

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора биологических наук, старшего научного сотрудника, заведующего лабораторией экологической токсикологии федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» Федерального медико-биологического агентства Масленникова Александра Александровича на диссертацию Калюжина Александра Сергеевича на тему «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоемных объектов», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена

Актуальность темы диссертационного исследования

В условиях ускоренной урбанизации, климатической variability и роста техногенной нагрузки обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности поверхностных вод приобретает приоритетное значение для органов государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Традиционные лабораторные методы, обладая высокой аналитической точностью, ограничены по пространственно-временному охвату и нередко не фиксируют кратковременные, диффузные и эпизодические сбросы, характерные для современных урбанизированных водосборов. На этом фоне дистанционные методы наблюдений, прежде всего обзорная инфракрасная термография (ИК-термография), представляют собой оперативный инструмент первичной локализации термических аномалий, потенциально ассоциированных со сбросами хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод, с последующей адресной лабораторной верификацией в регламентированном санитарном контуре.

Актуальность усиливается интеграцией термографических данных с геоинформационными технологиями (ГИС). Геоплатформа позволяет привязать температурные сигнатуры к гидросети, объектам водоотведения, санитарно-защитным и рекреационным зонам, учитывать метеофакторы, сезонность и гидродинамику, формируя риск-ориентированный алгоритм наблюдений и приоритизации точек отбора. Такая связка закрывает методологический разрыв прикладной гигиены: от эпизодического использования дистанционных данных – к системному включению их в управленческие решения на основе санитарных нормативов и оценок риска.

В исследовании корректно определено место ИК-термографии в сквозном санитарном цикле: скрининг → картирование ΔT -аномалий → приоритизация отбора проб → лабораторно-гигиеническая верификация → управленческое решение. Учитываются метрологические и методические ограничения (метеоусловия, углы визирования, гидродинамика, возможность «ложных» теплопятен) и предложены регламентированные способы их нивелирования. Ожидаемые результаты – формализация пороговых критериев ΔT для запуска

лабораторной проверки, модуль интеграции данных в ГИС и рекомендации по включению дистанционного скрининга в регламенты мониторинга – соответствуют приоритетам профилактической медицины и санитарного надзора.

Таким образом, тема диссертации является своевременной, научно и практико-значимой, ориентированной на расширение территориального охвата и оперативности социально-гигиенического мониторинга поверхностных вод.

Достоверность и новизна результатов диссертационного исследования

Исследование выполнено на базе ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России (2021–2025) при участии ФБУН «РНИИ микробиологии и паразитологии» Роспотребнадзора (НИР № 121022600157-7, 2022–2024). Дизайн сочетает полевые дистанционные наблюдения, лабораторную верификацию и ГИС-анализ; временной охват и межведомственное взаимодействие обеспечивают достаточную репрезентативность для гигиенических выводов.

Обследованы русловые и прибрежные участки р. Дон и р. Темерник в пределах городской агломерации Ростова-на-Дону (зоны водозабора, рекреации, приёма хозяйственно-бытовых стоков). Предмет сформулирован гигиенически и методически корректно: (1) термографические признаки разбавления тёплых стоков (ΔT), (2) санитарно-бактериологическое загрязнение по индикаторным и патогенным видам, (3) интеграция термографических и микробиологических данных для оценки риска водообусловленных инфекций.

Использован запатентованный способ (Патент РФ № 2831517) и сертифицированное оборудование (в т.ч. FLIR E8 XT, БПЛА DJI Mavic 3 Thermal, Testo T885-2; для ряда задач – Doogee V20 Pro). Применялись обязательные полевые калибровки, регламент метеоусловий (утренние часы, ветер ≤ 5 м/с, отсутствие осадков), продольное перекрытие съёмки ≥ 80 %, эталонные мишени с $\varepsilon \approx 0,95$. Корректно разведены ориентирующие аномалии ($\Delta T \geq 0,5$ °C) и триггер лабораторной проверки ($\Delta T \geq 3$ °C). Объём обследования (1060 контрольных точек: Дон – 810, Темерник – 250) достаточен для пространственно-временного анализа.

Отбор в 14 створах (5 – Дон, 9 – Темерник) проведён по ГОСТ Р 59024-2020, ГОСТ 31861-2012, ГОСТ Р 56237-2014 с соблюдением асептики и холодовой цепи; доставка до лаборатории – ≤ 2 ч. Объём: 249 проб, 964 определения. Показатели: ОКБ, *E. coli*, энтерококки; оппортунистическая и патогенная флора (*Salmonella*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *C. perfringens*) по МУК 4.2.3690-21 и 4.2.3963-23. Коэффициент самоочищения ($K_{\square}$) рассчитывался по нормативным документам. Двухэтапная идентификация MALDI-TOF (Bruker; BioTyper v3.0) с порогами score $> 2,0$ / $> 1,7$ – современный валидированный подход.

Применение СанПиН 1.2.3685-21 и 2.1.3684-21 корректно; дополнительно использованы положения МР 2.1.10.0031-11 и ГОСТ 34993-2023 (для MoS). Ранжирование створов по санитарному риску повышает управленческую применимость результатов.

Хранилище PostgreSQL и структурирование данных обеспечивают трассируемость. Использованы StatTech v1.2.0, проверка нормальности (Шапиро–Уилк), t-тест/Манн–Уитни/ANOVA, корреляционный и регрессионный анализ; для термографии – k-means, анализ временных рядов, геостатистика (кригинги, тепловые карты, Moran's I). ГИС-среда (NextGIS Web) обеспечивает корректную геопривязку ΔT -аномалий к гидросети, инфраструктуре и зонам санитарной охраны.

Достаточность и воспроизводимость. Описаны модели приборов, диапазоны, NETD, частоты кадров, пороги ΔT , окна съёмки и метеокритерии; лабораторная часть опирается на действующие НД, включает MALDI-TOF-верификацию. Воспроизводимость методики высока.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций оценивается как высокая, при этом ряд положений требует методического усиления для окончательной верификации причинно-следственных связей и операционной воспроизводимости. Тезисы о неудовлетворительном качестве воды и снижении самоочищающей способности водотока опираются на массив наблюдений 2022–2023 гг., согласуются с долями «нестандартных» проб по микробиологическим и химическим индикаторам и подтверждаются снижением $K_{\square}$ до 2,0–3,0 в межень. В сочетании с установленными зависимостями между ΔT и микробной нагрузкой ($r = 0,72–0,75$; $R^2 \approx 0,5$) и учётом расширенной неопределённости температурных измерений ($U_{\square.\square} = 0,85$ °C) вывод о диагностической ценности обзорной ИК-термографии для оперативного выявления сточных сбросов выглядит убедительным. Доказательность утверждения о кратных превышениях ОКБ, *E. coli* и *Enterococcus spp.* в зонах термоаномалий и возможности риск-ориентированной классификации створов обеспечивается согласованием лабораторных данных с термографическими «горячими» участками. Регламентные пороги оперативного реагирования ($\Delta T = 2,4$ °C – уровень настороженности; $\Delta T \geq 3,0$ °C – основание для временного запрета рекреации) логично вытекают из моделей вероятности превышения нормативов и соответствуют риск-ориентированной логике санитарного надзора.

Вместе с тем необходимы уточнения. Количественная интерпретация « $MoS < 0,1 \Rightarrow$ вероятность ОКИ > 90 %» относится к области QMRA и требует явного расчёта по модели «доза–ответ» с заданными сценариями экспозиции и интервалами неопределённости. Технические рекомендации по выбору тепловизионных систем требуют протокола сопоставительных испытаний (калибровка на водной поверхности с учётом эмиссивности, влияние угла визирования, высоты съёмки, ветрового сгона, инсоляции) и метрик точности детекции ΔT . Операционная заявка на сокращение полного цикла «обнаружение – подтверждение – локализация» до ~24 ч подтверждена архитектурно, но нуждается

в демонстрации хронометража на серии кейсов с указанием ограничений (ночные съёмки, штормовые условия, выходные/праздничные режимы лабораторий).

Для закрытия вопросов причинности и воспроизводимости целесообразно: (1) представить ROC-анализ для порогов $\Delta T = 2,4$ и $3,0$ °C и частоту ложноположительных/ложноотрицательных срабатываний с контролем конфаундеров термосигнала (инсоляция мелководья, притоки грунтовых вод, промышленная теплоотдача без фекальной подписи, ветровое перемешивание); (2) формализовать связь «MoS → риск ОКИ» в рамках QMRA с диапазонами неопределённости; (3) документировать радиометрическую калибровку, НЕΔT/MTF, повторяемость и операционную эффективность процесса (хронометраж, условия достижения «окна» 24 ч).

С учётом указанного, совокупная обоснованность ключевых выводов (1, 2, 3, 6) – высокая; выводы 4, 5, 7 методически состоятельны, но требуют дополнительной количественной и операционной валидации. Предложенные уточнения не затрагивают фундаментальную корректность подхода «ИК-термография – санитарно-бактериологический анализ – ГИС» и отражают стандартные требования к отчётности в прикладной гигиене.

Ценность для науки и практики результатов исследования

Впервые в гигиенической практике обоснована интегрированная система экспресс-мониторинга, сочетающая дистанционную ИК-термографию (скрининг), санитарно-бактериологическую верификацию и ГИС-анализ для адресной приоритизации точек контроля. Разработан воспроизводимый метод выявления признаков несанкционированных сбросов по локальным тепловым градиентам (порог $\Delta T \geq 3$ °C) с учётом метео- и гидродинамических факторов, что снижает риск ложноположительных результатов и задаёт управленческий триггер для лабораторной проверки. Получены новые данные о микробиологической нагрузке в зонах техногенных тепловых аномалий и показана их эпидемиологическая значимость: выявлены устойчивые связи между интенсивностью термоконтраста и превышениями по ОКБ, *E. coli* и энтерококкам ($r \geq 0,7$; $p < 0,01$), что позволяет применять термографические показатели как ранний индикатор санитарно опасного состояния водного объекта. На этой основе предложена риск-ориентированная модель санитарного надзора, повышающая оперативность и территориальный охват контроля, оптимизирующая лабораторную нагрузку и сокращающая время до управленческого решения.

Оценка содержания диссертации, её завершенности

Диссертационная работа А.С. Калюжина состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы. Текст работы изложен на 284 страницах печатного текста, содержит 41 таблицу, 14 рисунков и 21 приложение. Список литературы включает 247 источников, в том числе 61 на иностранном языке.

В первой главе представлен анализ источников литературы, характеризующих современное состояние проблемы санитарно-гигиенической оценки качества поверхностных вод в условиях техногенной нагрузки и климатических изменений. Всесторонне рассмотрены традиционные методы лабораторного контроля. Определено, что наряду с положительными сторонами действующих методов, имеются и ограничения, касающиеся пространственного охвата, скорости получения результатов и чувствительности к несанкционированным источникам загрязнения.

Рассмотрены современные тенденции изменения качества поверхностных вод под влиянием природных и антропогенных факторов, вопросы трансграничного водопользования и санитарно-эпидемиологических последствий загрязнения водоемов.

Вторая глава раскрывает методологическую базу диссертационного исследования. Объект исследования – участки рек Дон и Темерник в пределах г. Ростова-на-Дону, включающие зоны питьевого и рекреационного водопользования, а также потенциальные участки сброса хозяйственно-бытовых сточных вод

В представленной программе подробно изложен комплекс гигиенических, микробиологических, статистических и технических методов, необходимых для выполнения экспериментальных и натурных исследований.

В третьей главе представлена технологически завершённая схема: от картографической подготовки (WGS-84) и построения тематического ГИС-ядра до непрерывной ИК-съёмки «берег/фарватер» и обязательной лабораторной верификации в едином контуре «сканирование → подтверждение». Порог $\Delta T \geq 3$ °С метрологически обоснован расчётом расширенной неопределённости; управление данными обеспечивается структурированным хранением (PostgreSQL) с геопривязкой. Сравнительная экспертиза оборудования выполнена с учётом чувствительности, готовности к полевым условиям и экономических аспектов; практическое решение – мобильный комплекс для рутинных обходов и БПЛА для труднодоступных участков – выглядит обоснованным с позиции санитарного мониторинга.

Переход к полевым наблюдениям демонстрирует пространственную структуру термоаномалий и их санитарную интерпретацию. На Дону северная часть створа показывает большую долю превышений с весенним пиком; южная зона остаётся преимущественно фоновой. Темерник функционирует как мелководный водоток с относительно стабильным режимом и эпизодическими локальными отклонениями, чаще связанными с поверхностным стоком. Одно- и двухфакторный ANOVA подтверждают ведущую роль «точки наблюдения», что методически оправдывает фокусный мониторинг в санитарно значимых местах.

Четвертая глава содержит санитарно-гигиеническую оценку термографических аномалий показывает, что эпидемиологическая значимость

определяется не фактом термоконтраста, а лабораторной верификацией по обязательным индикаторам (ОКБ, *E. coli*, энтерококки) и уточняющим маркерам санитарной напряжённости (ОМЧ при 22/37 °С, ИСЗ, MoS) при соблюдении СанПиН и МУК. На Дону в засушливую межень 2022 г. ОМЧ при 22/37 °С достигали $1,8 \times 10^2$ КУО/мл; половодье 2023 г. приводило к снижению до 5–25 КУО/мл (эффект разбавления). $K_{\square}$ колебался от 3,0 (лето) до 7,1 (весна), при $\rho(K_{\square}, \Delta T) \approx -0,63$. ИМЗ варьировал от 15 усл. ед. (весна) до 322–339 усл. ед. (межень), устойчиво превышая ориентиры санитарной настороженности. Индикаторная триада демонстрировала согласованные тренды: медиана ОКБ $10_{\square}-10_{\square}$ КОЕ/100 мл (нестандарт до 80–100 %), *E. coli* $\sim 1,6 \times 10^3$ КОЕ/100 мл (нестандарт до 60 %), *Enterococcus spp.* $\sim 3,2 \times 10^2$ КОЕ/100 мл (нестандарт до 50 %). Связи ОКБ с *E. coli* (ρ до +0,87) и с энтерококками (ρ до +0,74) подтверждают возможность оперативного использования колиметрических тестов как «светофора» рекреационных ограничений. Всплески *Klebsiella* и *Pseudomonas* пространственно-временно совпадали с тепловыми пятнами, иногда без синхронных максимумов индикаторной триады, что подчёркивает ценность адресного учёта техногенных термоимпульсов. Споры *S. perfringens* фиксировались в 25–38 % проб, маркируя инерционный фон «исторического» загрязнения.

Портреты створов дополняют картину: фоновый водозабор выше городской черты – условно благополучен (ИМЗ < 5 усл. ед., ИСЗ $\leq 0,1$, $\Delta T \leq 1,8$ °С; регрессионная связь ΔT –микробиология статистически незначима), однако в межень MoS по ОКБ снижался до $\sim 0,15$, что оправдывает удвоение частоты отбора. Городской пляж демонстрирует чёткую термо-бактериальную связку: при ΔT 3,0–3,3 °С вероятность ОКБ > 10^3 КОЕ/100 мл достигает 70–80 %; логистические модели фиксируют рост шансов «нестандарта» уже при $\Delta T \approx 2,4-3,0$ °С; летом MoS по ОКБ $\sim 0,15$. Центральная акватория у речного вокзала: в межень ΔT до 2,9 °С, $K_{\square}$ 2,5, ИМЗ 25–44 усл. ед.; линейная модель объясняет до ~ 25 % вариабельности колиформ по одному ΔT (порядка $+4,1 \times 10^3$ КОЕ/100 мл на 1 °С). В устье Темерника и ниже по течению Дона наблюдается хроническая санитарная напряжённость: $K_{\square}$ 1,4–2,1; доля нестандартных проб по ОКБ и *E. coli* 90–100 %; $\Delta T \geq 3$ °С практически гарантирует аварийные превышения; связи ΔT с *E. coli* ($\rho \approx +0,57$) и с *Klebsiella* (до +0,66) устойчивы, хотя расширенные регрессии с учётом скорости течения объясняют до трети дисперсии, что оставляет вклад эпизодики осадков и конфигурации сбросов, не отменяя оперативной ценности ΔT .

Темерник демонстрирует градацию по « $\Delta T + K_{\square}$ »: при $\Delta T \leq 1$ °С и $K_{\square} \geq 5$ верхние створы (№ 6–7) – устойчиво благополучны; при ΔT 1,5–2,5 °С и $K_{\square} \approx 4$ (№ 8–11) – переменная санитарная напряжённость; при $\Delta T \geq 3$ °С и $K_{\square} \leq 1,7$ (№ 12–14) – системное неблагополучие. Для № 12 критический «термопорог» $\sim 3,2$ °С даёт вероятность нестандартной пробы по ОКБ > 90 %; для № 13 – около 3,0 °С; для устьевого № 14 – $\sim 2,8$ °С. В нижнем плесе № 12 устойчивые ΔT 3,8–4,7 °С при $K_{\square}$ 1,4–1,7 и ОМЧ (22 °С) до 570 КУО/мл соответствуют α -мезосапробии с переходом

к полисапробии в тёплый сезон; у № 13 в засуху 2022 г. ОКБ до $5,3 \times 10^4$ КОЕ/100 мл (ИМЗ ~330 усл. ед.); у № 14 – ИМЗ до 986 усл. ед., ОКБ до $2,4 \times 10^4$ КОЕ/100 мл при ΔT 2,5–4,9 °C и $K \leq 1,4$ –2,1. Локальные всплески *Klebsiella* и *Pseudomonas* следуют за волнами прогрева; споры *C. perfringens* формируют стабильный фон.

Операциональная триада порогов для управления рекреацией и надзором формализуется следующим образом: ΔT до ~1 °C – плановый режим наблюдений; ΔT 2,0–2,5 °C – режим санитарной настороженности с внеочередным отбором и верификацией *E. coli/Enterococcus*; $\Delta T \geq 3$ °C при $K \leq 2$ – временное ограничение водопользования, расширенная лабораторная программа (включая вирусологию/паразитологию) и адресный поиск источника средствами термографической разведки. Отсутствие тепловых контрастов на фоновом створе сопровождается благополучными лабораторными показателями – важная отрицательная верификация.

Пятая глава посвящена ГИС-интеграции. Показано, что рост антропогенной нагрузки на Дон и Темерник обуславливает локальные тепловые аномалии, связанные со сбросами недостаточно очищенных стоков, тогда как классический лабораторный контроль остаётся инерционным. Сформирована и апробирована интегрированная система мониторинга, в которой обзорная ИК-съёмка служит ранним сигналом санитарного неблагополучия, а ГИС объединяет термографию и санитарно-бактериологию, переводя их в сопоставимые гигиенические критерии риска. Процедуры соотнесены с актуальными НД: МР 2.1.10.0031-11, ГОСТ 31861-2012, ГОСТ Р 56237-2014, МУК 4.2.3690-21 и 4.2.3963-23, СанПиН 1.2.3685-21, а также с проектом методических указаний, по санитарной оценке, водных объектов (Приложения М, Н, Ж).

Создан каркас контрольных точек с фиксацией координат (WGS-84), гидрологических параметров и функционального статуса территории (питьевое водоснабжение, рекреация, производственное использование, СЗЗ, ЗОУИТ); выполнено «сшивание» ИК-точек и бактериологических створов по течению и расстоянию (Приложения А, В). Съёмка велась по охраняемым разработкам (патент № 2831517 С1; промобразец № 2024501427) с документированием параметров оборудования (в т.ч. Doogee V20 Pro) и переносом термограмм в БД. Точки с расхождением «берег–русла» > 2 °C с учётом расширенной неопределённости 0,85 °C включались в приоритетный контроль; выраженные аномалии ($\Delta T > 3$ °C) увязывались с профилями ОКБ, *E. coli*, энтерококков для карт совместных температурно-бактериологических отклонений.

Лабораторный блок ориентирован на индикаторы СанПиН: ОКБ, *E. coli*, *Enterococcus* (ядро эпидемиологической оценки); *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Pseudomonas spp.* (оппортунистическая надстройка); *C. perfringens* (индикатор устойчивого загрязнения). Результаты выражались в КОЕ/100 см³; при необходимости применялся пересчёт к НВЧ (зарегистрированная программа № 2023660238; пром. образец алгоритма № 140756) с прямой загрузкой в PostgreSQL.

Для перехода к сопоставимым критериям рассчитывались $K_{\square}$, ИМЗ, ИСЗ, MoS (ГОСТ 34993-2023), становясь «языком» предиктивного анализа и ГИС-моделирования.

Статистическая обработка (лог-масштаб, параметрические/непараметрические методы) подтвердила устойчивые положительные связи ΔT с *E. coli* ($r = 0,75$; $R^2 = 0,56$) и ОКБ ($r = 0,72$; $R^2 = 0,52$) и отрицательные – с $K_{\square}$ ($r = -0,63$) и MoS ($r = -0,69$), что отражает сужение санитарного «запаса прочности» при росте термоконтраста. Эти коэффициенты использованы для параметризации интегрального индекса риска I_r и уточнения порогов санитарной настороженности/неблагополучия. Данные сведены в единую таблицу (sample_id, координаты, гидрология, термография, бактериология, интегральные индексы, метаданные), согласованную с БД «ПБА III–IV» (№ 2022623988) и подаваемую без трансформаций в статистические пакеты и ГИС. Финальная матрица формировалась в Excel с экспортом в shapefile/GeoPackage и автоматической визуализацией по алгоритму комплекса «WR» (промобразец № 2023505440; платформа «Water Risk», патент № 140385).

Практическая работа с итоговой БД подтверждает полноту и прикладную полезность: обеспечивается автоматическая визуализация температурных и микробиологических параметров, количественная оценка санитарного риска (I_r , IYR), формирование интерактивных отчётов для межведомственного использования и подготовка доказательных заключений для надзорных и судебно-экспертных структур.

Достигнуты ключевые эффекты:

- 1) создан пространственно-временной каркас мониторинга;
- 2) доказана информативность термографии ($\Delta T \geq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ – зоны потенциальных сбросов; связи ΔT с *E. coli* и ОКБ при $R^2 \sim 0,5$);
- 3) получены унифицированные индексы (ИМЗ, ИСЗ, $K_{\square}$, MoS) как основа I_r ;
- 4) отлажен алгоритм быстрого реагирования («термоскрининг → адресный отбор → лаборатория → ГИС → уведомление»), сокращающий лаг до суток;
- 5) создана цифровая матрица, согласованная с БД «ПБА III–IV» и комплексом «Water Risk», обеспечивающая регулярный обновляемый анализ;
- 6) методика укоренена в НД, ключевые решения защищены патентами, что обеспечивает регуляторную применимость. Сформированы управленческие пороги: безопасная зона при ΔT до $\sim 1\text{ }^{\circ}\text{C}$; «жёлтый» уровень при $2,0\text{--}2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$; «красный» при $\geq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ на фоне низкого $K_{\square}$.

В **заключении** обобщены и проанализированы результаты выполненных исследований. Указано, что применение обзорного инфракрасного термографирования имеет высокую диагностическую ценность при оценке качества поверхностных вод. Разработанная система, обеспечивающая круглосуточный санитарный мониторинг, может быть рекомендована для использования на другие водоемы с высокой антропогенной нагрузкой.

Подтверждение опубликованных основных результатов диссертации в научной печати

Результаты нашли практическое применение: разработаны и внедрены программно-аналитические средства (акты внедрения 2023–2024 гг.); получены патенты на способ и схему обнаружения несанкционированных сбросов (№ 2024109035, 2024501427; акт внедрения в ФБУН «Эрисмана» от 12.02.2025); подготовлен проект методических указаний Роспотребнадзора по санитарной оценке водных объектов (в стадии экспертизы). Результаты включены в учебный процесс (семинарские занятия и лекции ВолгГМУ, акт внедрения 2025 г.). Материалы апробированы на научных конференциях Роспотребнадзора и ВолгГМУ. Опубликовано 12 работ, включая 2 статьи в журналах из перечня ВАК и 1 – в зарубежном издании. Получено 4 патента (1 – на изобретение, 3 – на промобразцы). Уровень опубликованности и практической отработки соответствует требованиям к кандидатским исследованиям.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата точно отражает основные положения и выводы диссертации. Положения, выносимые на защиту, представлены в автореферате полно и последовательно. При этом автореферат сохраняет краткость и четкость изложения, соответствующую общей логике организации структуры диссертационного текста.

Замечания и вопросы (для научной дискуссии)

1. Дублирование КТ. В разд. 3.5.10 перечень приоритетных створов Дона содержит дублирующуюся маркировку: КТ-23 указана одновременно для северной и южной части створа. Требуется уточнение корректной нумерации и соответствующих привязок на схеме.

2. Выбор участков контроля. Критерии отбора 14 створов изложены, однако их карта расположения в основном тексте отсутствует. Целесообразно включить схему размещения створов и примеры термограмм для наглядности и воспроизводимости.

3. Если количество измерений в каждой точке было относительно небольшим, чем обусловлен выбор медианных значений для анализа?

4. Учитывалась ли сезонная изменчивость при проведении термографических обследований в ходе исследования.

5. По какому графику функционируют предприятия, осуществляющие сброс сточных вод в Ростове-на-Дону – круглосуточно или по пятидневной рабочей неделе?

Заключение

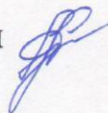
Таким образом, диссертационная работа Калюжина Александра Сергеевича «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоисточников» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача по гигиеническому обоснованию и разработке метода оценки качества поверхностных вод с применением обзорного инфракрасного термографирования, санитарно-бактериологических показателей и геоинформационного анализа, что имеет важное значение для гигиены.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Калюжин Александра Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена.

Официальный оппонент:

доктор биологических наук (14.00.20. Токсикология),
старший научный сотрудник, заведующий лабораторией
экологической токсикологии

ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России



Масленников Александр Александрович

Подпись доктора биологических наук,
старшего научного сотрудника

Масленникова Александра Александровича заверяю:

временно исполняющий обязанности директора

ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России

кандидат медицинских наук

07.11.2025



Новикова Ольга Николаевна

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» Федерального медико-биологического агентства
(ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России)
400048, г. Волгоград, ул. Землячки, 12
Тел.: +7 8442 78 62 57, e-mail: niigtp@fmbamail.ru

В диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 21.2.005.06 созданного на базе ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России
400066, Россия, г. Волгоград,
площадь Павших Борцов, д. 1

СОГЛАСИЕ

Я, Масленников Александр Александрович, доктор биологических наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией экологической токсикологии, ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» Федерального медико-биологического агентства, город Волгоград, согласен выступить официальным оппонентом по диссертации Калюжина Александра Сергеевича «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования, как метода оценки качества воды водоемисточников», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности (3.2.1. Гигиена).

По теме рассматриваемой диссертации имею научные работы за последние пять лет, опубликованные или цитированные в журналах WOS, Scopus, PubMed и журналах из списка ВАК.

Не являюсь государственным (муниципальным) служащим, членом ВАК, членом экспертных советов, членом диссертационного совета, принявшего диссертацию к защите, соавтором соискателя ученой степени (научного руководителя, консультанта) по опубликованным работам по теме диссертации, работником (в том числе работающим по совместительству) организаций, где выполнялась диссертация или работает соискатель ученой степени, его научный руководитель или научный консультант, а также где ведутся научно-исследовательские работы, по которым соискатель ученой степени является руководителем или работником организации-заказчика или исполнителем (соисполнителем).

Я, как субъект персональных данных, согласен(на) на их обработку.

Оператор обработки персональных данных: Высшая аттестационная комиссия при Министерстве образования и науки Российской Федерации, Департамент аттестации научных и научно-педагогических работников Министерства образования и науки Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (сбор, систематизация, накопление, хранение, уточнение (обновление, изменение), уничтожение персональных данных).

Цель обработки персональных данных: оппонирование диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата наук по специальности (3.2.1. Гигиена).

Перечень персональных данных оппонента: фамилия, имя, отчество, дата рождения, отзыв оппонента, комплект документов необходимый для предоставления отзыва, а также на получение денежной компенсации за проезд, работу по оппонированию.

« 18 » сентября 2025г.

А.А. Масленников

Подпись Масленникова А.А. заверяю:
И.о. директора ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии»
ФМБА России
доктор медицинских наук, профессор



В.А. АНТОНОВ

СВЕДЕНИЯ об официальном оппоненте по диссертации

Ф.И.О. Калюжин Александр Сергеевич

На тему «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоисточников»

На соискание ученой степени кандидата медицинских наук
по специальности 3.2.1. Гигиена

Фамилия, имя, отчество	Место основной работы (организация, должность)	Ученая степень (шифр специальности, по которой защищена диссертация) и ученое звание	Основные работы по профилю оппонируемой диссертации в рецензируемых журналах (за последние 5 лет)
Масленников Александр Александрович	Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» Федерального медико-биологического агентства, лаборатория экологической токсикологии, заведующий лабораторией	Доктор биологических наук (14.00.20 Токсикология), старший научный сотрудник	1. Характеристика негативных проявлений нафта при его содержании в воде водоёмов / А. А. Масленников, С.А. Демидова, М. Д. Святкина [и др.] // Токсикологический вестник. – 2024. – Т. 32, № 3. – С. 179-186. – DOI 10.47470/0869-7922-2024-32-3-179-186. 2. Экспериментальная оценка опасности загрязнения воды водоемов 2-хлорвиниларсиноксидом / А. А. Масленников, С. А. Демидова, А. Н. Андреева [и др.] // Экология промышленного производства. – 2024. – № 2(126). – С. 20-24. – DOI 10.52190/2073-2589_2024_2_20. 3. Эколого-токсикологическая оценка опасности загрязнения воды водоёмов Г-полиоксиметиленом / А. А. Масленников, С. А. Демидова, О. И. Ильченко, В. А. Антонов // Токсикологический вестник. – 2023. – Т. 31, №

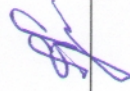
		3. – С. 185-191. – DOI 10.47470/0869-7922-2023-31-3-185-191. 4. Оценка степени опасности содержимого бывшего накопителя сточных вод ВОАО "Химпром" "Белое море" / А. А. Масленников, С. А. Демидова, Н. В. Ходыкина [и др.] // Экология промышленного производства. – 2023. – № 1(121). – С. 35-39. – DOI 10.52190/2073-2589_2023_1_35. 5. Экспериментальная оценка опасности хронического перорального воздействия несимметричного диметилгидразина / А. А. Масленников, Н. В. Ходыкина, М. А. Гришина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2022. – Т. 101, № 2. – С. 231-236. – DOI 10.47470/0016-9900-2022-101-2-231-236. – EDN OHXJGG.
--	--	--

Согласен на обработку персональных данных

Официальный оппонент:

заведующий лабораторией экологической токсикологии ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» ФМБА России,

доктор биологических наук, ст. науч. сотр.



А.А. Масленников

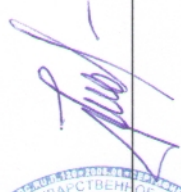
Подпись Масленникова А.А. заверяю:

И.о. директора

ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» ФМБА России

доктор медицинских наук, профессор





В.А. Антонов