ф.Ф. Эрисмана, 119435, Москва, Россия; кафедра фтизиопульмонологии и торакальной хирургии имени М.И. Перельмана Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского, 119048, Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве», 129626, Москва, Россия;

<sup>3</sup>ЧУООВО «Московский Медицинский Университет «Реавиз», кафедра медико-биологических дисциплин, 107564, Москва, Россия;

<sup>4</sup>ООО «Клиника Фомина Мичуринский», 119192, Москва, Россия;

<sup>5</sup>Научно-исследовательский институт экологии человека и гигиены окружающей среды имени А.Н. Сысина, ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления биомедицинскими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Введение.** Оценка вероятного риска заражения подразумевает выявление потенциальных угроз для здоровья и благополучия населения, определение рисков, связанных с профессиональной деятельностью специалистов различных областей, в том числе медицинских работников, а также анализ эффективности реализуемых предупредительных мер.

**Материалы и методы.** Проведён анализ данных литературы русскоязычного и англоязычного сегментов, собственных и диссертационных исследований, выявлены значимые для медицинских работников разных специальностей факторы распространения COVID-19.

**Результаты.** По результатам исследований определён наиболее значимый для медицинских работников фактор риска, влияющий на распространение COVID-19, — несоблюдение социальной дистанции 1,5 м (49,5%). Проведена оценка уровня вероятного риска заражения медицинских работников на рабочих местах. Респонденты оценивали вероятный риск заражения преимущественно в 1–2 балла, то есть как умеренный или низкий. Более пяти часов проводили в очаге 48% опрошенных врачей-эпидемиологов, 55% соблюдали социальную дистанцию в 1–1,5 м, посещали 1–2 очага в день 65%. Контактывали с пятью и менее пациентами 42,6% опрошенных врачей-терапевтов, соблюдали социальную дистанцию в 1–1,5 м 29,5%, уделяли по 5–10 мин каждому пациенту 42,6%.

**Ограничения исследования.** Для реализации данного исследования требуемое число респондентов было рассчитано по методике, предложенной Viechtbauer W. с соавт. (2015). При этом был установлен 95%-й доверительный интервал и предполагаемая доля отклика 0,05. Согласно полученным результатам, в исследовании должны были принять участие не менее 92 человек, что является достаточной референтной выборкой.

**Заклучение.** По мнению врачей-эпидемиологов, наиболее значимый фактор распространения COVID-19 — несоблюдение социальной дистанции в 1,5 м и отсутствие масок при работе с пациентами. Врачи-терапевты считали, что ключевые факторы распространения COVID-19 — это число контактов с пациентами, число посещённых очагов инфекции, длительность пребывания врача в очаге, а также расстояние при контакте с пациентом.

**Ключевые слова:** медицинские работники; COVID-19; социальное дистанцирование; профилактика; оценка вероятного риска

**Соблюдение этических стандартов.** Все участники анкетирования дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании (согласовано локальным этическим комитетом, протокол № 05–21 от 10.03.2021 г.).

**Для цитирования:** Белова Е.В., Заброда Н.Н., Истратов П.А., Сидорова Е.А., Симановский А.А., Нестеров Г.В., Лезинова А.И., Краскевич Д.А., Северова Л.П., Жернов Ю.В., Митрохин О.В. Определение уровня вероятного риска заражения медицинских работников COVID-19. *Гигиена и санитария*. 2024; 103(10): 1176–1182. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1176-1182> <https://elibrary.ru/iizaip>

**Для корреспонденции:** Белова Елена Владимировна, e-mail: belova\_e\_v@staff.sechenov.ru

**Участие авторов:** Белова Е.В. — концепция и дизайн исследования, написание текста; Заброда Н.Н. — утверждение окончательного варианта статьи; Истратов П.А. — ответственность за целостность всех частей статьи; Сидорова Е.А. — сбор и обработка материала, редактирование; Симановский А.А. — статистическая обработка данных, редактирование; Нестеров Г.В. — редактирование, статистическая обработка данных; Лезинова А.И. — сбор и обработка материала; Краскевич Д.А. — статистическая обработка данных, редактирование; Северова Л.П. — редактирование; Жернов Ю.В. — концепция и дизайн исследования; Митрохин О.В. — утверждение окончательного варианта статьи.

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

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

Поступила: 16.07.2024 / Поступила после доработки: 22.10.2024 / Принята к печати: 23.10.2024 / Опубликовано: 19.11.2024

Elena V. Belova<sup>1</sup>, Nadezhda N. Zabroda<sup>1</sup>, Petr A. Istratov<sup>1</sup>, Ekaterina A. Sidorova<sup>1</sup>, Anton A. Simanovskiy<sup>1</sup>, Georgii V. Nesterov<sup>1</sup>, Alina I. Lezinova<sup>1</sup>, Denis A. Kraskevich<sup>1,2</sup>, Lyudmila P. Severova<sup>1</sup>, Yury V. Zhernov<sup>1,3,4,5</sup>, Oleg V. Mitrokhin<sup>1</sup>

## Determining the risk level of COVID-19 infection of medical workers

<sup>1</sup>First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, 119435, Russian Federation;

<sup>2</sup>Center for Hygiene and Epidemiology in Moscow, Moscow, 129626, Russian Federation;

<sup>3</sup>Moscow Medical University "Reaviz", Moscow, 107564, Russian Federation;

<sup>4</sup>Fomin Clinic Michurinsky, Moscow, 119192, Russian Federation;

<sup>5</sup>A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Hygiene, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation

### ABSTRACT

**Introduction.** The primary task in assessing the probable risk of infection is to identify potential threats to the health and well-being of the population, determine the risks associated with the occupational activities of workers in various fields, including medical workers of various specialties, as well as analyze the effectiveness of measures already implemented to prevent them.

**Materials and methods.** An analysis of literature data in the Russian and English-language segments, own and dissertation research was carried out, significant factors in the spread of COVID-19 for medical workers of different specialties were identified.

**Results.** Based on the results of own research, the most significant risk factor in the spread of COVID-19 for medical workers was identified — failure to maintain a social distance of 1.5 meters (49.5%). An assessment was made of the level of probable risk of COVID-19 infection in the workplace for medical workers. The majority estimated the probable risk of infection at 1–2 points, which is moderate or low. Doctors — epidemiologists: about 48% of respondents spend more than 5 hours in the outbreak; 55.0% maintain a social distance of 1–1.5 meters; 65.0% of respondents visit 1–2 centers per day. General practitioners: 42.6% have contact with 5 or fewer patients; 29.5% maintain a social distance of 1–1.5 meters and 42.6% of respondents spend 5–10 minutes per patient.

**Limitations.** To implement this study, the required number of respondents was calculated using the method proposed by Viechtbauer W. et al. (2015). In this case, a 95% confidence interval and an expected response rate of 0.05 were set. According to the results obtained, at least ninety two people should take part in the study, which is a sufficient reference sample.

**Conclusion.** According to epidemiologists, the most significant factor in the spread of COVID-19 was failure to maintain a social distance of 1.5 meters and the failure to use masks when working with patients sick with the new coronavirus infection. According to general practitioners, the key factors in the spread of COVID-19 were the number of contacts with patients, the number of epicenters of infection visited, the length of the doctor's stay at the site of the disease, as well as the distance during contact with the patient.

**Keywords:** Healthcare workers; COVID-19; social distancing; prevention; risk assessment

**Compliance with ethical standards.** All survey participants gave voluntary informed consent to participate in the study (approved by the local ethics committee, protocol No. 05-21 dated 03/10/2021).

**For citation:** Belova E.V., Zabroda N.N., Istratov P.A., Sidorova E.A., Simanovskiy A.A., Nesterov G.V., Lezinova A.I., Kraskevich D.A., Severova L.P., Zhernov Yu.V., Mitrokhin O.V. Determining the risk level of COVID-19 infection of medical workers. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(10): 1176–1182. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1176-1182> <https://elibrary.ru/iizaip> (In Russ.)

**For correspondence:** Elena V. Belova, e-mail: belova\_e\_v@staff.sechenov.ru

**Contribution:** Belova E.V. — concept and design of the study, writing the text; Zabroda N.N. — approval of the final version of the article; Istratov P.A. — responsible for the integrity of all parts of the article; Sidorova E.A. — collection and processing of material, editing; Simanovskiy A.A. — statistical data processing, editing; Nesterov G.V. — editing, statistical data processing; Lezinova A.I. — collection and processing of material; Kraskevich D.A. — collection and processing of material, editing; Severova L.P. — editing; Zhernov Yu.V. — concept and design of the study; Mitrokhin O.V. — approval of the final version of the article.

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

**Acknowledgement.** The study had no sponsorship.

Received: July 16, 2024 / Revised: October 22, 2024 / Accepted: October 23, 2024 / Published: November 19, 2024

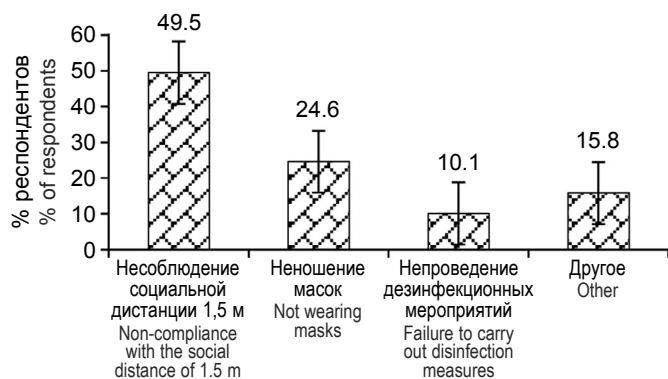
## Введение

В ряде научных исследований представлены оценки риска возникновения и распространения коронавирусной инфекции COVID-19 среди различных профессиональных групп [1], управление рисками заражения COVID-19 на рабочем месте и передачи коронавирусной инфекции в общественном транспорте и местах общего пользования [2, 3, 20].

Французскими учёными было выполнено моделирование путей заражения (рассматривался воздушно-капельный) с учётом инфицирующей дозы. Авторы использовали критерий, позволяющий провести подсчёт единиц патогенов и применить закон «доза — реакция». Такой подход позволяет снизить риск распространения новых вариантов COVID-19 с более высокой передачей вируса воздушно-капельным путём и высокой вирусной нагрузкой. По мнению учёных, к высокому риску заражения может приводить неисправность систем вентиляции в жилых [4] и общественных зданиях и сооружениях, медицинских организациях. Учёт времени воздействия, использования средств индивидуальной защиты

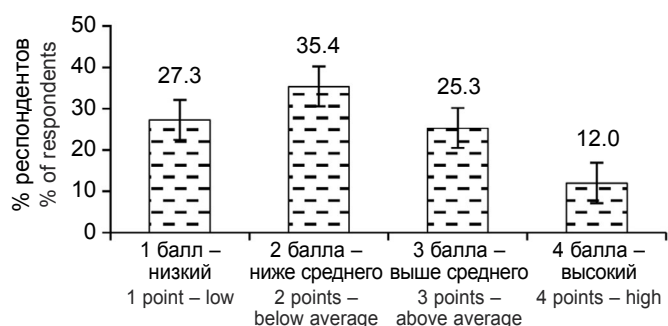
органов дыхания (маски, респираторы) и рук (перчатки), доли инфицированных в популяции и дозы инфекционного агента позволяет провести многопараметрический анализ, направленный на профилактику инфекций, передающихся воздушно-капельным путём [3, 5, 20].

В практическом здравоохранении существует методика оценки риска инфицирования медицинского персонала при выполнении стоматологических манипуляций. При продолжительности стоматологической процедуры более 60 мин риск оценивается в 0,75 балла, для процедур с продолжительностью от 30 до 60 мин он составляет 0,5 балла, если продолжительность процедуры была менее 30 мин — 0,25 балла. Для пациента индивидуально рассчитывалась общая суммарная оценка этих баллов с учётом времени проведения манипуляции. При оценке 6 риск оценивали как высокий. Полученные данные подтверждают: чем меньше время контакта с потенциально инфицированным человеком (в соответствии с критерием «защита временем»), тем ниже риск инфицирования от возможного источника коронавирусной инфекции [6–8, 20].



**Рис. 1.** Наиболее значимые для медицинских работников факторы риска распространения COVID-19. В исследовании приняли участие 297 медицинских работников разных специальностей.

**Fig. 1.** The most significant risk factor for the spread of COVID-19 for healthcare workers. 297 medical workers of various specialties participated in the study.

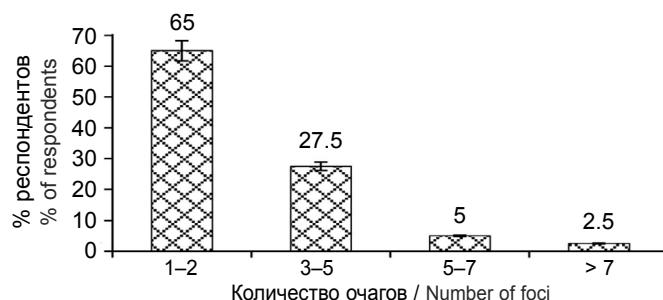


**Рис. 2.** Уровень вероятного риска заражения медицинских работников COVID-19 на рабочем месте.

**Fig. 2.** Level of probable risk of COVID-19 infection for health care workers in the workplace.

При инфицировании COVID-19 на долю медицинского персонала пришлось 21,07% (1706/8096) всех случаев заражения, MERS-CoV 13,37% (183/1368) [9, 10], SARS-CoV-2 из-за растущего числа случаев заражения, однако общее число случаев заражения медицинского персонала неизвестно. В Великобритании, согласно данным опроса, проведённого 17.03.2020 г. среди 5194 врачей, 12,8% не могли выполнять работу из-за симптомов болезни и ещё 15,1% не могли выполнять работу из-за симптомов у членов семьи [20]. В Нидерландах с 6 по 8 марта 2020 г. проводился опрос 1097 работников здравоохранения, среди которых процент инфицированных составил 4,1% [11].

Медицинские работники представляют собой когорту, которая подверглась повышенному риску инфицирования в период пандемии коронавирусной инфекции 2019 г. (COVID-19) [12]. Это обусловлено спецификой профессиональной деятельности, связанной с непосредственным контактом с больными, а также потенциально недостаточным обеспечением средствами индивидуальной защиты на начальных этапах распространения инфекции. Данная категория работников здравоохранения требует особого внимания и приоритетного доступа к мерам профилактики и своевременной диагностике COVID-19 с целью снижения вероятности заражения и распространения инфекции [13, 14]. Медицинские работники являются ключевым звеном в реагировании на вспышку COVID-19, что обуславливает повышенный риск их инфицирования [4]. Ещё в феврале 2020 г. исследователи установили, что распространение COVID-19 среди медицинских работников связано с переполненностью медицинских учреждений, недостаточной изоляцией пациентов и неблагоприятной экологической обстановкой [15].



**Рис. 3.** Количество очагов (больных и лиц с подозрением на заболевание) COVID-19, посещаемых ежедневно.

**Fig. 3.** Number of foci visited a day for COVID-19 patients (persons suspected of having the disease).

Поэтому в условиях быстро развивающейся пандемии специалисты в области охраны труда и гигиены должны получать оперативный доступ к актуальной медицинской информации о характере и степени профессиональных рисков, с которыми сталкиваются работники здравоохранения [16].

Для эффективной защиты данной категории специалистов здравоохранения и минимизации вероятности их инфицирования важно изучить и оценить характер и степень профессиональных рисков, которым они подвергаются в процессе своей трудовой деятельности. Подробное понимание специфики угроз, с которыми сталкиваются медицинские работники, позволит разработать и внедрить комплекс адекватных профилактических мер [17–19].

## Материалы и методы

Проведён анализ данных литературы русскоязычного и англоязычного сегментов, собственных и диссертационных исследований, выявлены значимые для медицинских работников разных специальностей факторы распространения COVID-19.

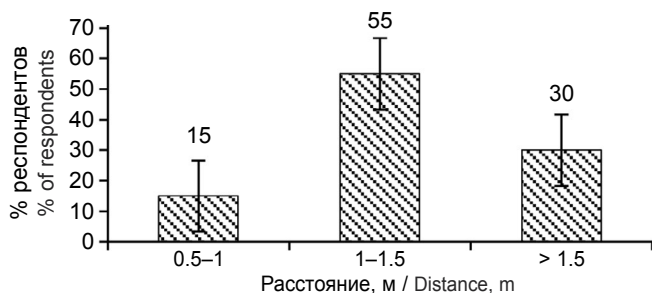
Все участники анкетирования дали добровольное информированное согласие на участие в исследовании (согласовано локальным этическим комитетом, протокол № 05-21 от 10.03.2021 г.).

## Результаты

По данным опроса, медицинские работники (рис. 1) считали, что наиболее значимыми факторами риска в заражении COVID-19 являются: несоблюдение социального дистанцирования в 1,5 м (49,5%;  $p < 0,05$  по критерию  $\chi^2$ ), пренебрежение масками (24,6%), отсутствие дезинфекционных мероприятий (10,1%). Полученные данные свидетельствуют о недостаточном соблюдении медицинским персоналом мер неспецифической профилактики, что повышает вероятность заражения COVID-19 при выполнении профессиональных обязанностей [20].

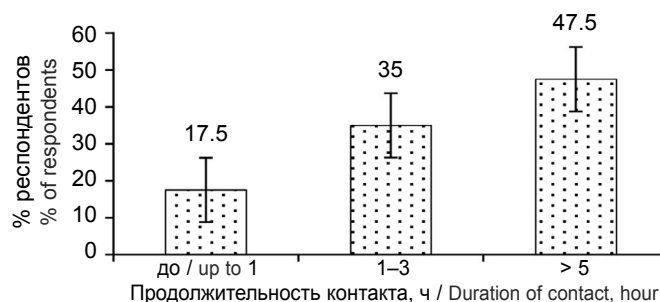
Уровень вероятного риска заражения медицинских работников оценивался по пятибалльной шкале (рис. 2): 5 баллов – наивысший уровень риска, 1 балл – низкий уровень риска. При анкетировании ни один из медицинских работников не указал наивысший уровень риска. Уровень вероятного риска заражения в 1 балл оценили 27,3% опрошенных, в 2 балла – 35,4%, в 3 балла – 25,3%, в 4 балла – 12% ( $p < 0,05$  по критерию  $\chi^2$ ). Таким образом, большинство медицинских работников (62,7%) оценивали вероятность собственного заражения COVID-19 как низкую или умеренную (1–2 балла). В то же время 12,1% респондентов отмечали высокий уровень риска (4 балла), что статистически значимо отличалось от других групп. Полученные данные отражают неоднородность восприятия медицинским персоналом степени угрозы заражения при выполнении профессиональных обязанностей [20].

Для терапевтов и эпидемиологов был проведён анализ числа посещаемых очагов COVID-19 в день (рис. 3), рассто-



**Рис. 4.** Расстояние при контакте с больным COVID-19 (лицом с подозрением на заболевание).

**Fig. 4.** Distance when in contact with a COVID-19 patient (a person suspected of having the disease).



**Рис. 5.** Время работы в очаге в контакте с больным COVID-19 (лицом с подозрением на заболевание).

**Fig. 5.** Time spent daily in the outbreak in contact with a COVID-19 patient (a person suspected of having the disease).

	Минимальное расстояние COVID-19 Minimum COVID-19 distance	Число пациентов Number of patients	Среднее время Average time	Доля рабочего времени Share of working time	Дистанция с пациентом Distance with the patient
Минимальное расстояние COVID-19 Minimum COVID-19 distance	1.00	0.39–0.20	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)
Число пациентов Number of patients	0.39–0.20	1.00	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)
Среднее время Average time	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	1.00	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)
Доля рабочего времени Share of working time	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	1.00	–0.01–(–0.19)
Дистанция с пациентом Distance with the patient	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	1.00

**Рис. 6.** Корреляция факторов риска распространения COVID-19 по мнению врачей-эпидемиологов.

**Fig. 6.** Correlation of risk factors for the spread of COVID-19 according to medical epidemiologists.

яния при работе с больным (рис. 4) и времени, проведённого в контакте с ним (рис. 5).

Врачи-эпидемиологи проводят разное время в очаге в контакте с больным COVID-19 (лицом с подозрением на заболевание). До 1 ч проводят 17,5%, 1–3 ч – 35% и более 5 ч – 47,5% опрошенных [20].

Врачи-эпидемиологи при контакте с больным COVID-19 (лицом с подозрением на заболевание) соблюдают социальную дистанцию 0,5–1 м (15% опрошенных), 1–1,5 м – 55%, более 1,5 м – 30%.

Посещали 1–2 очага COVID-19 (больных и лиц с подозрением на заболевание) в день 65% опрошенных врачей-эпидемиологов, 3–5 очагов в день – 27,5%, 5–7 очагов в день – 5%, более 7 очагов посещали 2,5%.

Корреляционный анализ ответов врачей-эпидемиологов выявил положительные связи между следующими признаками:

- числом контактов врача-эпидемиолога с пациентами, имеющими подтверждённый диагноз новой коронавирусной инфекции, и долей времени контакта с пациентом ( $r = 0,29$ );
- временем, отведённым на контакт с пациентом, и частотой соблюдения социального дистанцирования в 1,5 м ( $r = 0,23$ );
- числом посещения очагов в день врачом-эпидемиологом и соблюдением социального дистанцирования с коллегами в 1,5 м ( $r = 0,21$ ).

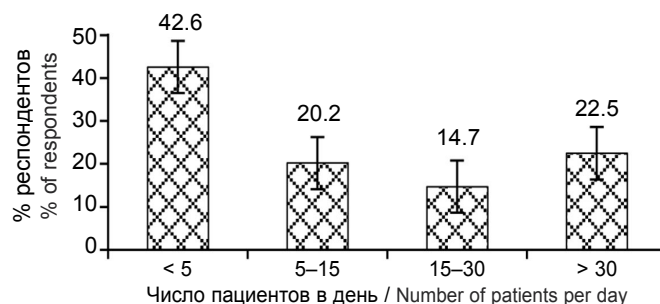
Отрицательная корреляционная связь была нами установлена между:

- временем, проводимым врачом-эпидемиологом в очагах, и расстоянием при контакте с пациентом ( $r = -0,63$ );
- числом очагов, посещённых врачом-эпидемиологом в день, и расстоянием при контакте с пациентом ( $r = -0,62$ );

- частотой участия врача-эпидемиолога во взятии материала от больных и частотой контактов с пациентами с подтверждённой новой коронавирусной инфекцией ( $r = -0,25$ );
- временем, отводимым на контакты с пациентами, и числом очагов, посещённых врачом-эпидемиологом за день ( $r = -0,2$ ).

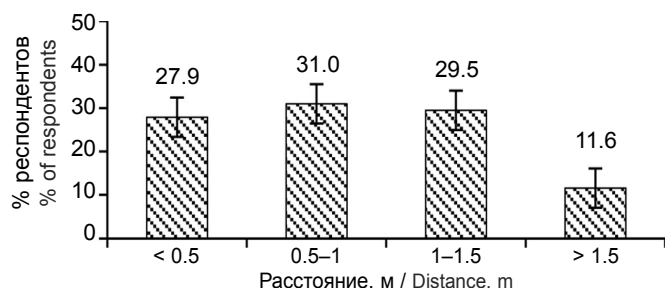
Несоблюдение социального дистанцирования в 1,5 м, неиспользование масок при работе с пациентами и увеличение контактов с больными новой коронавирусной инфекцией, по мнению врачей-эпидемиологов, являются наиболее значимыми факторами распространения коронавирусной инфекции [21, 26] (рис. 6).

Не более чем с пятью пациентами контактируют в течение рабочей смены 42,6% опрошенных врачей-терапевтов, с 5–15 пациентами – 20,2% опрошенных, с 15–30 пациентами – 14,7%, более 30 пациентов указали 22,5% респондентов (рис. 7).



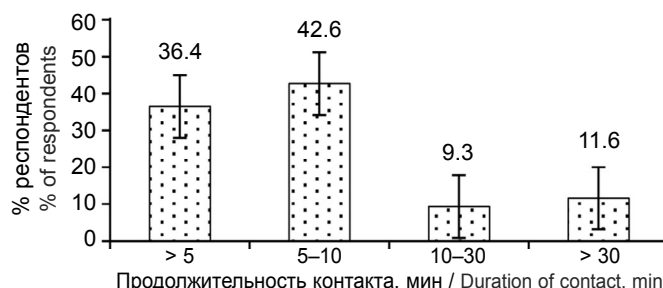
**Рис. 7.** Число пациентов, принятых врачом-терапевтом за рабочую смену.

**Fig. 7.** Number of patients received by a general practitioner over the work shift.



**Рис. 8.** Расстояние между врачом-терапевтом и пациентом во время работы.

**Fig. 8.** Distance between the physician and the patient during work.



**Рис. 9.** Среднее время контакта с одним пациентом.

**Fig. 9.** Average contact time with one patient.

	Минимальное расстояние COVID-19 Minimum COVID-19 distance	Число пациентов Number of patients	Среднее время Average time	Доля рабочего времени Share of working time	Дистанция с пациентом Distance with the patient
Минимальное расстояние COVID-19 Minimum COVID-19 distance	1.00	0.19–0.01	–0.01–(–0.19)	–0.20–(–0.39)	–0.40–(–0.59)
Число пациентов Number of patients	0.19–0.01	1.00	–0.01–(–0.19)	–0.20–(–0.39)	–0.40–(–0.59)
Среднее время Average time	–0.01–(–0.19)	–0.01–(–0.19)	1.00	–0.20–(–0.39)	–0.40–(–0.59)
Доля рабочего времени Share of working time	–0.20–(–0.39)	–0.20–(–0.39)	–0.20–(–0.39)	1.00	–0.40–(–0.59)
Дистанция с пациентом Distance with the patient	–0.40–(–0.59)	–0.40–(–0.59)	–0.40–(–0.59)	–0.40–(–0.59)	1.00

**Рис. 10.** Корреляция факторов риска распространения COVID-19, по мнению врачей-терапевтов.

**Fig. 10.** Correlation of risk factors for the spread of COVID-19 according to opinion of physician therapists.

Менее 0,5 м между врачом и пациентом соблюдают 27,9% опрошенных, 0,5–1 м – 31% респондентов, 1–1,5 м – 29,5%, дистанцию более 1,5 м соблюдают 11,6% опрошенных (рис. 8).

Продолжительность контакта между врачом-терапевтом и пациентом менее 5 мин отмечают 36,4% опрошенных, 5–10 мин – 42,6%, 10–30 мин – 9,3% и более 30 мин – 11,6% респондентов (рис. 9).

Корреляционный анализ ответов врачей-терапевтов выявил положительные корреляционные связи между следующими признаками:

- числом контактов с пациентами и числом посещённых очагов ( $r = 0,45$ );
- числом пациентов, у которых отбирали биологический материал при посещении, и временем, которое врач-терапевт проводил в очаге ( $r = 0,35$ ).

Отрицательная корреляционная связь установлена между:

- числом очагов, посещённых врачом-терапевтом в день, и расстоянием до пациента ( $r = -0,6$ );
- временем, проведённым врачом в очаге, и расстоянием при контакте с пациентом ( $r = -0,64$ );
- числом контактов с пациентами и расстоянием при контакте с пациентом ( $r = -0,42$ );
- временем, которое врач проводил в «красной зоне», и временем, проведённым в очагах ( $r = -0,46$ );
- временем, которое врач проводил в «красной зоне», и временем участия в заборе биологического материала ( $r = -0,41$ ) (рис. 10).

## Обсуждение

Медицинские работники разных специальностей в период пандемии COVID-19 подвергались более высокому риску заражения. В восьми библиографических базах данных был проведён поиск для систематического обзора,

включающий в себя доказательства распространённости, факторы риска, клиническую характеристику и прогноз течения COVID-19 среди медицинских работников [20]. Девяносто семь исследований (все опубликованы в 2020 г.), а также участвовавшие в них 230 398 медицинских работников соответствовали критериям включения. По результатам скрининга медицинских работников предполагаемая распространённость инфекции SARS-CoV-2 составила 11% (95%-й ДИ; 7–15%) и 7% (95%-й ДИ; 4–11%) соответственно. Наиболее часто подвергались заражению медицинские сёстры (48%; 95%-й ДИ; 41–56%), в то время как большинство медицинских работников с положительным результатом на COVID-19 во время скрининга работали в госпитальных и неотложных отделениях (43%; 95%-й ДИ; 28–59%) [22].

В Австралии было несколько крупных, широко освещаемых вспышек в медицинских учреждениях [23]. В Тасмании 138 случаев (из них 80 среди работников здравоохранения) были связаны с крупной региональной вспышкой, которая возникла в кампусе больницы. Вспышка привела к временному закрытию больницы и карантину 5000 человек, в том числе персонала [24]. Королевская больница Мельбурна провела проспективное исследование крупной вспышки в то время, когда передача инфекции росла. По мере увеличения числа случаев заболевания COVID-19 у пациентов в больнице увеличивалось и число случаев заражения медицинских работников [23]. Влияние распространения инфекции среди медицинских работников на устойчивость системы здравоохранения и вероятность нарушения работы медицинских служб значительны, особенно когда требуются изоляция или карантин большого числа сотрудников [24]. В исследовании российских учёных приняли участие 613 работников медицинских организаций различного профиля. Применялись социологические, эпидемиологические и статистические методы исследования.



Установлено, что работа в условиях инфекционного госпиталя в 1,8 раза увеличивала относительный риск инфицирования SARS-CoV-2 ( $RR = 1,78$ ; 95%-й ДИ  $[1,65-1,93]$ ). Суммарный риск инфицирования SARS-CoV-2 в условиях медицинской организации, оказывающей плановую медицинскую помощь населению, был незначителен ( $RR = 1,02$ ; 95%-й ДИ  $[1-1,04]$ ), однако отдельные факторы увеличивали риск инфицирования. Установлена значимость контакта с заболевшими COVID-19 из числа близкого окружения: родственниками, друзьями, соседями ( $RR = 1,13$ ; 95%-й ДИ  $[1,04-1,228]$ ) [25].

## Заключение

Несоблюдение социального дистанцирования в 1,5 м, неиспользование масок при работе с пациентами и увеличение контактов с больными новой коронавирусной инфекцией, по мнению врачей-эпидемиологов, являются наиболее значимыми факторами в распространении COVID-19 [20].

Наиболее значимым фактором в распространении COVID-19, по мнению врачей-терапевтов, было число контактов с пациентами; число посещённых очагов; время, проведённое врачом в очаге, и расстояние при контакте с пациентом.

## Литература

(п.п. 1, 2, 5, 6, 9–13, 16–19, 22–24 см. References)

- Белякова Е.Н. Эпидемиологическая характеристика и научное обоснование основных направлений профилактики ВПЧ-ассоциированного рака головы и шеи: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2022.
- Белякова Е.Н. Клинико-эпидемиологическая характеристика и факторы риска ВПЧ-ассоциированного рака головы и шеи в России: результаты выборочного исследования. *Анализ риска здоровью*. 2022; (1): 72–8. <https://doi.org/10.21668/health.iisk/2022.1.07> <https://elibrary.ru/iykynq>
- Исютина-Федоткова Т.С., Казиева Д.Ю., Сухов В.А., Митрохин О.В. Балльная оценка риска заражения COVID-19 по социально-гигиеническим и поведенческим показателям. *Анализ риска здоровью*. 2021; (4): 17–25. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.4.02> <https://elibrary.ru/umleaj>
- Исютина-Федоткова Т.С., Жернов Ю.В., Макарова В.В., Щербак Д.В., Заброда Н.Н., Ермакова Н.А. и др. Гигиенические аспекты противодействия COVID-19. *Анализ риска здоровью*. 2023; (1): 171–83. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.16> <https://elibrary.ru/zumugg>
- Шпагина Л.А., Кузьмина Л.П., Котова О.С., Шпагин И.С., Камнева Н.В., Кузнецова Г.В. и др. COVID-19 у медицинских работников (обзор литературы и собственные данные). *Медицина труда и промышленная экология*. 2021; 61(1): 18–26. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26> <https://elibrary.ru/didloj>
- Дилек О.Т. Профессиональное здоровье и безопасность в государственных больницах (на примере Анталии). *Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования*. 2019; (1): 32–7. <https://elibrary.ru/yznxfh>
- Белова Е.В. Гигиеническая оценка перчаток при их использовании в качестве меры неспецифической профилактики в период пандемии COVID-19: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2023.
- Белова Е.В. Оценка влияния перчаток при их использовании на работников транспорта в России во время пандемии COVID-19. В кн.: *Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены: Материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора*. М.; 2022. <https://elibrary.ru/nfzbhn>
- Смирнова С.С., Егоров И.А., Жуйков Н.Н., Вяткина Л.Г., Харитонов А.Н., Семенов А.В. и др. Сравнительная оценка рисков инфицирования SARS-CoV-2 у работников медицинских организаций крупного промышленного города в период пандемии. *Анализ риска здоровью*. 2022; (2): 139–50. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.2.13> <https://elibrary.ru/wbxiwf>
- Малинина Д.А. Сравнительная характеристика биомаркеров инфекции у пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. СПб.; 2023.
- López-Sánchez L., Miralles P., Salvador A., Merino-Sanjuán M., Merino V. *In vitro* skin penetration of bronidox, bronopol and formaldehyde from cosmetics. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 2021; 122: 104888. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2021.104888>
- Zhai P., Ding Y., Wu X., Long J., Zhong Y., Li Y. The epidemiology, diagnosis and treatment of COVID-19. *Int. J. Antimicrob. Agents*. 2020; 55(5): 105955. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105955>
- Belyakova E.N. *Epidemiological characteristics and scientific justification of the main directions of prevention of HPV-associated head and neck cancer*: Diss. Moscow; 2022. (in Russian)
- Belyakova E.N. Clinical and epidemiological profile and risk factors causing hpv-associated head and neck cancer in Russia: results of a selected study. *Analiz riska zdorov'yu*. 2022; (1): 72–8. <https://doi.org/10.21668/health.iisk/2022.1.07> <https://elibrary.ru/iykynq> (in Russian)
- Risk assessment and management of healthcare workers in the context of COVID-19. WHO; 2020. Available at: <https://who.int/publications/i/item/risk-assessment-and-management-of-healthcare-workers-in-the-context-of-covid-19>
- Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). WHO; 2020. Available at: [https://who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://who.int/publications/i/item/report-of-the-who-china-joint-mission-on-coronavirus-disease-2019-(covid-19))
- Isiutina-Fedotkova T.S., Kazieva D.Yu., Sukhov V.A., Mitrokhin O.V. Score estimate of COVID-19 risks as per socio-hygienic and behavioral indicators. *Analiz riska zdorov'yu*. 2021; (4): 16–24. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2021.4.02> <https://elibrary.ru/hgbuxq>
- Isiutina-Fedotkova T.S., Zhernov Y.V., Makarova V.V., Shcherbakov D.V., Zaboroda N.N., Ermakova N.A., et al. Hygienic aspects of anti COVID-19 measures. *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (1): 160–72. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.1.16> <https://elibrary.ru/bchffw>
- Alraddadi B.M., Al-Salmi H.S., Jacobs-Slifka K., Slayton R.B., Estivariz C.F., Geller A.L., et al. Risk factors for Middle East respiratory syndrome coronavirus infection among healthcare personnel. *Emerg. Infect. Dis.* 2016; 22(11): 1915–20. <https://doi.org/10.3201/eid2211.160920>
- Suwanarat N., Apisarnthanarak A. Risks to healthcare workers with emerging diseases: lessons from MERS-CoV, Ebola, SARS, and avian flu. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2015; 28(4): 349–61. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000183>
- Keeley A.J., Evans C., Colton H., Ankorn M., Cope A., State A., et al. Roll-out of SARS-CoV-2 testing for healthcare workers at a large NHS Foundation Trust in the United Kingdom, March 2020. *Euro Surveill.* 2020; 25(14): 2000433. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.14.2000433>
- Madej M., Sebastian A., Morgiel E., Korman L., Szmyrka M., Sokolik R., et al. The assessment of the risk of COVID-19 infection and its course in the medical staff of a COVID-only and a non-COVID hospital. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2022; 31(9): 981–9. <https://doi.org/10.17219/acem/149292>
- Menting T., Krause K., Benz-Tetey F., Boehringer R., Laufer D., Gruber B., et al. Low-threshold SARS-CoV-2 testing facility for hospital staff: Prevention of COVID-19 outbreaks? *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2021; 231: 113653. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113653>
- Shpagina L.A., Kuzmina L.P., Kotova O.S., Shpagin I.S., Kamneva N.V., Kuznetsova G.V., et al. COVID-19 in healthcare workers (literature review and own data). *Meditsina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnye issledovaniya*. 2021; 61(1): 18–26. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-1-18-26> <https://elibrary.ru/didloj> (in Russian)
- Dilek O.T. Occupational health and safety in public hospitals (on the example of Antalya). *Meditsina. Sotsiologiya. Filosofiya. Prikladnye issledovaniya*. 2019; (1): 32–7. <https://elibrary.ru/yznxfh> (in Russian)
- Wu Z., McGoogan J.M. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: Summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020; 323(13): 1239–42. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
- Colaneri M., Novelli V., Cutti S., Muzzi A., Resani G., Monti M.C., et al. The experience of the health care workers of a severely hit SARS-CoV-2 referral Hospital in Italy: incidence, clinical course and modifiable risk factors for COVID-19 infection. *J. Public Health (Oxf.)*. 2021; 43(1): 26–34. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa195>
- Alghader M.R.M., Valvi D., de la Hoz R.E. Transmission and Risk Factors of COVID-19 among Health Care Workers. *Semin. Respir. Crit. Care Med.* 2023; 44(3): 340–8. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1766118>
- Martin C.A., Pan D., Melbourne C., Teece L., Aujayeb A., Baggaley R.F., et al. Risk factors associated with SARS-CoV-2 infection in a multiethnic cohort of United Kingdom healthcare workers (UK-REACH): A cross-sectional analysis. *PLoS Med.* 2022; 19(5): e1004015. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004015>
- Belova E.V. *Hygienic assessment of gloves when used as a measure of non-specific prevention during the COVID-19 pandemic*: Diss. Moscow; 2023. (in Russian)
- Belova E.V. Assessment of the impact of gloves when used on transport workers in Russia during the COVID-19 pandemic. In: *Modern Problems of Epidemiology, Microbiology and Hygiene: Materials of the XIV All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists of Rosпотребнадзор [Sovremennyye problemy epidemiologii, mikrobiologii i gigieny: Materialy XIV Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchennykh i spetsialistov Rosпотребнадзора]*. Moscow; 2022. <https://elibrary.ru/nfzbhn> (in Russian)

## References

22. Gómez-Ochoa S.A., Franco O.H., Rojas L.Z., Raguindin P.F., Roa-Díaz Z.M., Wyssmann B.M., et al. COVID-19 in health-care workers: a living systematic review and meta-analysis of prevalence, risk factors, clinical characteristics, and outcomes. *Am. J. Epidemiol.* 2021; 190(1): 161–75. <https://doi.org/10.1093/aje/kwaa191>
23. Buisson K.L., Williamson D., Cowie B.C., MacLachlan J., Orr E., MacIsaac C., et al. A hospital-wide response to multiple outbreaks of COVID-19 in health care workers: lessons learned from the field. *Med. J. Austr.* 2021; 214(3): 101–4.e1. <https://doi.org/10.5694/mja2.50850>
24. Tasmanian Government Department of Health. *COVID-19 North West Regional Hospital Outbreak Interim Report*. Hobart: State Government of Tasmania, Department of Health; 2020.
25. Smirnova S.S., Egorov I.A., Zhuikov N.N., Vyatkina L.G., Kharitonov A.N., Semenov A.V., et al. Risks of becoming infected with SARS-CoV-2 for medical personnel in a large industrial city during the pandemic: comparative assessment. *Analiz riska zdorov'yu.* 2022; (2): 139–50. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2022.2.13.eng> <https://elibrary.ru/rpfhsd>
26. Malinina D.A. *Comparative characteristics of infection biomarkers in patients in intensive care units*: Diss. St. Petersburg; 2023. (in Russian)

## Сведения об авторах

**Белова Елена Владимировна**, канд. мед. наук, ст. преподаватель каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: belova\_e\_v@staff.sechenov.ru

**Заброда Надежда Николаевна**, доктор мед. наук, профессор каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: zabroda\_n\_n@staff.sechenov.ru

**Истратов Петр Александрович**, каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: istratow@mail.ru

**Сидорова Екатерина Алексеевна**, ст. преподаватель каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: sidorova\_e\_a@staff.sechenov.ru

**Симановский Антон Анатольевич**, ст. преподаватель каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: simanovskiy\_a\_a@staff.sechenov.ru

**Нестеров Георгий Владимирович**, ассистент каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: nesterov\_g\_v\_1@staff.sechenov.ru

**Левинова Алина Игоревна**, ассистент каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: lezinova\_a\_i\_1@staff.sechenov.ru

**Краскевич Денис Александрович**, ассистент каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: kraskevich\_d\_a@staff.sechenov.ru

**Северова Людмила Петровна**, канд. мед. наук, доцент каф. фтизиопульмонологии и торакальной хирургии им. М.И. Перельмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: severova\_l\_p@staff.sechenov.ru

**Жернов Юрий Владимирович**, доктор мед. наук, доцент по специальности «Гигиена», директор Научно-исследовательского института экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина, профессор каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: zhernov\_yu\_v@staff.sechenov.ru

**Митрохин Олег Владимирович**, доктор мед. наук, профессор, зав. каф. общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), 119048, Москва, Россия. E-mail: mitrokhin\_o\_v@staff.sechenov.ru

## Information about the authors

**Elena V. Belova**, PhD (Medicine), Senior Lecturer of the Department of General Hygiene, F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-0660-852X> E-mail: belova\_e\_v@staff.sechenov.ru

**Nadezhda N. Zabroda**, DSc (Medicine), Professor of the Department of General Hygiene, F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3913-552X> E-mail: zabroda\_n\_n@staff.sechenov.ru

**Petr A. Istratov**, Department of General Hygiene, F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-3204-1515> E-mail: istratow@mail.ru

**Ekaterina A. Sidorova**, Senior Lecturer, Department of General Hygiene, F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119048, <https://orcid.org/0000-0002-3817-4175> E-mail: sidorova\_e\_a@staff.sechenov.ru

**Anton A. Simanovskiy**, Senior Lecturer, Department of General Hygiene, F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: simanovskiy\_a\_a@staff.sechenov.ru

**Georgii V. Nesterov**, Assistant of the Department of General Hygiene, Institute of Public Health named after F.F. Erisman, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0002-9716-1566> E-mail: nesterov\_g\_v\_1@staff.sechenov.ru

**Alina I. Lezinova**, Assistant of the Department of General Hygiene, Institute of Public Health named after F.F. Erisman, Sechenov University, Moscow, 119991, <https://orcid.org/0009-0002-1317-7617> E-mail: lezinova\_a\_i\_1@staff.sechenov.ru

**Denis A. Kraskevich**, Assistant of the Department of General Hygiene, Institute of Public Health named after F.F. Erisman, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-1905-874X> E-mail: kraskevich\_d\_a@staff.sechenov.ru

**Liudmila P. Severova**, PhD (Medicine), Associate Professor of the Department of Phthisiopulmonology and Thoracic Surgery named after M.I. Perelman, Sechenov University, Moscow, 119991, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-7488-5281> E-mail: severova\_l\_p@staff.sechenov.ru

**Yury V. Zhernov**, DSc (Medicine), Associate Professor in the specialty Hygiene, Director, A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Hygiene, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation; Professor of the Department of General Hygiene of the Institute of Public Health named after F.F. Erisman, Sechenov University, Moscow, 119435, Russian Federation; Moscow Medical University "Reaviz", Moscow, 107564, Russian Federation; Fomin Clinic Michurinsky, Moscow, 119192, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-8734-5527> E-mail: zhernov\_yu\_v@staff.sechenov.ru

**Oleg V. Mitrokhin**, DSc (Medicine), Professor, Head of the Department of General Hygiene of the F.F. Erisman Institute of Public Health, Sechenov University, Moscow, 119435, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-6403-0423> E-mail: mitrokhin\_o\_v@staff.sechenov.ru