

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, доцента, заведующего кафедрой общей гигиены федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Алексея Александровича Дементьева на диссертацию Калюжина Александра Сергеевича на тему «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоисточников», представленную на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена

Актуальность темы диссертационного исследования

Актуальность темы диссертационного исследования Александра Сергеевича Калюжина связана с несколькими обстоятельствами. Поверхностные источники водоснабжения, преимущественно реки, продолжают оставаться приоритетными для водоснабжения городов с числом жителей от полумиллиона и более. При этом речные системы испытывают нарастающее антропогенное воздействие, обусловленное загрязнением акватории хозяйственно-бытовыми, промышленными и атмосферными сточными водами, а также – почвы территорий водосбора в результате хозяйственной деятельности. При этом сочетание высокой антропогенной нагрузки с недостаточной эффективностью очистки сточных вод, существование несанкционированных стоков и достаточно широкое распространение сброса ливневых стоков без очистки в поверхностные водные объекты усугубляет проблему и может формировать значимые гигиенические и эпидемиологические риски для здоровья населения. В связи этим представляется особенно актуальным разработка и научное обоснование эффективных методов выявления очагов загрязнения поверхностных вод недостаточно очищенными или не санкционированными сточными водами. Достаточно перспективным в этом отношении выглядит метод обзорного инфракрасного термографирования, позволяющий при относительно небольших временных и финансовых затратах выявить тепловые аномалии воды в прибрежной зоне. Выявление эпидемиологически значимого уровня микробного загрязнения поверхностных вод санитарно-показательными и условно-патогенными микроорганизмами в зоне тепловых аномалий научно обосновывает применение этого метода в практике государственного санитарного надзора за поверхностными источниками водоснабжения. При этом цифровизация обзорного инфракрасного термографирования путем интегрирования его результатов в ГИС безусловно повышает его практическую эффективность.

Достоверность и новизна результатов диссертационного исследования

Реализация цели и задач диссертации связаны в единый логический комплекс и выполнены на основании принципов последовательности и этапности.

С 2021 по 2025 гг. проведено комплексное гигиеническое исследование участков рек Дон и Темерник в пределах г. Ростова-на-Дону, включающих зоны питьевого, рекреационного водопользования и места возможного сброса хозяйственно-бытовых сточных вод. Выполнено 1060 термографических обследований берег-фарватер с выявлением температурных аномалий ($\Delta T \geq 3^\circ\text{C}$) в соответствии с методикой, запатентованной автором. В 14 створах были отобраны 249 проб воды для микробиологического анализа, в которых определяли ОМЧ, санитарно-показательные, патогенные и условно-патогенные микроорганизмы. Обращает на себя внимание значительный объем выполненных микробиологических анализов (964).

Для комплексной гигиенической оценки качества вод поверхностного источника водоснабжения рассчитывались коэффициент самоочищения (K_s), индексы микробного и санитарного загрязнения, а также коэффициент безопасности, проводилось ранжирование створов по уровню санитарного риска.

В диссертации собран значительный объем исследованных материалов, на основании которых сформирована база данных, интегрированная в ГИС.

Полученные количественные показатели подвергнуты адекватным методам статистической обработки с использованием в зависимости от параметров распределения критериев параметрической (парный t -критерий Стьюдента) и непараметрической статистики (для сравнения независимых выборок применялся U -критерий Манна-Уитни, χ^2 Пирсона, ANOVA). Для установления связи между показателями применялся корреляционный и регрессионный анализы, а для выявления закономерностей распределения температурных и микробиологических показателей временной анализ, геостатистическая оценка (Moran's I) и кластеризация (k-means).

Таким образом, сформированные в главах диссертации закономерности и выводы базируются на значительном объеме исследований и единиц информации, использованный для анализа массив данных репрезентативен как по объему, так и по структуре. Методы анализа соответствуют поставленным задачам.

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

В рассматриваемом научном исследовании впервые с гигиенических позиций обоснована система экспресс мониторинга поверхностных вод, основанная на сочетании дистанционной ИК-термографии и санитарно-бактериологического

контроля, интегрированная в ГИС.

Автором разработан и научно обоснован эффективный метод обнаружения несанкционированных сбросов сточных вод по локальным тепловым градиентам, получены новые данные о закономерностях изменения санитарно-бактериологических показателей и распространения микробного загрязнения в поверхностных водных объектах под воздействием техногенных тепловых аномалий.

Установлены статистически значимые корреляционные связи между тепловыми аномалиями и сверхнормативным содержанием в поверхностных водах санитарно-показательных микроорганизмов и научно обоснована целесообразность использования термографических градиентов в качестве предикторов эпидемиологически опасного состояния источника водоснабжения, что позволило разработать риск-ориентированную модель санэпиднадзора за качеством воды водоисточников, обеспечивающую прогнозирование очагов бактериального загрязнения и оптимизацию программ лабораторного контроля.

Ценность для науки и практики результатов исследования

Научная значимость работы заключается в разработке и научном обосновании концепции интегрированного мониторинга качества поверхностных вод, основанной на сочетании дистанционной ИК-съёмки, санитарно-бактериологического контроля и ГИС-анализа. Сформирован рискориентированный подход, основанный на выявленных причинно-следственных связях между тепловыми аномалиями водной среды и показателями микробного загрязнения, позволяющий повысить оперативность и точность выявления зон несанкционированных сбросов сточных вод.

Практическая значимость диссертационного исследования состоит в более оперативном и точном выявлении участков реки с повышенным санитарно-бактериологическим риском и позволяет целенаправленно планировать профилактические мероприятия и совершенствовать нормативную базу социально-гигиенического мониторинга.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертация А.С. Калюжина представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, которая построена по традиционному типу. Она изложена на 284 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложений. Диссертация иллюстрирована 14 рисунками и 41 таблицей. В список литературы включены 172 источника, в том числе 62 работы,

опубликованные зарубежными авторами.

Первая глава представляет собой литературный обзор по проблеме санитарно-гигиенической оценки качества поверхностных вод в условиях техногенной нагрузки и климатических изменений. На основании анализа значительного количества научных работ автором показаны недостатки традиционных методов лабораторного контроля по пространственному охвату, скорости получения результатов и чувствительности к несанкционированным источникам загрязнения и регистрации кратковременных импульсных сбросов сточных вод. Проанализированы современные тенденции изменения качества поверхностных вод под влиянием природных и антропогенных факторов. Особое внимание уделено бактериальному загрязнению поверхностных вод, в том числе патогенными санитарно-показательными микроорганизмами и эпидемиологическим рискам для здоровья населения. Обосновано применение геоинформационных систем и термографического мониторинга в обеспечении гигиенической безопасности населения.

Вышеприведенные положения доказывают актуальность выбранных автором цели и задач исследования и прокладывают своеобразный логический «мостик» к выбору методики исследования.

Во второй главе представлены программа, объекты и предмет исследования, его объем и дизайн. Программа исследований органично включает значительное количество методик исследования по оценке вод источника поверхностного водоснабжения: температурных аномалий и градиентов «берег-фарватер», бактериального загрязнения санитарно-показательными и условно-патогенными микроорганизмами, показателей комплексной гигиенической оценки, ГИС-моделирования.

Автором подробно и с возможностью воспроизведения в аналогичных исследованиях описаны методы обзорной ИК-термографии, микробиологических исследований, комплексной гигиенической оценки, ГИС-моделирования и статистической обработки.

Совокупность использованных методов исследования позволила автору выявить пространственно-временные закономерности распространения загрязнения в р. Дон и р. Темерник и сформировать научно обоснованные критерии оценки санитарного риска.

Третья глава посвящена локализации очагов загрязнения поверхностных вод рек Дон и Темерник в пределах г. Ростова-на-Дону на основе дистанционного термографического мониторинга, интегрированного в единую геоинформационную систему. В северной части р. Дон автором выявлены шесть зон с устойчивыми термическими аномалиями ($\Delta T \geq 3^\circ\text{C}$), и выраженным

весенним максимумом. В южной части створа, напротив, установлены лишь единичные эпизоды превышений при отсутствии сезонной динамики. При этом р. Темерник характеризуется более стабильной тепловой структурой, эпизодическим характером тепловых аномалий и доминированием летних периодов. Выделены приоритетные створы для первоочередного санитарно-бактериологического мониторинга.

Интеграция полученных данных в ГИС позволила получить цифровые карты с обозначением участков вероятного техногенного воздействия и уточнить границы зон санитарного контроля. Статистическая обработка полученных данных методами одно- и двухфакторного дисперсионного анализа доказали, что только пространственное расположение контрольной точки оказывает статистически значимое влияние на формирование температурной аномалии.

Таким образом, результаты дистанционного мониторинга подтвердили его высокую чувствительность и оперативность при выявлении участков с вероятным воздействием сточных вод.

В четвертой главе представлены результаты гигиенической оценки санитарно-бактериологического состояния поверхностных вод бассейнов р. Дон и р. Темерник.

Автором установлено, что наиболее неблагоприятные участки по микробиологическим показателям качества воды зафиксированы в районах городского пляжа, речного вокзала, ниже впадения р. Темерник и ниже выпуска городской канализации.

Выделены и верифицированы створы с напряженным и неблагоприятным санитарным состоянием, в том числе с признаками выраженного фекального загрязнения.

Выявлены достоверные корреляционные связи между температурными градиентами с одной стороны и коэффициентами самоочищения, индексами микробной загрязненности, санитарного загрязнения, а также процентом проб не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям с другой.

Предложена классификация санитарного состояния участков, включающая благополучные, санитарно-напряженные и критически неблагоприятные зоны. Полученные результаты использованы для обоснования зон приоритетного контроля, санитарной типологии участков и алгоритма гигиенической интерпретации.

Пятая глава диссертации посвящена разработке интегральной комплексной модели санитарно-гигиенического мониторинга водных объектов, основанной на результатах дистанционной термографии, бактериологического и санитарно-

гигиенического анализа и геоинформационных технологиях. Достаточно убедительно научно обоснована концепция интегрированной термографо-бактериологической системы мониторинга в геоинформационную систему, как эффективной платформы для оперативной оценки санитарного состояния водоемов, что обеспечивает переход от локального контроля к системному, пространственно-ориентированному санитарно-гигиеническому мониторингу.

В заключении изложены обобщенные результаты проведенного исследования. Отмечена высокая диагностическую ценность обзорной дистанционной термографии для выявления мест сброса сточным вод в поверхностный источник загрязнения, разработанная система, обеспечивающая оперативный санитарный мониторинг, которая может быть успешно внедрена на других водоемах с высокой антропогенной нагрузкой.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

Основные положения и выводы опубликованы в 12 научных работах, из них 2 статьи в рецензируемых изданиях, входящих в перечень рекомендованных ВАК при Минобрнауки и 1 статья в зарубежном издании, индексируемом в международных базах данных; зарегистрированы 1 свидетельство о госрегистрации программы для ЭВМ и 1 свидетельство о госрегистрации базы данных; получено 4 патента (1 на изобретение и 3 на промышленные образцы).

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями и отражает содержание диссертации и научных публикаций, раскрывает основные положения, выносимые на защиту.

Замечания и вопросы по диссертации

Принципиальных замечаний не имеется. Тем не менее, в работе имеются ряд опечаток, которые, не влияют на её общую положительную оценку. Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне. Содержание диссертации показывает, что её автор достойно справилась с реализацией задач исследования.

В порядке обсуждения хотелось бы узнать мнение автора по следующим вопросам:

1. Что явилось гигиеническим обоснованием выделения порогового градиента температуры воды $\Delta T = 2,4^{\circ}\text{C}$, предложенного в качестве «желтого» уровня настороженности и на сколько этот уровень может быть использован на

других источниках водоснабжения?

2. Насколько возможно распространение метода дистанционной обзорной термографии для выявления точек сброса хозяйственно-бытовых сточных вод в регионах с другими климатическими условиями?

Заключение

Таким образом, диссертация 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 медицинских наук (14.02.01 Гигиена), доцент,
заведующий кафедрой общей гигиены

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России

Дементьев Алексей Александрович



Подпись доктора медицинских наук, доцента

Дементьева Алексея Александровича заверяю:

проректор по научной работе и инновационному развитию

ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России,

доктор медицинских наук, профессор

Сучков Игорь Александрович

14.10.2025

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России)

390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная д. 9.

Телефон: + 74912 971801, e-mail: rzgmu@rzgmu.ru

В диссертационный совет по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук 21.2.005.06, созданный на базе ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России

400066, Россия, г. Волгоград,
площадь Павших Борцов, д. 1

СОГЛАСИЕ

Я, **Дементьев Алексей Александрович**, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой общей гигиены федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, город Рязань, согласен выступить официальным оппонентом по диссертации Калюжина Александра Сергеевича на тему «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоисточников», 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 Scopus, 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.

« 17 » 09 2025г.

Dech

А.А. Дементьев

Подпись д.м.н., доцента А.А. Дементьева заверяю:
проректор по научной работе и инновационному развитию
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России,
д.м.н., профессор

С.С. Мухоморов



В диссертационный совет по защите диссертаций
на соискание ученой степени кандидата наук,
на соискание ученой степени доктора наук
21.2.005.06, созданный на базе
ФГБОУ ВО ВолГМУ Минздрава России

400066, Россия, г. Волгоград,
площадь Павших Борцов, д. 1

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертации Калюжина Александра Сергеевича «Гигиеническое обоснование применения обзорного термографирования как метода оценки качества воды водоисточников», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена

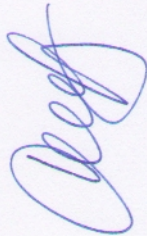
№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Дата рождения	Основное место работы	Ученая степень, ученое звание	Шифр и специальность, по которой была защита диссертация	Основные работы в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет по профиллю оппонируемой диссертации
1	Дементьев Алексей Александрович	12.07.1974 г.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный медицинский университет имени И.П. Павлова» Министерства	Доктор медицинских наук, доцент	14.02.01 Гигиена,	1. Интегральная оценка качества питьевой воды в жилых районах г. Рязани /А.А. Гаврикова, А.А. Дементьев, Д.А. Соловьев [и др.] //Российский вестник гигиены. – 2025. – №1. – С. 11-17. – DOI 10.24075/rbh.2025.119. 2. Гигиенические особенности качества питьевой воды централизованной системы водоснабжения областного центра по органолептическим показателям /А.А. Гаврикова, А.А. Дементьев, Д.А. Соловьев [и др.] // Российский вестник гигиены. – 2024. – № 4. – С. 22-27. – DOI 10.24075/rbh.2024.113.

			здоровоохранения Российской Федерации, кафедра общей гигиены, заведующий кафедрой		3. Сравнительная характеристика показателей качества воды реки Оки в местах водозаборов хозяйственно-питьевой системы водоснабжения города Рязани /А.А. Литвинова, А.А. Дементьев, А.А. Ляпкало, Е.П. Коршунова // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 481-488. – DOI 10.17816/PAVLOVJ89568. 4. О возможностях использования региональных условий формирования подземных вод в выборе подземных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения /Н.И. Карасева, И.А. Акимова, А.А. Дементьев [и др.] // Развивая вековые традиции, обеспечивая «Санитарный щит» страны : Материалы XIII Всероссийского съезда гигиенистов, токсикологов и санитарных врачей с международным участием, посвященного 100-летию основания Государственной санитарно-эпидемиологической службы России, Москва, 26-28 октября 2022 года / Под редакцией А.Ю. Поповой, С.В. Кузьмина. Том I. – М.: МГИИ: Федеральный научный центр гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана, 2022. – С. 335-338. 5. Сравнительная характеристика показателей качества воды реки Оки в местах водозаборов хозяйственно-питьевой системы водоснабжения города Рязани /А.А. Литвинова, А.А. Дементьев, А.А. Ляпкало, Е.П. Коршунова //Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 481-488. – DOI
--	--	--	---	--	---

						10.17816/PAVLOVJ89568. 6. Влияние износа водоразводящей сети на эпидемиологическую безопасность питьевой воды в малых городах Рязанской области /Д.А. Соловьев, А.А. Дементьев, А.А. Ляпкало [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. – 2022. – Т. 30, № 2. – С. 175-182. – DOI 10.17816/PAVLOVJ84092.
--	--	--	--	--	--	--

Согласен на обработку персональных данных

Официальный оппонент:
заведующий кафедрой общей гигиены
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России,
доктор медицинских наук, доцент



А.А. Дементьев

Подпись д.м.н. доцента Дементьева А.А.: заверяю:
проректор по научной работе и инновационному развитию
ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России,
д.м.н., профессор



Сущиков Игорь Александрович



« 17 » 09 2025 г.