

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерофеева Александра Сергеевича
«Нанокapилляpные сенсоры для исследования биофизических параметров
единичных клеток под действием внешних факторов», представленную на соискание
учёной степени доктора физико-математических наук по специальности
1.5.2 – «Биофизика»

Исследование физико-химических, биохимических и молекулярно-генетических процессов на уровне единичных клеток является основой понимания клеточной функции, включая обмен веществ, рост и деление. Анализ данных процессов открывает новые перспективы в диагностике и разработке лекарств, а также в создании сенсоров для мониторинга окружающей среды. Изменения концентрации кислорода, pH и ионов металлов критически важны для оценки состояния клеток при различных патологиях, включая онкологические и нейродегенеративные болезни. Таким образом, диссертация Ерофеева А.С. посвящена актуальной задаче, разработке нанокapилляpных сенсоров, которые обеспечивают высокое пространственное и временное разрешение, что позволяет проводить малоинвазивные измерения в живых клетках и тканях. Данные сенсоры имеют минимальное влияние на клетку и могут использоваться для картирования pH, определения концентрации активных форм кислорода, молекулярного кислорода, для количественной локальной детекции платиносодержащих и медьсодержащих препаратов *in vivo*.

Практическая значимость работы заключается в создании универсальных методов локального исследования биофизических процессов с использованием нанокapилляpов для диагностики и оценки терапевтической эффективности. Данными подходами можно улучшить понимание патофизиологии заболеваний и разработать новые методы лечения, увеличить эффективность существующих терапий. Полученные результаты демонстрируют возможность мониторинга терапевтического действия в реальном времени. Учитывая развитие нанотехнологий и биомедицинской инженерии, будущие исследования в данной области могут открыть новые горизонты для диагностики и мониторинга заболеваний.

Диссертация и автореферат Ерофеева Александра Сергеевича представляет собой завершённую исследовательскую работу с уникальными научными достижениями. Подтверждающие результаты и положения диссертационной работы, отраженные в публикациях автора (32 статьи в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, и 5 патентов на изобретение), соответствуют содержанию представленной работы и достаточно полно ее отражают.

С учетом изложенного, считаю, что диссертационная работа Ерофеева А.С., отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, и «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор, Ерофеев Александр Сергеевич, заслуживает присвоения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – «Биофизика».

Заведующий кафедрой химического и фармацевтического инжиниринга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет (РХТУ) имени Д.И. Менделеева»,
Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор технических наук, профессор

**Наталья Васильевна
Меньшутина**

«25» 02 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет (РХТУ) имени Д.И. Менделеева»

Адрес организации: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9

Телефон: +7 (495) 495-00-29

E-mail: chemcom@mustr.ru

Подпись заведующего Кафедрой химического и фармацевтического инжиниринга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Меньшутиной Н.В. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
РХТУ имени Д.И. Менделеева,
доктор технических наук, профессор

**Николай Александрович
Макаров**



«02» 02 2025 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ерофеева Александра Сергеевича
«Нанокapилляpные сенсоры для исследования биофизических параметров
единичных клеток под действием внешних факторов», представленную на соискание
учёной степени доктора физико-математических наук по специальности

1.5.2 – «Биофизика»

Исследование физико-химических, биохимических и молекулярно-генетических процессов на уровне единичных клеток является основой понимания клеточной функции, включая обмен веществ, рост и деление. Анализ данных процессов открывает новые перспективы в диагностике и разработке лекарств, а также в создании сенсоров для мониторинга окружающей среды. Изменения концентрации кислорода, pH и ионов металлов критически важны для оценки состояния клеток при различных патологиях, включая онкологические и нейродегенеративные болезни. Таким образом, диссертация Ерофеева А.С. посвящена актуальной задаче, разработке нанокapилляpных сенсоров, которые обеспечивают высокое пространственное и временное разрешение, что позволяет проводить малоинвазивные измерения в живых клетках и тканях. Данные сенсоры имеют минимальное влияние на клетку и могут использоваться для картирования pH, определения концентрации активных форм кислорода, молекулярного кислорода, для количественной локальной детекции платиносодержащих и медьсодержащих препаратов *in vivo*.

Практическая значимость работы заключается в создании универсальных методов локального исследования биофизических процессов с использованием нанокapилляpов для диагностики и оценки терапевтической эффективности. Данными подходами можно улучшить понимание патофизиологии заболеваний и разработать новые методы лечения, увеличить эффективность существующих терапий. Полученные результаты демонстрируют возможность мониторинга терапевтического действия в реальном времени. Учитывая развитие нанотехнологий и биомедицинской инженерии, будущие исследования в данной области могут открыть новые горизонты для диагностики и мониторинга заболеваний.

Диссертация и автореферат Ерофеева Александра Сергеевича представляет собой завершённую исследовательскую работу с уникальными научными достижениями. Подтверждающие результаты и положения диссертационной работы, отраженные в публикациях автора (32 статьи в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, и 5 патентов на изобретение), соответствуют содержанию представленной работы и достаточно полно ее отражают.

С учетом изложенного, считаю, что диссертационная работа Ерофеева А.С., отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, и «Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор, Ерофеев Александр Сергеевич, заслуживает присвоения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – «Биофизика».

Заведующий кафедрой химического и фармацевтического инжиниринга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет (РХТУ) имени Д.И. Менделеева»,
Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор технических наук, профессор

**Наталья Васильевна
Меньшутина**

«25» 02 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет (РХТУ) имени Д.И. Менделеева»

Адрес организации: 125047, Москва А-47, Миусская пл., 9

Телефон: +7 (495) 495-00-29

E-mail: chemcom@muctr.ru

Подпись заведующего Кафедрой химического и фармацевтического инжиниринга ФГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Меньшутиной Н.В. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета
РХТУ имени Д.И. Менделеева,
доктор технических наук, профессор

**Николай Александрович
Макаров**



«26» 02 2025 г.