

ОТЗЫВ

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

Изучение физико-химических и биохимических процессов на клеточном уровне имеет большое значение для понимания функций клеток и обмена веществ, что открывает новые возможности для диагностики и терапии многих социально-значимых заболеваний. Диссертация Ерофеева А. С. посвящена актуальной теме - разработке электрохимических сенсоров на основе нанокapилляpов, которые позволяют осуществлять внутри- и внеклеточные исследования метаболитов, распределение величины pH и концентрации ионов металлов. Эти технологии могут ускорить разработку методов диагностики и терапии, особенно для онкологических и нейродегенеративных заболеваний.

Научная новизна работы заключается в разработке системы локального измерения концентраций молекулярного кислорода, активных форм кислорода, ионов металлов и pH в реальном времени с высоким пространственным разрешением. Созданы методы для 3D-картирования pH, а также электрохимического обнаружения лекарственных препаратов, что позволяет проводить мониторинг различных соединений на уровне единичных клеток. Эти возможности метода важны для изучения эффективности фотодинамической терапии и анализа концентрации активных форм кислорода в живых организмах.

Практическая значимость работы заключается в применении разработанных нанокapилляpных сенсоров для валидации инновационных терапевтических средств за счет определения концентрации активных форм кислорода и ионов металлов. Достоверность полученных результатов подтверждается их соответствием данным тестовых образцов и высокой воспроизводимостью результатов эксперимента. Полученные экспериментальные результаты показывают хорошую степень корреляции с известными альтернативными методами и подтверждаются соответствующими литературными данными. По материалам диссертации опубликованы 32 статьи в высокорейтинговых журналах. Ряд технических решений представлен в 5 патентах.

Диссертация Ерофеева А.С. отличается внутренней логикой, содержит уникальные научные результаты и представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу. Представленные данные целиком основаны на собственных экспериментальных исследованиях и полностью соответствуют выводам диссертации. Представленная диссертационная работа открывает широкие перспективы для дальнейших научных разработок с учетом разнообразия использования описанных выше сенсоров, в основе работы которых лежат специфические окислительно-восстановительные процессы.

Разработанный метод позволяет проводить сравнение фармакодинамики новых лекарственных препаратов, а также оценить их эффективность в образовании активных форм кислорода в единичных клетках и 3D-сфероидах.

На основании сказанного выше, считаю, что диссертационная работа А.С. Ерофеева, отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, и соответствует «Положению о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 - «Биофизика».

Осипов Анатолий Николаевич,
доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН,
заведующий отделом медицинской биофизики Института Профилактической Медицины и
профессор кафедры общей и медицинской биофизики Института Биомедицины (МБФ) ФГАОУ ВО "Российский Национальный Исследовательский Медицинский Университет им. Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Островитянова д. 1

Телефон: 916-591-1780

Адрес электронной почты: anosipov@yahoo.com

Дата отзыва 21.02.2025

Подпись

