



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

**Заключение диссертационного совета МГУ.013.6
по диссертации на соискание учёной степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от 7 апреля 2026 года № 4

О присуждении Корневой Надежде Владимировне, гражданке Российской Федерации 1997 года рождения, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Оптическая спектроскопия для интраоперационной диагностики при лазерных хирургических вмешательствах в урологии» по специальности 1.3.6. Оптика принята к защите 17 февраля 2026 года, протокол № 1, диссертационным советом МГУ.013.6.

Соискатель Корнева Надежда Владимировна с 1 октября 2021 года по 30 сентября 2025 года обучался в очной аспирантуре на кафедре квантовой электроники физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Соискатель Корнева Н.В. временно не трудоустроен.

Диссертация выполнена на кафедре квантовой электроники физического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научные руководители:

доктор физико-математических наук, профессор **Фадеев Виктор Владимирович**, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра квантовой электроники, профессор;

доктор физико-математических наук **Ширшин Евгений Александрович**, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, физический факультет, кафедра квантовой электроники, доцент.

Официальные оппоненты:

доктор физико-математических наук **Братченко Иван Алексеевич**, Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта, Научно-образовательный центр «Фундаментальная и прикладная фотоника. Нанопотоника», ведущий научный сотрудник;

доктор физико-математических наук, доцент **Генина Элина Алексеевна**, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Институт физики, кафедра оптики и биофотоники, профессор;

кандидат физико-математических наук **Щеславский Владислав Игоревич**, Приволжский исследовательский медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Научно-исследовательский институт экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий, лаборатория оптической спектроскопии и микроскопии, заведующий лабораторией, —

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами в области биофотоники и биомедицинской оптики и имеют публикации по тематике диссертации. Указанные оппоненты не имеют совместных проектов и публикаций с соискателем.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, из них 5 по теме диссертации, в том числе 5 научных публикаций в рецензируемых научных изданиях, удовлетворяющих Положению о присуждении учёных степеней в МГУ имени М.В. Ломоносова и рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.3.6. Оптика. Все представленные в работе результаты получены автором лично или при его определяющем участии:

1. Ширшин Е.А., Якимов Б.П., Будылин Г.С., **Злобина Н.В. (Корнева Н.В.)**, Давыдов Д.А., Армаганов А.Г., Фадеев В.В., Сысоев Н.Н., Камалов А.А. *Биомедицинская фотоника в задачах интраоперационной диагностики: обзор возможностей и клинических применений* // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия, 2022, № 6, С. 3–18. Импакт-фактор 0,125 (РИНЦ). EDN: OUNHXI. Общий объем статьи = 2 п.л., личный вклад = 0,3 п.л.

Переводная версия: Shirshin E.A., Yakimov B.P., Budylin G.S., **Zlobina N.V. (Korneva N.V.)**, Davydov D.A., Armaganov A.G., Fadeev V.V., Sysoev N.N., Kamalov A.A. *Biomedical photonics for intraoperative diagnostics: review of capabilities and clinical applications* // Moscow University Physics Bulletin, 2022, Vol. 77, No. 6, P. 777–800. Импакт-фактор 0,4 (JIF). EDN: AHUEXU. Общий объем статьи = 2 п.л., личный вклад = 0,3 п.л.

2. Tseregorodtseva P.S., Budylin G.S., **Zlobina N.V. (Korneva N.V.)**, Gevorkyan Z.A., Filatova D.A., Tsigura D.A., Armaganov A.G., Strigunov A.A., Nesterova O.Y., Kamalov D.M., Afanasyevskaya E.V., Mershina E.A., Sorokin N.I., Sinitsyn V.E., Kamalov A.A., Shirshin E.A. *Multiwavelength fluorescence and diffuse reflectance spectroscopy for an in situ analysis of kidney stones* // Photonics, 2023, Vol. 10, No. 12, P. 1353. Импакт-фактор 1,9 (JIF). EDN: ESJJOE. Общий объем статьи = 0,638 п.л., личный вклад = 0,5 п.л.
3. **Zlobina N.V. (Korneva N.V.)**, Budylin G.S., Tseregorodtseva P.S., Andreeva V.A., Sorokin N.I., Kamalov D.M., Strigunov A.A., Armaganov A.G., Kamalov A.A., Shirshin E.A. *In vivo assessment of bladder cancer with diffuse reflectance and fluorescence spectroscopy: A comparative study* // Lasers in Surgery and Medicine, 2024, Vol. 56, No. 5, P. 496–507. Импакт-фактор 1,9 (JIF). EDN: SBLKVC. Общий объем статьи = 1,425 п.л., личный вклад = 1,1 п.л.
4. Tseregorodtseva P., Budylin G., **Korneva N.**, Kim I., Shiriaev S., Yakimov B., Pachuashvili N., Vorotnikov A., Shcherbakova A., Willmon P., Petrov V., Tuchin V., Mokrysheva N., Mahadevan-Jansen A., Urusova L., Shirshin E. *Parathyroid glands viability assessment and identification during surgery with multimodal diffuse reflectance spectroscopy and NIR autofluorescence probe* // Scientific Reports, 2025, Vol. 15, P. 22097. Импакт-фактор 3,9 (JIF). EDN: VASVRT. Общий объем статьи = 0,657 п.л., личный вклад = 0,5 п.л.

5. **Korneva N.**, Budylin G., Tseregorodtseva P., Nikitin D., Andreeva V., Baytsaeva O., Rudomanova P., Musaeva D., Yakupov F., Baranov A., Armaganov A., Gevorkyan Z., Tsigura D., Kamalov D., Nesterova O., Strigunov A., Sorokin N., Kamalov A., Shirshin E. *Optical feedback for safe automatic laser lithotripsy: tissue sensor implementation in a clinical system // Lasers in Surgery and Medicine*, 2026, Vol. 58, No. 1, P. 38–48. Импакт-фактор 1,9 (JIF). EDN: NERDFB. Общий объем статьи = 1,338 п.л., личный вклад = 1,1 п.л.

На автореферат диссертации поступило 3 отзыва, все положительные.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны методы интраоперационной оптической диагностики при лазерных хирургических вмешательствах в урологии, использующие эндогенный контраст и совместимые со стандартным хирургическим оптоволоконном. На основе анализа спектров диффузного отражения в видимом диапазоне создана система автоматического распознавания типа ткани (конкремент или слизистая оболочка) во время лазерной литотрипсии, интегрированная в лазерный аппарат. С использованием комбинации спектроскопии диффузного отражения и трёхмерных матриц возбуждения-эмиссии флуоресценции разработана модель для определения химического состава и плотности конкрементов, позволяющая классифицировать три типа почечных камней. Предложена гипотеза о природе флуоресценции почечных конкрементов, связывающая ее с наличием окисленных органических молекул в минеральной матрице. На основе измерений тканей мочевого пузыря во время операции с применением мультимодального подхода, объединяющего спектроскопию диффузного отражения и флуоресцентную спектроскопию в видимом диапазоне, построена классификационная модель для детектирования здоровой и опухолевой ткани, а также раскрыты механизмы, лежащие в основе наблюдаемых различий оптических параметров.

Результаты диссертации могут быть использованы в МГУ имени М.В. Ломоносова, а также в других высших научных заведениях и научно-исследовательских центрах, включая Сеченовский Университет, Институт прикладной физики РАН, Саратовский государственный университет, Сколтех и Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева. На основе выполненных исследований разработаны новые методы интраоперационной диагностики в урологии, имеющие практическую значимость для медицинских учреждений, включая университетскую клинику Медицинского научно-образовательного института МГУ имени М.В. Ломоносова. Применение разработанной методики увеличивает безопасность и эффективность проведения урологических операций с использованием лазерных аппаратов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Анализ спектров оптической плотности в диапазоне 400-700 нм позволяет дискриминировать почечный камень и мягкую ткань во время лазерной литотрипсии с быстродействием 10 мс и точностью 93% для камня и мягкой ткани.

2. Комбинация спектроскопии диффузного отражения в диапазоне 450-600 нм и измерения трехмерных спектров возбуждения-эмиссии флуоресценции ($\lambda_{\text{возб}}=280-480$ нм с шагом 20 нм, $\lambda_{\text{эм}}=500-800$ нм) позволяет определять один из трех типов почечных конкрементов (урат, оксалат, гидроксиапатит) *ex vivo* со средней точностью определения каждого класса 92% (f1-мера), а также процентное содержание данных веществ с относительной ошибкой 11%, 27% и 24% для урата, оксалата и гидроксиапатита, а также плотность со средней абсолютной ошибкой 290 единиц Хаунсфилда. При этом механизм формирования флуоресценции связан с наличием окисленных органических молекул в минеральной матрице конкремента, образующих гетерогенную систему флуорофоров.
3. Модель на основе логистической регрессии, использующая в качестве входных параметров интенсивность флуоресценции при возбуждении на длине волны 405 нм, а также степень оксигенации, полный гемоглобин и параметры светорассеяния, оцененные из спектров эффективной оптической плотности, позволяет определить здоровую и раковую ткань мочевого пузыря *in vivo* с точностями 78 и 91% соответственно. При этом пониженный сигнал флуоресценции в области опухоли связан не с поглощением накачки гемоглобином, а с изменением вклада клеток эпителия в детектируемый сигнал.

На заседании 7 апреля 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Корневой Надежде Владимировне учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из **20** человек, входящих в состав совета, проголосовали: «за» — 17, «против» — нет, недействительных бюллетеней — нет.

Председатель
диссертационного совета МГУ.013.6
доктор физико-математических наук,
профессор

Салецкий Александр Михайлович

Учёный секретарь
диссертационного совета МГУ.013.6
доктор физико-математических наук,
доцент

Косарева Ольга Григорьевна

Дата оформления заключения: 7 апреля 2026 года.