



Читать
онлайн
Read
online

Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Фокин В.А., Суворов Д.В.

К вопросу обоснования критериев риска здоровью в санитарно-эпидемиологических требованиях, направленных на профилактику инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (обзор литературы)

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 614045, Пермь, Россия

РЕЗЮМЕ

В проблеме изучения внутрибольничной микрофлоры назрела необходимость стандартизации воздействия микробиологических агентов и разработки минимально допустимых уровней воздействия как критериев риска здоровью, позволяющих оптимизировать обеспечение противоэпидемической защиты в медицинских организациях. Предлагаемые показатели, критерии и нормы контроля больничной среды являются ориентировочными, поскольку чрезвычайно сложно установить зависимость между количеством микроорганизмов в воздухе, на объектах больничной среды и заболеваемостью пациентов ввиду отсутствия пороговых уровней, референсных значений и минимальных инфицирующих доз микробных агентов.

Системный анализ научной литературы, выполненный по базам данных Web of Science, Scopus, The Cochrane Library, MedLine, PubMed, CyberLeninka, eLIBRARY.RU, показал, что действие микробиологического фактора, вероятнее всего, следует считать беспороговым, принимая во внимание обширный перечень критериев оценки эпидемической ситуации, которые не стандартизированы и не предполагают количественную оценку микробиологического риска. Приоритетным направлением оптимизации противоэпидемических мероприятий, с учётом методологической основы анализа риска здоровью, является разработка требований к допустимому содержанию микробных агентов в воздухе больничной среды и смывах с поверхностей. Последующее установление индикативных показателей оценки внутрибольничной среды будет способствовать, с одной стороны, исполнению обязательных требований медицинскими организациями и, с другой стороны, реализации полномочий Роспотребнадзора.

В этой связи научный поиск в области обеспечения безопасности больничной среды должен быть сфокусирован на проблеме разработки параметров зависимости показателей заболеваемости инфекциями, связанными с оказанием медицинской помощи, и экспозиции микробиологических агентов на основе установления минимально действующих уровней воздействия и уровней приемлемого риска здоровью от воздействия госпитальных штаммов.

Ключевые слова: связанные с оказанием медицинской помощи инфекции; больничная среда; безопасность пациентов; критерии риска здоровью; обзор

Для цитирования: Зайцева Н.В., Шур П.З., Редько С.В., Фокин В.А., Суворов Д.В. К вопросу обоснования критериев риска здоровью в санитарно-эпидемиологических требованиях, направленных на профилактику инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (обзор литературы). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2025; 69(4): 367–372. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-367-372> <https://elibrary.ru/gicmfx>

Для корреспонденции: Редько Светлана Валентиновна, e-mail: redkosv@fcrisk.ru

Участие авторов: Зайцева Н.В., Шур П.З. — концепция и дизайн исследования, редактирование; Редько С.В., Фокин В.А., Суворов Д.В. — сбор и обработка материала, написание текста, составление списка литературы. *Все соавторы* — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Финансирование. Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила: 17.02.2025 / Принята к печати: 24.06.2025 / Опубликовано: 12.09.2025

Nina V. Zaitseva, Pavel Z. Shur, Svetlana V. Redko, Vladimir A. Fokin, Dmitrii V. Suvorov

On the issue of justification of criteria of health risk in sanitary epidemiological requirements directed at the prevention of infections associated with provision of medical care (literature review)

Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation

ABSTRACT

In the problem of studying hospital microflora, there has arisen a need to standardize the impact of microbiological agents and develop minimum permissible levels of exposure as health risk criteria that allow optimizing the provision of anti-epidemic protection in medical institutions. The proposed indicators, criteria, and norms of control of the hospital environment are indicative, since it is extremely difficult to establish the dependence between the number of microorganisms in the air, at the objects of the hospital environment, and the incidence of patients, due to the lack of threshold levels, reference substitutions, and minimal infected doses of microbial agents.

System analysis of scientific literature performed using the databases Web of Science, Scopus, The Cochrane Library, MedLine, PubMed, CyberLeninka, eLibrary.RU, showed that the effect of the microbiological factor, most likely, should be considered threshold-free, taking into account the extensive list of criteria for evaluating the epidemic situation that are not standardized and do not imply a quantitative assessment of microbiological risk. The priority area of optimization of anti-epidemic measures, taking into account the methodological basis for analysis of health risk, is the development of requirements for the permissible content of microbial agents in the air of the hospital environment and flushing from surfaces. The subsequent establishment of indicative indicators of the assessment of the nosocomial environment will contribute

to the fulfillment of mandatory requirements by medical institutions on the one hand, and on the other hand, the exercise of the powers of the Federal Service for Supervision in Protection of the Rights of Consumer and Man Wellbeing (Rospotrebnadzor). In this regard, the scientific search in the field of ensuring the safety of the hospital environment should be focused on the problem of developing parameters for the dependence of the incidence of the care-associated infection and the exposition of microbiological agents based on the establishment of the minimum valid levels of exposure and the levels of acceptable health from the effects of hospital strains.

Keywords: *health care-associated infection; hospital environment; safety of patients; risk criteria for health; review*

For citation: Zaitseva N.V., Shur P.Z., Redko S.V., Fokin V.A., Suvorov D.V. On the issue of justification of criteria of health risk in sanitary epidemiological requirements directed at the prevention of infections associated with provision of medical care (literature review). *Zdravookhranenie Rossiiskoi Federatsii / Health Care of the Russian Federation, Russian journal*. 2025; 69(4): 367–372. <https://doi.org/10.47470/0044-197X-2025-69-4-367-372> <https://elibrary.ru/gicmfx> (in Russian)

For correspondence: Svetlana V. Redko, e-mail: redkosv@fcrisk.ru

Contribution of the authors: Zaitseva N.V., Shur P.Z. — research concept and design, editing; Redko S.V., Fokin V.A., Suvorov D.V. — collection and processing of material, writing the text, compilation of the list of literature. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Funding. The study had no sponsorship.

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

Received: February 17, 2025 / Accepted: June 24, 2025 / Published: September 12, 2025

Введение

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП), являются одной из основных угроз общественному здравоохранению во всех странах [1]. Вместе с тем методологических и теоретических исследований закономерностей ИСМП проводится недостаточно. Для оптимизации системы контроля и надзора за госпитальными инфекциями важнейшим условием являются мероприятия, касающиеся разработки научных подходов, в том числе совершенствование методологии анализа риска ИСМП [2]. Между тем оценку микробной контаминации объектов внешней среды медицинских учреждений чрезвычайно осложняет то обстоятельство, что официальные стандарты уровней бактериального загрязнения больничной среды не в полной мере учитывают спектр микробных ассоциаций, циркулирующих в стационаре. Необходимость такой стандартизации совершенно очевидна, т. к. создание нормативов обеспечит поддержание противозидемической защиты на надлежащем уровне и облегчит контроль за соблюдением обязательных санитарно-эпидемиологических требований [3]. Именно методология анализа риска в научном отношении позволяет провести последовательное системное рассмотрение всех аспектов воздействия анализируемого фактора на здоровье человека, включая обоснование допустимых уровней воздействия [4]. Методологической основой обеспечения безопасности являются исследования в области гигиенического нормирования факторов внешней среды с установлением их безопасных уровней нормируемых показателей [5–7]. Одним из критериев безопасности нормативов является отсутствие недопустимых уровней риска для здоровья, при этом не существует абсолютной безопасности воздействия факторов среды обитания (нулевой риск) и необходимо компромиссное решение — установление уровня приемлемого риска. Уровень приемлемого риска носит, как правило, характер диапазона от минимального допустимого с точки зрения гигиенического нормирования до нижней границы неприемлемого риска [7, 8].

В связи с изложенным выше, а также в соответствии с современными требованиями мировой практики регламентирования загрязнений объектов среды обитания следует считать учёт критериев риска здоровью необходимой составной частью обоснования гигиенических нормативов биологических агентов [9].

Цель работы — обобщение и анализ информации о возможности установления по критериям риска здоровью санитарно-эпидемиологических требований по профилактике ИСМП для обеспечения безопасности для здоровья.

В статье представлены данные отечественных и зарубежных научных публикаций из баз данных Web of Science, Scopus, The Cochrane Library, MedLine, PubMed, CyberLeninka, eLIBRARY.RU. Поиск выполнен на русском и английском языках. Проанализирован массив исследований, посвящённых изучению современного состояния проблемы ИСМП и факторов риска их возникновения и распространения. Для поиска публикаций, соответствующих целям обзора, авторы использовали дескрипторы: «ИСМП», «больничная среда», «микробиологический мониторинг», «критерии риска здоровью», «безопасность для здоровья». В ходе научного поиска с использованием этих идентификаторов статей применены теоретические приёмы научного познания и общелогические методы анализа, синтеза, аналогии, обобщения и сравнения [10].

ИСМП наносят значительный экономический ущерб, увеличивают сроки госпитализации и нередко сопровождаются инвалидизацией населения [11]. В этой связи в системе эпидемиологического надзора за ИСМП становится очевидной необходимость перехода от стратегии вмешательства в эпидпроцесс на основе регистрации заболеваемости к стратегии оценки риска с разработкой и внедрением мероприятий по обеспечению эпидемиологической безопасности [12–14]. В медицинских организациях должен осуществляться непрерывный мониторинг возможной активизации и формирования скрыто протекающего эпидемического процесса, о котором сигнализируют предвестники и предпосылки осложнения эпидемиологической ситуации.

Мониторинг частоты выделения микроорганизмов в медицинской организации имеет первостепенное значение для реализации эпидемиологической безопасности [15, 16]. В этой связи важно совершенствование методических подходов к применению анализа риска здоровью при обосновании санитарно-эпидемиологических требований к микробиологической безопасности внешней среды стационаров и разработке профилактических мероприятий. Отечественными учёными разработаны методы комплексной оценки риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путём, предполагающие, что основой разработки методов мониторинга бактериальной микрофлоры может быть сочетание дифференцированной оценки и вычисления весовых коэффициентов, индексов и интегральных показателей микробного риска по каждому фактору эпидемического процесса¹. В случае нарушения санитарно-эпидемиологи-

¹ МР 2.1.10.0031–11 Комплексная оценка риска возникновения бактериальных кишечных инфекций, передаваемых водным путем: методические рекомендации. М.: 2012. 47 с.

Актуальные вопросы гигиены

ческих требований для определения объёма профилактических мероприятий необходимо предусматривать категорирование уровней риска здоровью.

Установление индикативных показателей оценки внутрибольничной среды (например, колониеобразующих единиц на 1 м³) с учётом санитарно-эпидемиологических требований в санитарных правилах способствует, с одной стороны, исполнению медицинскими организациями обязательных требований и, с другой стороны, реализации полномочий Роспотребнадзора в рамках профилактических бесконтактных визитов в соответствии с требованиями федерального законодательства.

Информация, содержащаяся в первичной медицинской документации, является важнейшим источником данных для достижения целей раннего выявления ИСМП, анализа кластеров условно-патогенной микрофлоры и относящейся к ним заболеваемости в медицинских учреждениях. Однако такие данные не однородны, не связаны между собой и не структурированы должным образом. Более того, без надлежащего эпидемиологического подхода соответствующая информация может быть не обнаружена [1]. Данные эпидемиологического надзора целесообразно использовать для оценки масштабов ИСМП и их способности к эскалации, а также для возможности динамического мониторинга тенденций развития эпидемического процесса [17, 18].

Процесс формирования госпитальных клонов возбудителей ИСМП представляет собой многоступенчатый эволюционный процесс, в котором выживание, накопление и селекция возбудителя имеет существенное значение [19, 20]. Кроме того, больничная среда может играть роль резервуара инфекции [21].

Микробиологический мониторинг воздушной среды позволяет определить этиологическую структуру ИСМП, предвестники эпиднеблагополучия, а также своевременно и целенаправленно провести санитарно-противоэпидемические (профилактические) мероприятия [22–24]. В плановом порядке при отсутствии предпосылок осложнения эпидемиологической ситуации в стационаре микробиологический мониторинг включает проведение обследований на санитарно-показательную микрофлору (стафилококки и бактерии группы кишечной палочки, общую бактериальную обсеменённость в отделениях высокого эпидемиологического риска); а также обследование объектов больничной среды². Научными исследованиями подтверждена прямая связь между планировочно-техническими решениями помещений клиник и уровнем микробной обсеменённости воздуха ($r = 0,998$) [25].

Проблема нормирования показателей контроля микробной обсеменённости воздуха и объектов больничной среды остаётся открытой. Существует явная необходимость в разработке микробиологических стандартов для оценки качества госпитальной гигиены по аналогии, например, со стандартами, используемыми в пищевой промышленности [26, 27].

Не вызывает сомнений, что эпидемиологический надзор в медицинских учреждениях является эффективным методом борьбы с ИСМП, однако требуются дальнейшие комплексные исследования в этой области гигиенической науки, основанные на оценке рисков [28]. Вместе с тем установить корреляционные связи между наличием в

² МР 3.1.0346–24 Организация и проведение микробиологического мониторинга в медицинских организациях: методические рекомендации. М.: 2024. 33 с.

смыслах тех или иных условно-патогенных микроорганизмов, определив уровни контаминации объектов больничной среды, и заболеваемостью ИСМП и того сложнее ввиду отсутствия пороговых уровней (референс-значений) и минимальных инфицирующих доз микробных агентов [27, 29]. Вопрос использования в качестве гигиенического норматива предлагаемого количества жизнеспособных бактерий на поверхности остаётся дискуссионным.

Особого внимания заслуживает аспект определения госпитального штамма (клона) как такового. До настоящего времени ни один из критериев определения не может быть принят как единственный, достаточный, и дифференциация таких клонов друг от друга проблематична по ряду причин: фено- и генотипическая неоднородность той или иной популяции, наличие циркуляции этого возбудителя среди пациентов, гены или факторы вирулентности, резистентности к антибиотикам и дезинфектантам и пр. [20]. Отдельные исследователи считают показателем качества дезинфекционных мероприятий, проведённых на надлежащем уровне, количество в $< 2,5–5,0$ КОЕ/м³ [28].

В настоящее время количественное содержание бактерий в воздухе нормируется для помещений классов чистоты А и Б³, и именно в этих отделениях наиболее велик риск реализации ИСМП у пациентов [30–33].

В стационарах различного профиля как в пробах воздуха, так и в смывах с предметов больничной среды и аппаратуры наиболее часто регистрируются изоляты высоковирулентных и устойчивых к антибиотикам бактериальных патогенов группы ESCAPE (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter* spp.), а также штаммы плесневых грибов [34–37]. По расчётам некоторых исследователей, в среднем на 1 пациента с ИСМП регистрируется 2,62 условно-патогенных микроорганизма, вызвавших инфекцию, т. е. наблюдается полиэтиологичность инфекционного процесса или микст-инфекции [38]. Весьма примечательны в этой связи так называемые индексы биологического разнообразия, широко используемые в биологических науках и в последнее время рекомендуемые для учёта в оценке роли больничной микрофлоры при возникновении и развитии экзогенного инфицирования пациентов и персонала медицинских учреждений [39–41].

В научной литературе встречаются указания на индексы Шеннона и Симпсона, которые можно использовать и при изучении микробиоты человека, в том числе с целью корректной оценки результатов микробиологического мониторинга в медицинских организациях. Снижение разнообразия популяции микроорганизмов ($K \leq 0,4$), циркулирующих в медицинской организации, за счёт вытеснения других популяций госпитальным штаммом (клоном) свидетельствует о формировании эпиднеблагополучия и требует принятия неотложных мер [39–41].

Заключение

Для эпидемиологической диагностики и анализа результатов микробиологического мониторинга рекомендован обширный перечень критериев оценки внутрибольничной среды, которые, бесспорно, неопценимы для оценки стагнации или осложнения эпидемиологической ситуации. Однако эти показатели, за исключением ин-

³ СП 2.1.3678–20 Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг. М.: 2020.

декса биоразнообразия, не формализованы и не стандартизированы. Большинство обязательных санитарно-эпидемиологических требований установлены без учёта количественной оценки микробиологического риска, вызывающего развитие ИСМП, что может привести к недостаточности профилактических мер, направленных на обеспечение безопасности для здоровья.

В случае нарушения санитарно-эпидемиологических требований для определения объёмов профилактических мероприятий необходимо предусматривать категорирование уровней риска здоровью. Приоритетным направлением оптимизации санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, с учётом методологической основы анализа риска здоровью, является разработка требований к допустимому содержанию микробных агентов в воздухе больничной среды и смывах с поверхностей. Последующее установление индикатив-

ных показателей оценки внутрибольничной среды будет способствовать исполнению обязательных требований медицинскими организациями и реализации полномочий Роспотребнадзора.

Разработка допустимых уровней воздействия микробиологических агентов и дальнейший расчёт индивидуального и популяционного рисков для микробиологических агентов в медицинских организациях различного профиля — задача сложная, многогранная и требующая усилий экспертов во многих областях науки. Научный поиск в области обеспечения безопасности больничной среды должен быть сфокусирован на проблеме разработки параметров зависимости показателей заболеваемости ИСМП и экспозиции микробиологических агентов на основе установления минимально действующих уровней воздействия и уровней приемлемого риска здоровью от воздействия госпитальных штаммов.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 1, 11, 17, 18, 28, 30, 31, 38 см. References)

- Шулакова Н.И., Тутельян А.В., Малеев В.В., Акимкин В.Г. Риски инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи: проблемы и подводные камни. *Анализ риска здоровью*. 2023; (2): 104–14. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.2.10> <https://elibrary.ru/kafdxw>
- Космаганбетова А.Т., Уразаева А.Э., Кенбаев В.О. Бактериальная обсемененность помещений стоматологических клиник. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2013; (4-1): 215–7. <https://elibrary.ru/yatgdt>
- Новиков С.М., Шашина Т.А., Хамидулина Х.Х., Скворцова Н.С., Унгурияну Т.Н., Иванова С.В. Актуальные проблемы в системе государственного регулирования химической безопасности. *Гигиена и санитария*. 2013; 92(4): 19–24. <https://elibrary.ru/rejsul>
- Рахманин Ю.А. Актуализация методологических проблем регламентирования химического загрязнения окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(8): 701–7. <https://elibrary.ru/wkxhur>
- Онищенко Г.Г. Актуальные задачи гигиенической науки и практики в сохранении здоровья населения. *Гигиена и санитария*. 2015; 94(3): 5–9. <https://elibrary.ru/twelsz>
- Попова А.Ю., Гурвич В.Б., Кузьмин С.В., Орлов М.С., Ярушин С.В., Мишина А.Л. Научная концепция развития нормативно-методической основы обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(12): 1226–30. <https://elibrary.ru/yqxmtu>
- Карелин А.О., Еремин Г.Б., Май И.В., Ломтев А.Ю., Киселев А.В., Мозжухина Н.А. Использование системы управления рисками для совершенствования санитарно-эпидемиологического контроля и надзора. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова*. 2015; 22(1): 81–5. <https://elibrary.ru/ukcscbt>
- Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., ред. *Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: в 2 т.* Пермь; 2024.
- Лебедев С.А. *Методология научного познания*. М.: Проспект; 2017.
- Савилов Е.Д., Шугаева С.Н., Брико Н.И., Колесников С.И. Риск – базовая концепция эпидемиологии. *Вестник Российской академии медицинских наук*. 2019; 74(1): 54–60. <https://doi.org/10.15690/vramn1006> <https://elibrary.ru/zbobvz>
- Брусина Е.Б., Барбараш О.Л. Управление риском инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (риск-менеджмент). *Медицинский альманах*. 2015; (5): 22–5. <https://elibrary.ru/vctklv>
- Брико Н.И., Брусина Е.Б., Зуева Л.П., Ефимов Г.Е., Ковалишена О.В., Стасенко В.Л. и др. Общее содержание и ключевые компоненты эпидемиологической безопасности медицинской деятельности. *Поликлиника*. 2015; (1-3): 12–6. <https://elibrary.ru/tpwcmf>
- Симонова Е.Г., Сергеевич В.И. Предэпидемическая диагностика в системе риск-ориентированного эпидемиологического надзора над инфекционными болезнями. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2018; 17(5): 31–7. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-31-37> <https://elibrary.ru/vouvqc>
- Боброва О.П., Фетисов А.О., Зырянов С.К. Микробиологический мониторинг многопрофильной медицинской организации: основа стратегического планирования в рамках реализации эпидемиологической безопасности. *Качественная клиническая практика*. 2023; (4): 86–95. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2023-4-86-95> <https://elibrary.ru/grtedr>
- Чезганова Е.А., Ефимова О.С., Созинов С.А., Ефимова А.Р., Сахарова В.М., Кутихин А.Г. и др. Больничная пыль как потенциальный резервуар госпитальных штаммов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019; 18(4): 82–92. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-4-82-92> <https://elibrary.ru/nnosho>
- Брико Н.И., Брусина Е.Б., Зуева Л.П., Ковалишена О.В., Ряпис Л.А., Стасенко В.Л. и др. Госпитальный штамм – непознанная реальность. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013; (1): 30–5. <https://elibrary.ru/pvsumn>
- Брусина Е.Б. Эпидемиология инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, вызванных возбудителями группы сапронозов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2015; 14(2): 50–6. <https://elibrary.ru/trsrej>
- Акопова Ю.С., Акопова И.С., Прудникова С.В. Мониторинг внутрибольничных штаммов микроорганизмов, циркулирующих в отделениях многопрофильного стационара. *Евразийский союз ученых*. 2014; (7-3): 7–8. <https://elibrary.ru/xgkxkwz>
- Сейдуалиева Б.С., Ауельбекова Ф.А., Акылова М.А., Суйенбаева С.М. Внутривидовое типирование микроорганизмов при инфекционном контроле в отделениях многопрофильного стационара. *Вестник Алматинского государственного института усовершенствования врачей*. 2018; (4): 35–8. <https://elibrary.ru/vvqimz>
- Желнина Т.П., Брусина Е.Б. Эффективность эпидемиологического мониторинга в профилактике инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019; 18(3): 84–8. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-3-84-88> <https://elibrary.ru/cthozo>
- Месхи Б.Ч., Зименко В.А., Дымникова О.В. Эффект «экологического бумеранга» в госпитальной (больничной) среде. *Вестник Донского государственного технического университета*. 2012; 12(3): 11–5. <https://elibrary.ru/pfstzh>
- Коротяев А.И., Бабичев С.А. *Медицинская микробиология, иммунология и вирусология*. СПб.: СпецЛит; 1998.
- Юдин С.М., Русаков Н.В., Загайнова А.В., Грищок О.В., Курбатова И.В., Федец З.Е. и др. Обоснование перечня приоритетных контролируемых санитарно-микробиологических показателей для обеспечения безопасности внутрибольничной среды медицинских организаций стационарного типа вне зависимости от их функционального назначения. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(4): 326–36. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-4-326-336> <https://elibrary.ru/ladtj>
- Смирнова С.С., Жуйков Н.Н., Егоров И.А., Пушкарева Н.А., Семенов А.В. Сравнительный анализ методов отбора проб смывов с объектов внешней среды для оценки вирусно-бактериальной контаминации. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНЦО*. 2023; 31(4): 77–84. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-4-77-84> <https://elibrary.ru/yovvay>
- Граничная Н.В., Зайцева Е.А., Переломова О.В. Резистентность коагулазонегативных стафилококков, выделенных из различного

Актуальные вопросы гигиены

- биоматериала у пациентов кардиохирургического профиля. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2019; (2): 38–42. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.28-42> <https://elibrary.ru/vglyvl>
33. Кудрявцева Л.Г., Лазарьков П.В., Сергевнин В.И. Сравнительная оценка риска развития гнойно-септических инфекций у детей после операций на открытом и закрытом сердце по поводу врожденных пороков. *Медицинский алфавит*. 2021; (32): 41–4. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-41-44> <https://elibrary.ru/mrhhbv>
34. Акимкин В.Г., Тутельян А.В., Шулакова Н.И., Воронин Е.М. Пандемия COVID-19: новый виток нарастания антибиотикорезистентности. *Инфекционные болезни*. 2021; 19(3): 133–8. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2021-3-133-138> <https://elibrary.ru/xtwdkk>
35. Яковлев С.В., Суворова М.П., Быков А.О. Инфекции, вызванные карбапенеморезистентными энтеробактериями: эпидемиология, клиническое значение и возможности оптимизации антибактериальной терапии. *Антибиотики и химиотерапия*. 2020; 65(5–6): 41–69. <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2020-65-5-6-41-69> <https://elibrary.ru/xliige>
36. Сергевнин В.И., Кудрявцева Л.Г., Пегушина О.Г. Частота выявления и антибиотикорезистентность возбудителей гнойно-септических инфекций у пациентов кардиохирургического стационара. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022; 21(1): 74–80. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-1-74-80> <https://elibrary.ru/pvbaug>
37. Прушинский А.П. Опыт внедрения системы микробиологического мониторинга за возбудителями инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи в многопрофильной детской больнице. *Журнал МедиАль*. 2018; (2): 16–20. <https://elibrary.ru/slcproh>
39. Розенберг Г.С. Несколько слов об индексе разнообразия Симпсона. *Бюллетень Самарская Лука*. 2007; 16(3): 581–4. <https://elibrary.ru/vuylcb>
40. Шитиков В.К., Розенберг Г.С. Оценка биоразнообразия: попытка формального обобщения. В кн.: *Количественные методы экологии и гидробиологии. Сборник научных трудов, посвященный памяти А.И. Баканова*. Тольятти; 2005: 91–129. <https://elibrary.ru/zuifzl>
41. Кройдер А.С., Комарова М.В. Использование индексов биологического разнообразия для анализа микробиоты человека. *Universum: медицина и фармакология*. 2022; (3): 13–7. <https://elibrary.ru/uacxws>

REFERENCES

1. Carestia M., Andreoni M., Buonomo E., Ciccacci F., De Angelis L., De Carolis G., et al. A novel, integrated approach for understanding and investigating Healthcare Associated Infections: A risk factors constellation analysis. *PLoS One*. 2023; 18(3): e0282019. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282019>
2. Shulakova N.I., Tutelyan A.V., Maleev V.V., Akimkin V.G. Risks of HAIs: problems and pitfalls. *Analiz riska zdorov'yu*. 2023; (2): 104–14. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2023.2.10> <https://elibrary.ru/kafdxw> (in Russian)
3. Kosmaganbetova A.T., Urazaeva A.E., Kenbaev V.O. Bacterial contamination of premises dental clinics. *Vestnik Kazakhskogo natsional'nogo meditsinskogo universiteta*. 2013; (4–1): 215–7. <https://elibrary.ru/yatgdt> (in Russian)
4. Novikov S.M., Shashina T.A., Khamidulina Kh.Kh., Skvortsova N.S., Unguryanu T.N., Ivanova S.V. Current problems in the system of state regulation of chemical safety. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2013; 92(4): 19–24. <https://elibrary.ru/rejsul> (in Russian)
5. Rakhmanin Yu.A. Actualization of methodological problems of reclamation of chemical pollutions on the environment. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2016; 95(8): 701–7. <https://elibrary.ru/wkxhur> (in Russian)
6. Onishchenko G.G. Actual tasks of hygienic science and practice in maintaining public health. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2015; 94(3): 5–9. <https://elibrary.ru/twlsz> (in Russian)
7. Popova A.Yu., Gurvich V.B., Kuzmin S.V., Orlov M.S., Yarushin S.V., Mishina A.L. The paradigm of the development of the regulatory and methodological framework aimed to maintain sanitary and epidemiological welfare of the population. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2017; 96(12): 1226–30. <https://elibrary.ru/yqxmou> (in Russian)
8. Karelin A.O., Yeregin G.B., May I.V., Lomtev A.Yu., Kiselev A.V., Mozhukhina N.A. Usage of risk management system for improvement of sanitary-epidemiological control and surveillance. *Uchenye zapiski SPbGMU im. akad. I.P. Pavlova*. 2015; 22(1): 81–5. <https://elibrary.ru/ukccbt> (in Russian)
9. Onishchenko G.G., Zaitseva N.V., eds. *Analysis of Health Risk in the Strategy of State Socio-Economic Development: in 2 Vol. [Analiz riska zdorov'yu v strategii gosudarstvennogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya: v 2 tj. Perm'*; 2024. (in Russian)
10. Lebedev S.A. *Methodology of Scientific Knowledge [Metodologiya nauchnogo poznaniya]*. Moscow: Prospekt; 2017. (in Russian)
11. Voidazan S., Albu S., Toth R., Grigorescu B., Rachita A., Moldovan I. Healthcare associated infections – a new pathology in medical practice? *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020; 17(3): 760. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030760>
12. Savilov E.D., Shugaeva S.N., Briko N.I., Kolesnikov S.I. Risk – basic concept of epidemiology. *Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk*. 2019; 74(1): 54–60. <https://doi.org/10.15690/vramn1006> <https://elibrary.ru/zbovz> (in Russian)
13. Brusina E.B., Barbarash O.L. Risk management of infections connected with providing medical aid (risk management). *Meditsinskii al'manakh*. 2015; (5): 22–5. <https://elibrary.ru/vctklv> (in Russian)
14. Briko N.I., Brusina E.B., Zueva L.P., Efimov G.E., Kovalishena O.V., Stasenko V.L., et al. General content and key components of epidemiological safety of medical activities. *Poliklinika*. 2015; (1–3): 12–6. <https://elibrary.ru/tpwcmr> (in Russian)
15. Simonova E.G., Sergevnin V.I. Pre-epidemic diagnosis in the system risk-oriented epidemiological surveillance of infectious diseases. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2018; 17(5): 31–7. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2018-17-5-31-37> <https://elibrary.ru/vouvcq> (in Russian)
16. Bobrova O.P., Fetisov A.O., Zyryanov S.K. Microbiological monitoring of a multidisciplinary medical organization: the basis of strategic planning in the framework of the implementation of epidemiological security. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika*. 2023; (4): 86–95. <https://doi.org/10.37489/2588-0519-2023-4-86-95> <https://elibrary.ru/grtedr> (in Russian)
17. Ridelberg M., Nilsen P. Using surveillance data to reduce healthcare-associated infection: a qualitative study in Sweden. *J. Infect. Prev.* 2015; 16(5): 208–14. <https://doi.org/10.1177/1757177415588380>
18. de Bruin J.S., Seeling W., Schuh C. Data use and effectiveness in electronic surveillance of healthcare associated infections in the 21st century: a systematic review. *J. Am. Med. Inform. Assoc.* 2014; 21(5): 942–51. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2013-002089>
19. Chezganova E.A., Efimova O.S., Sozinov S.A., Efimova A.R., Sakharova V.M., Kutikhin A.G., et al. Particulate matter in a hospital environment: as potential reservoir for hospital strains. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2019; 18(4): 82–92. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-4-82-92> <https://elibrary.ru/nmosho> (in Russian)
20. Briko N.I., Brusina E.B., Zueva L.P., Kovalishena O.V., Ryapis L.A., Stasenko V.L., et al. Hospital strain – mysterious reality. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2013; (1): 30–5. <https://elibrary.ru/pvsumn> (in Russian)
21. Brusina E.B. Epidemiology of healthcare-associated infections, caused by sapronoses group pathogens. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2015; 14(2): 50–6. <https://elibrary.ru/trsrej> (in Russian)
22. Akopova Yu.S., Akopova I.S., Prudnikova S.V. Monitoring of nosocomial strains of microorganisms circulating in departments of a multidisciplinary hospital. *Evrasiiskii soyuz uchenykh*. 2014; (7-3): 7–8. <https://elibrary.ru/xgkxwz> (in Russian)
23. Seydualiyeva B.S., Auyelbekova F.A., Akylova M.A., Suyenbayeva S.M. Intraspecific typing of microorganisms at infectious control in offices of a versatile hospital. *Vestnik Almatinskogo gosudarstvennogo instituta usovershenstvovaniya vrachei*. 2018; (4): 35–8. <https://elibrary.ru/vvqimz> (in Russian)
24. Gelnina T.P., Brusina E.B. Efficiency of epidemiological monitoring in prevention of healthcare-associated infections. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika*. 2019; 18(3): 84–8. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2019-18-3-84-88> <https://elibrary.ru/cthozo> (in Russian)
25. Meskhi B.C., Zimenko V.A., Dymnikov O.V. "Ecological boomerang" effect in hospital environment. *Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2012; 12(3): 11–5. <https://elibrary.ru/pfstzh> (in Russian)
26. Korotyayev A.I., Babichev S.A. *Medical Microbiology, Immunology and Virology [Meditsinskaya mikrobiologiya, immunologiya i virusologiya]*. St. Petersburg: SpetsLit; 1998. (in Russian)

27. Yudin S.M., Rusakov N.B., Zagainova A.V., Gritsyuk O.V., Kurbatova I.V., Fedets Z.E., et al. Justification of the priority controlled sanitary-microbiological parameters to ensure the safety of hospital environment, medical organizations stationary type, regardless of their functional purpose. *Gigiya i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(4): 326–36. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-4-326-336> <https://elibrary.ru/ladtlj> (in Russian)
28. Dancer S.J. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J. Hosp. Infect.* 2004; 56(1): 10–5. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2003.09.017>
29. Smirnova S.S., Zhuikov N.N., Egorov I.A., Pushkareva N.A., Semenov A.V. Comparative analysis of methods of environmental surface sampling for assessment of viral and bacterial contamination. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO*. 2023; 31(4): 77–84. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-4-77-84> <https://elibrary.ru/yovvay> (in Russian)
30. Smyth E.T., McIlvenny G., Enstone J.E., Emmerson A.M., Humphreys H., Fitzpatrick F., et al. Four country healthcare associated infection prevalence survey 2006: overview of the results. *J. Hosp. Infect.* 2008; 69(3): 230–48. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2008.04.020>
31. Despotovic A., Milosevic B., Milosevic I., Mitrovic N., Cirkovic A., Jovanovic S., et al. Hospital-acquired infections in the adult intensive care unit – epidemiology, antimicrobial resistance patterns, and risk factors for acquisition and mortality. *Am. J. Infect. Control*. 2020; 48(10): 1211–5. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.01.009>
32. Granichnaya N.V., Zaytseva E.A., Perelomova O.V. Resistance of coagulase negative staphylococci recovered from different biomaterials in cardiac patients. *Tikhookeanskii meditsinskii zhurnal*. 2019; (2): 38–42. <https://doi.org/10.17238/PmJ1609-1175.2019.2.28-42> <https://elibrary.ru/vglyvl> (in Russian)
33. Kudryavtseva L.G., Lazarkov P.V., Sergevni V.I. Comparative assessment of risk of development of purulent septic infections in children after open and closed cardiac operations for congenital diseases. *Meditsinskii alfavit*. 2021; (32): 41–4. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-32-41-44> <https://elibrary.ru/mrhhbv> (in Russian)
34. Akimkin V.G., Tutelyan A.V., Shulakova N.I., Voronin E.M. COVID-19 pandemic: a new round of antibiotic resistance. *Infektsionnye bolezni*. 2021; 19(3): 133–8. <https://doi.org/10.20953/1729-9225-2021-3-133-138> <https://elibrary.ru/xtwdkk> (in Russian)
35. Yakovlev S.V., Suvorova M.P., Bykov A.O. Infections caused by carbapenem-resistant enterobacterales: epidemiology, clinical significance, and possibilities for antibiotic therapy optimization. *Antibiotiki i khimioterapiya*. 2020; 65(5-6): 41–69. <https://doi.org/10.37489/0235-2990-2020-65-5-6-41-69> <https://elibrary.ru/xliigc> (in Russian)
36. Sergevni V.I., Kudryavtseva L.G., Pegyshina O.G. Rate of detection and antibiotic resistance pathogens of purulent-septic infections in cardiac surgery patients. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika*. 2022; 21(1): 74–80. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-1-74-80> <https://elibrary.ru/pvbayr> (in Russian)
37. Prushinsky A.P. Experience of implementing a healthcare-associated pathogens microbiological monitoring system in a multi-purpose children's hospital. *Zhurnal MediAl'*. 2018; (2): 16–20. <https://elibrary.ru/slcpeh> (in Russian)
38. Liu J.Y., Dickter J.K. Nosocomial infections: a history of hospital-acquired infections. *Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am.* 2020; 30(4): 637–52. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2020.06.001>
39. Rozenberg G.S. A few words about the diversity of Simpson. *Byulleten' Samarskaya Luka*. 2007; 16(3): 581–4. <https://elibrary.ru/vuylcb> (in Russian)
40. Shitikov V.K., Rozenberg G.S. Biodiversity assessment: an attempt to formal generalization. In: *Quantitative Methods of Ecology and Hydrobiology. Collection of Scientific Papers Dedicated to the Memory of A.I. Bakanov [Kolichestvennyye metody ekologii i gidrobiologii. Sbornik nauchnykh trudov, posvyashchennyi pamyati A.I. Bakanova]*. Tol'yatti; 2005: 91–129. <https://elibrary.ru/zuifzl> (in Russian)
41. Kroyder A., Komarova M. Using biological diversity indices for human mycobiota analysis. *Universum: medicina i farmakologiya*. 2022; (3): 13–7. <https://elibrary.ru/uacxws> (in Russian)

Информация об авторах

Зайцева Нина Владимировна, доктор мед. наук, профессор, академик РАН, науч. руководитель ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: root@fcrisk.ru

Шур Павел Залманович, доктор мед. наук, учёный секретарь ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: shur@fcrisk.ru

Редько Светлана Валентиновна, канд. мед. наук, ст. науч. сотр. отдела анализа риска для здоровья, ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: redkovs@fcrisk.ru

Фокин Владимир Андреевич, канд. мед. наук, науч. сотр. отдела анализа риска для здоровья, ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, 614045, Пермь, Россия. E-mail: fokin@fcrisk.ru

Суворов Дмитрий Владимирович, науч. сотр. отдела анализа риска для здоровья, ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, Пермь, Россия. E-mail: suvorov@fcrisk.ru

Information about the authors

Nina V. Zaitseva, DSc (Medicine), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-2356-1145> E-mail: root@fcrisk.ru

Pavel Z. Shur, DSc (Medicine), Scientific Secretary, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-5171-3105> E-mail: shur@fcrisk.ru

Svetlana V. Redko, PhD (Medicine), senior researcher, Health Risk Analysis Department, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-2736-5013> E-mail: redkovs@fcrisk.ru

Vladimir A. Fokin, PhD (Medicine), researcher, Health Risk Analysis Department, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-0539-7006> E-mail: fokin@fcrisk.ru

Dmitrii V. Suvorov, researcher, Health Risk Analysis Department, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, 614045, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0002-3594-2650> E-mail: suvorov@fcrisk.ru