

Отзыв официального оппонента на диссертацию Панина Александра Леонидовича на тему «Микробиологический мониторинг возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах», представленную на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.11 – «микробиология»

**Актуальность.** Арктика и Антарктика являются объектами пристального внимания со стороны многих стран как регионы, от которых зависят погодные условия и экологическое здоровье планеты, территории с огромным экономическим потенциалом. Указом президента Российской Федерации № 645 26.10.2020 г. принята «Стратегия развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности до 2035 года», в соответствии с которой необходимо уделять внимание обеспечению экологической и биологической безопасности при реализации государственной политики по освоению Арктики. Несмотря на значительную географическую удалённость, Антарктика продолжает оставаться в сфере российских государственных интересов. Особенное значение при этом приобретает воздействие прогнозируемого изменения климата на здоровье разных групп населения полярных регионов, которое должно рассматриваться в контексте взаимосвязанных социальных, культурных, политических и экономических факторов, действующих на эти сообщества.

На долю России приходится треть Арктической зоны, что соответствует 18% площади страны. На этой территории проживает всего 2,4 млн. человек. К первичным факторам малонаселенности Арктической зоны РФ относятся природно-климатические особенности региона, которые составляют 20% от доли участия в формировании здоровья населения. По оценкам ВОЗ климатические изменения являются причиной 10% смертей в старшей возрастной группе. Экономический ущерб при этом достигает до 88 млрд рублей в год.

Расширение географических ареалов патогенных микроорганизмов и УПМ является одним из наиболее значительных факторов возникновения новых инфекционных заболеваний человека и животных. Обсуждается процесс интродукции неиндигенной микробиоты в полярные регионы за счёт возрастающей интенсивности хозяйственной деятельности человека (логистические операции, поселенческая инфраструктура, добыча природных ресурсов, туризм и др.) и природных процессов (миграция дальнеперелетных и кочевых птиц, деградация вечной мерзлоты с последующим распространением консервированных в ней древних микроорганизмов). Эти процессы несут серьёзные риски непредсказуемых изменений в хрупких полярных биогеоценозах и в обстановке среды обитания человека в полярных поселениях.

Вечная мерзлота представляет собой структурно неоднородную матрицу окружающей среды, сочетающую в себе долгосрочные замороженные запасы микробной биомассы и геномное разнообразие прошлых климатов, способных повторно активироваться при деградации вечной мерзлоты. Деформация вечной мерзлоты ведёт к нарушению функционирования различных

инженерных сооружений, в том числе водопроводно-канализационных систем, появляется опасность инфицирования питьевой воды. Широко распространённые в Арктике и Антарктике психрофилы и криофилы имеют ферменты адаптации к холоду, включая реакции холодового шока на модуляцию топологии ДНК, синтез и стабилизацию белка, метаболические процессы. Многие представители бактериальной микробиоты естественных биоценозов полярных регионов являются эмерджентными возбудителями ИСМП. Выделение таких бактерий от птиц на фоне меняющихся путей их миграции в условиях изменения климата свидетельствует о риске переноса ряда возбудителей инфекционных заболеваний, особенно сапрозоонозов, в глубину полярных регионов с последующим распространением в воде, почве, воздухе.

Одним из главных показателей, происходящих экосистемных изменений может служить микробиота в районах полярных станций и баз. Микробные сообщества являются индикаторными системами, реагирующими на изменения условий их существования и сигнализирующими об этих изменениях в окружающей среде. Поскольку микроорганизмы являются частью биоценоза всех экологических процессов, которые наблюдаются в естественных условиях, микробиологический мониторинг необходимо считать составной частью экологического динамического наблюдения. Климатические изменения, фиксируемые в последние десятилетия, наиболее интенсивно протекают в полярных регионах Земли, где за последние 20 лет скорость нарастания температуры увеличилась в три раза, и по расчётам специалистов уже к концу столетия температура может увеличиться на 7 градусов. Пути распространения микроорганизмов имеющих медицинское значение, связаны с деятельностью полярников и наличием млекопитающих и птиц, тяготеющих к человеческому жилищу, что ведёт к появлению природно-техногенной очаговости инфекционных болезней. Актуален контроль «распространения возбудителей инфекций, потенциально чувствительных к климату», многие из которых являются сапрозоонозами, что является обоснованием микробиологического мониторинга территорий полярных поселений, где полярники проживают в условиях замкнутых групп, в организованных коллективах военных баз, размещённых на территории Арктического региона и вносит существенный вклад в обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации. В связи с этим диссертационное исследование Панина А. Л. «Микробиологический мониторинг возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах» следует признать актуальным, оправданным как с теоретических, так и, прежде всего, с практических позиций.

**Основные результаты работы и их новизна.** Исследованы выделенные в высоких широтах 765 штаммов бактерий, относящиеся к 61 виду, 31 роду и 23 семействам, и микробные сообщества, имеющие медицинское значение.

Получены новые данные об основных факторах, оказывающих влияние на формирование микробных сообществ (цианобактериальных матов) как универсального биологического индикатора антропогенной и орнитогенной

загрязнённости окружающей среды Антарктиды. Получен патент РФ «Способ оценки антропогенного и орнитогенного загрязнения окружающей среды Антарктиды по состоянию цианобактериальных матов (варианты)» (Патент на изобретение RU № 2522005, 2013 г.).

В ходе ретроспективного анализа получены новые данные о биоразнообразии иерсиний, циркулировавших в зоне ответственности Ленинградского гарнизона за 23 года: выделено 1365 штаммов *Yersinia*, в том числе *Y. pseudotuberculosis* - 323, *Y. enterocolitica* - 784, *Y. intermedia* - 21, *Y. kristensenii* - 181, *Y. frederiksenii* - 56.

Исследованы генетические и фенотипические маркёры вирулентности штаммов *Serratia* spp, изолированных в высоких широтах: адгезивная активность и способность к биоплёнкообразованию в условиях низких температур. Изучена чувствительность штаммов бактерий, имеющих медицинское значение, к АМП, найдены резистентные фенотипы среди бактерий родов: *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*.

Депонированы в Государственную коллекцию патогенных микроорганизмов III-IV группа патогенности ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» Минздрава РФ 3 штамма *Yersinia*: *Y. aleksiciae* № 1311, *Y. intermedia* № 1360, *Y. frederiksenii* № 1366, выделенные из объектов внешней среды Ленинградского гарнизона, которые предназначены для использования в качестве тест-штамма для идентификации иерсиний и последовательность генома штамма *Serratia liquefaciens* № 72 из антарктической орнитогенной пробы с острова Токарева архипелага Хасуэлл в 3 км от станции Мирный - в GenBank (Acc. № NZ\_MQRG00000000.1).

Выводы и практические рекомендации подтверждены данными, представленными в таблицах и рисунках, вытекают из результатов исследования и подтверждают положения, выносимые на защиту. Суть диссертационной работы полностью соответствует современным представлениям, является актуальной для клинической практики. Достоверность полученных результатов, отраженных в диссертационном исследовании Панина А. Л., не вызывает сомнений.

**Степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.** Положения и выводы диссертационной работы обоснованы полностью раскрытой целью научного исследования и выполненными задачами, поставленными для её достижения. Для правильного выбора цели исследования соискателем проанализирован достаточный объём источников литературы (115 отечественных и 156 зарубежных источников). Все данные, полученные в ходе выполнения задач исследования, подвергнуты глубокому теоретическому анализу с учётом уже имеющихся знаний в сфере научных интересов автора. Положения, выносимые на защиту, и полученные выводы имеют логическое подтверждение в тексте, иллюстрированы таблицами и рисунками. Каждое положение и вывод имеют смысловое и фактическое обоснование и логично связаны между собой единой целью исследования.

Практические рекомендации лаконично и чётко прописаны в соответствующем разделе работы, выполнимы и могут быть использованы специалистами учреждений различного профиля: научного и лечебно-профилактического.

**Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов заключается в следующем:**

- Проанализирована совокупность естественных условий регионов Арктики и Антарктики, влияющих на разнообразие микробиоты и имеющее эпидемиологическое значение. Выделены особенности полярных регионов, влияющие на формирование микроорганизмов этих территорий; особенности проведения микробиологического мониторинга в высоких широтах.
- Получены новые данные о факторах, оказывающих влияние на микробные сообщества (цианобактериальные маты) как биологического индикатора антропогенной и орнитогенной загрязнённости. Зарегистрирован «Способ оценки антропогенного и орнитогенного загрязнения окружающей среды Антарктиды по состоянию цианобактериальных матов (варианты)» (Патент на изобретение RU № 2522005).
- Выявлены генетические и фенотипические маркёры вирулентности штаммов *Serratia* spp, изолированных в высоких широтах: адгезивная активность, способность к биоплёнкообразованию при низких температурах.
- В результате проведённой работы соискателем изучены выделенные в высоких широтах штаммы бактерий, относящиеся к 61 виду, 31 роду и 23 семействам (всего 765 штаммов).
- Установлено увеличение количества и пейзажа изолированных бактерий - возбудителей сапрозоонозов, выделяемых в полярных регионах в динамике за 10 лет. Из проб, отобранных на архипелаге Шпицберген в 2010-2011 гг., получено 25 видов бактерий, в 2018-2019 гг. - 58 видов; из проб, отобранных в Антарктиде в 2011 г., выделено 46 видов, в 2019 г. - 55.
- Проведён ретроспективный анализ за 23 года биоразнообразия иерсиний, циркулировавших в Ленинградском гарнизоне: выделено 1365 штаммов *Yersinia*, в том числе *Y. pseudotuberculosis* - 323, *Y. enterocolitica* - 784, *Y. kristensenii* - 181, *Y. frederiksenii* - 56, *Y. intermedia* - 21.
- Депонированы в Государственную коллекцию патогенных микроорганизмов III-IV группа патогенности ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» МЗ РФ 3 штамма *Yersinia*: *Y. aleksiciae* № 1311, *Y. intermedia* № 1360, *Y. frederiksenii* № 1366, выделенные из объектов внешней среды Ленинградского гарнизона.
- Изучение возбудителей и заболеваемости иерсиниозами позволило сделать вывод: «С 90-х годов XX века среди военнослужащих Ленинградского гарнизона отмечалась смена этиологически значимых возбудителей инфекции - вместо *Y. pseudotuberculosis* начинают преобладать *Y. enterocolitica*, *Y. kristensenii*, *Y. intermedia*, *Y. frederiksenii*, что связано с

- социально-экономическими причинами и изменением их экологии».
- Изучена чувствительность штаммов бактерий, имеющих медицинское значение, к АМП, найдены резистентные фенотипы среди бактерий родов: *Acinetobacter*, *Pseudomonas*, *Stenotrophomonas*, *Enterobacter*, *Serratia*.
  - Зарегистрирована последовательность генома штамма *Serratia liquefaciens* № 72 из антарктической орнитогенной пробы с острова Токарева архипелага Хасуэлл, расположенного в 3 км от станции Мирный размещены в базе данных GenBank (Acc. № NZ\_MQRG00000000.1).
  - Создан музей штаммов бактерий: 243 арктических и 344 - антарктических.
  - Разработан и предложен алгоритм проведения микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов, выделенных в высоких широтах, за счёт использования молекулярно-генетического скрининга на этапе отбора материала с возможностью использования геокодированных данных при работе с геоинформационными системами.

**Научная и практическая значимость полученных результатов и их внедрение в практику.**

- Оформлен Патент на изобретение RU № 2522005, 2013 года: «Способ оценки антропогенного и орнитогенного загрязнения окружающей среды Антарктиды по состоянию цианобактериальных матов (варианты)».
- Получено свидетельство о депонировании в Государственную коллекцию патогенных микроорганизмов III-IV групп патогенности ФГБУ «Научный центр экспертизы средств медицинского применения» МЗ РФ 3 штамма иерсиний: *Y. aleksiciae* №1311, *Y. intermedia* № 1360, *Y. frederiksenii* № 1366, используемых в качестве тест-штаммов для идентификации редких видов.
- Зарегистрирована последовательность генома штамма *Serratia liquefaciens* № 72 из антарктической орнитогенной пробы у станции Мирный района прибрежной Антарктиды в GenBank (Acc. № NZ\_MQRG00000000.1).
- Разработаны Методические указания МУ 3.1.1.2438-09 «Эпидемиологический надзор и профилактика псевдотуберкулёза и кишечного иерсиниоза».
- Подготовлен и утверждён отчёт НИР № VMA.03.03.04.1213/0135 «Совершенствование микробиологического мониторинга за иерсиниями для объективной оценки эпидемического процесса и проведения обоснованных санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при иерсиниозах у военнослужащих».
- Внесены изменения в раздел «Проведение лабораторных исследований для выделения иерсиний» «Руководства по медицинскому обеспечению Вооруженных Сил Российской Федерации на мирное время», Москва, 2016 г.
- Подготовлена глава «Особенности выделения иерсиний в полярных условиях» в учебном пособии «Иерсиниозы: псевдотуберкулёз и кишечный иерсиниоз» для студентов медицинских вузов, Москва, 2021 г.

- Написаны главы Учебника для факультетов подготовки врачей «Медицинская микробиология», СПб, 2016 г. и Руководства к лабораторным занятиям «Микробиология, вирусология и иммунология», СПб, 2018 г.; 2022 г.
- Полученные данные используются в процессе преподавания микробиологии в высших учебных заведениях, на курсах повышения квалификации врачей, при проведении научно-практических семинаров Центра мониторинга за иерсиниозами НИИЭМ имени Пастера, для докладов и выступлений в дискуссиях на научных конференциях и съездах.

**Полнота изложения основных результатов диссертационной работы.** Результаты работы опубликованы в 49 печатных работах, из них 2 статьи в журналах из перечня международных баз цитирования Scopus и Web of Science, 7 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки России или РУДН для опубликования результатов диссертационного исследования. Результаты исследования и основные положения диссертации доложены и обсуждены на 15 Российских, в том числе с международным участием, и 4 зарубежных научно-практических конференциях.

**Оценка содержания работы.** Диссертация Панина А. Л. является законченным научно-квалификационным трудом, написана по общепринятому типу, состоит из введения, обзора литературы, 5 глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложений. Работа изложена на 194 страницах машинописного текста, иллюстрирована 9 таблицами и 8 рисунками. Библиографический список включает 271 источник, из которых 115 отечественных и 156 зарубежных.

Во введении обоснована актуальность рассматриваемой проблемы, цель и задачи исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, перечислены материалы и методы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту подтверждена степень достоверности и апробация результатов исследования. Во введении автор логично и грамотно обосновывает актуальность работы. Цель и поставленные задачи чётко сформулированы согласно теме диссертации. Цель диссертационного исследования полностью соответствует поставленным задачам. Объём исследований достаточен для решения поставленных задач.

В обзоре литературы диссертант даёт характеристику изучаемой проблемы. Обзор литературы представляет анализ современных данных о природно-климатические особенности полярных регионов и их роль в динамике микробных сообществ в окружающей среде, роли психрофильных бактерий в трофических цепях Арктики и Антарктики. Оценивая обзор литературы, следует отметить, что он основывается на современных научных источниках, изложен логично и позволяет получить достаточно полную информацию о состоянии проблемы, изучаемой диссертантом. Соискатель провёл анализ отечественных и зарубежных источников литературы, имеющих непосредственное отношение к цели и задачам диссертационной работы, что свиде-

тельствует о знании предмета исследования.

В главе «Материалы и методы исследования» представлены материалы, методы, объём проведённых исследований (всего 3951 исследований). Соискателем использованы бактериологические, общебиологические методы исследования цианобактериальных матов, молекулярные методы, в том числе выявление детерминант вирулентности у штаммов *Yersinia* spp (*ail*, *yst A*, *yst B*), фенотипические методы исследования вирулентности штаммов *Yersinia* spp, моделирование биоплёнокообразования *in vitro*. Представленные в работе лабораторные, микробиологические методы исследования спланированы, современные, адекватны поставленным задачам. Статистическая обработка полученных результатов исследований проведена с помощью корректных методов статистической обработки. Все полученные данные обработаны с использованием коммерческих пакетов стандартизированных программ «Statistica» для Windows 7.0.

В третьей главе соискатель описывает климатические особенности полярных регионов, определяющие специфику микробной популяции объектов окружающей среды и возможность развития природно-техногенных и природно-очаговых инфекций. Представлены результаты исследования микробных сообществ Арктики и Антарктики, обоснована роль антропогенного и орнитогенного фактора в формировании бактериального представительства в окружающей среде регионов. Соискатель описывает сходство и различия естественных условий Арктики и Антарктики, формирующие микробиоту окружающей среды; особенности микробных сообществ Антарктиды, имеющих эпидемиологическое значение; естественную регуляцию распространения бактерий и микромицетов по трофическим цепям; роль орнитогенного фактора в формировании бактериального представительства на территории объектов РАЭ; цианобактериальные маты, как универсальный биологический индикатор антропогенной и орнитогенной загрязнённости окружающей среды Антарктиды; особенности микробных сообществ Арктического региона; тенденции изменения микробиоты окружающей среды региона в условиях изменяющегося климата; исследование материала с архипелага Шпицберген; бактериальную составляющую острова Большевик архипелага Северная Земля; роль антропогенного и орнитогенного фактора в формировании бактериального представительства в окружающей среде региона; цианобактериальные маты, как дополнительный индикатор антропогенного и биологического загрязнения окружающей среды Арктики.

В четвёртой главе приведена динамика трансформации состава микробных сообществ полярных регионов под влиянием естественных условий и антропогенного фактора. Соискатель описывает изменение видового разнообразия и таксономической структуры микробных сообществ Антарктиды в период с 2011 по 2019 год; изменение видового разнообразия и таксономической структуры микробных сообществ Арктики.

Пятая глава посвящена семейству *Yersiniaceae* как представителям индикаторных микроорганизмов в условиях низких температур и повышенной

влажности объектов окружающей среды. Описаны особенности лабораторной диагностики иерсиниозов в районах расположения организованных и изолированных коллективов. Соискатель описывает особенности выявления представителей семейства *Yersiniaceae* в Антарктике и Арктике; биоразнообразие и клинико-эпидемиологическую значимость иерсиниозов на примере ретроспективного изучения выделенных в динамике видов иерсиний зоны ответственности 964 СЭО и 1410 ЦГСЭН МО на территории Ленинградского гарнизона; состояние заболеваемости личного состава зоны ответственности СЭО-ЦГСЭН Ленинградского гарнизона; результаты бактериологических исследований проб от больных людей, животных и окружающей среды на иерсинии в зоне ответственности СЭО-ЦГСЭН; особенности лабораторной диагностики иерсиниозов в районах расположения организованных и изолированных коллективов.

Шестая глава посвящена результатам исследования генетических и фенотипических маркёров вирулентности и антибиотикорезистентности возбудителей сапрозоонозов, выделенных в Ленинградском гарнизоне и в полярных регионах и потенциально чувствительных к изменению климата.

Седьмая глава посвящена разработке алгоритма проведения микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов, выделенных в высоких широтах, для включения данных в информационные ресурсы по оптимизации системы санитарно-гигиенического и эпидемиологического надзора. Соискатель обосновывает разработку алгоритма проведения многоуровневого и многокомпонентного микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов, выделенных в высоких широтах; включение полученных результатов в информационные ресурсы систем санитарно-гигиенического и эпидемиологического надзора.

В заключении обсуждаются полученные результаты исследования. Выводы и практические рекомендации являются логическим завершением диссертационной работы, выполненной на современном научно-методическом уровне, соответствуют поставленным задачам и цели исследования, в полной мере отражают полученные результаты. В заключении обобщены полученные соискателем результаты и проведено их сравнение с данными других исследователей, что позволило сформулировать итоги работы, целиком и полностью вытекающие из содержания диссертационного материала.

Автореферат соответствует основным положениям диссертации.

**Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».** М.: Стандартинформ. - 2012. Диссертация и автореферат Александра Леонидовича соответствует всем правилам написания и оформления соответствующих научных работ, установленным в нормативных документах.

Работа, представленная А. Л. Паниным, выполнена на современном методическом уровне. Поставленные соискателем цели и задачи выполнены.



Соискателем достигнута цель - разработан алгоритм микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах. Качество оформления диссертации соответствует нормативным положениям, предъявляемым ВАК РФ к научным работам на соискание учёной степени кандидата наук.

Принципиальных замечаний с точки зрения методики выполнения диссертации, статистической обработки материалов, обоснования выводов и практических рекомендаций нет. В рукописи имеются отдельные стилистические погрешности. Вместе с тем возник ряд вопросов, на которые хотелось бы услышать ответы соискателя:

1. Какова стоимость внедрения в практику разработанного Вами алгоритма микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах?
2. Просчитывали ли экономическую эффективность алгоритма микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах?

Перечисленные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней» по пунктам:**

9) Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной научной задачи - обоснование необходимости проведения микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах.

10) Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Личный вклад автора в работу составляет более 80%.

11) Основные научные результаты диссертации опубликованы в 7-ми научных рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК, 2 - в изданиях, входящих в библиографические базы данных Scopus и Web of Science.

14) При использовании методик или полученных ранее отдельных результатов автор диссертации ссылается на автора и источник заимствования материалов.

## Заключение

Диссертация Панина Александра Леонидовича на тему «Микробиологический мониторинг возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах», представленная на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.11 - «микробиология», выполненная под руководством доктора медицинских наук Краевой Л. А., является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная проблема микробиологии - разработка алгоритма микробиологического мониторинга возбудителей сапрозоонозов в полярных регионах, обеспечивающая адекватный ответ на возникающие вызовы и биологические угрозы, вносящая важный вклад в обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения России и поддержание на должном уровне биобезопасности государства.

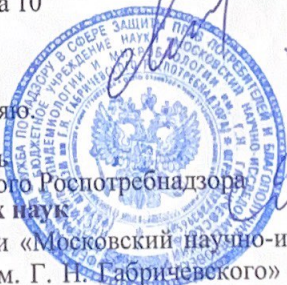
По объёму выполненного исследования, его актуальности, методическому уровню, объёму исследований, научно-практической значимости полученных результатов, обоснованности и достоверности выводов, диссертационная работа полностью соответствует критериям раздела II Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов», утверждённого Учёным советом РУДН 23. 09. 2019 г., протокол № 12 предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения искомой степени кандидата медицинских наук по специальности 1.5.11 - «микробиология».

Согласен на сбор, обработку, хранение и размещение в сети «Интернет» моих персональных данных (в соответствии с требованиями Приказа Минобрнауки России № 662 от 1 июля 2015 года), необходимых для работы диссертационного совета ПДС 0300.010.

**Официальный оппонент**  
**доктор медицинских наук, профессор,**  
Руководитель отдела микробиологии  
Федерального бюджетного учреждения науки  
«Московский научно-исследовательский институт  
эпидемиологии и микробиологии  
им. Г. Н. Габричевского» Роспотребнадзора  
125212, Москва, ул. адмирала Макарова 10  
e-mail: prof\_mirinov@gabrich.ru  
21 мая 2023 г.

Подпись профессора Миронова А. Ю. заверяю

**Учёный секретарь**  
**ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского Роспотребнадзора**  
**кандидат медицинских наук**  
Федеральное бюджетное учреждение науки «Московский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Г. Н. Габричевского» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека  
125212, город Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 10  
Тел. +7(495)452-18-16; www.gabrich.ru



**А. Ю. Миронов**

**А. В. Сафонова**