

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»

Активные формы кислорода (АФК) играют ключевую роль в клеточных сигнальных путях, регулируя функции мозга, метаболизм и антиокислительную систему клетки как в норме, так и при патологиях. Уровень АФК контролируется антиоксидантами; их дисбаланс может вести к развитию разнообразных патологий. Технологии контроля АФК должны иметь высокую чувствительность и биосовместимость. Сохранение внутриклеточного гомеостаза особенно важно в условиях прогрессирования экстраклеточного ацидоза, что делает мониторинг pH ключевым для понимания клеточной биофизики и диагностики, например, онкологических процессов. Определение АФК и pH при нейродегенеративных заболеваниях, в частности, болезни Альцгеймера, также играют важную роль в разработке способов диагностики заболевания.

Одним из значительных результатов работы представляет собой разработка системы для изучения биофизических процессов в клетках, которая позволяет проводить малоинвазивные измерения с нанометровым пространственным разрешением и высокой скоростью отклика. Впервые представлен метод локального количественного определения АФК и молекулярного кислорода в режиме реального времени на уровне единичных клеток и тканей с помощью нанокapилляpных электрохимических сенсоров. Автором разработаны стабильные сенсоры на основе углеродных нанoeлектродов с улучшенной адгезией платины для многократных измерений. Также установлена кинетика генерации АФК в клетках и опухолях под воздействием различных препаратов и исследованы градиенты кислорода в живых организмах. В представленном исследовании описывается возможность создания pH-чувствительного сенсора на основе нанокapилляpов и 3D pH-картирования с нанометровым пространственным разрешением. Показаны возможности обнаружения комплексов Pt (II) и исследована генерация АФК под воздействием ионов меди с помощью модифицированных нанoeлектродов. Доказана практическая ценность разработанных сенсоров для определения кинетики формирования активных форм кислорода, а также для изучения действия терапевтических препаратов и оценки их эффективности. Основные результаты работы могут быть использованы в диагностике онкологических, неврологических, нейроэндокринных, инфекционных заболеваний и для разработки новых химиотерапевтических агентов, что подчеркивает их практическую значимость.

Достоверность результатов подтверждена многократным воспроизведением и согласованностью с независимыми исследованиями.

Диссертация Ерофеева А.С. представляет значительный вклад в развитие методов изучения биофизики клеток и открывает новые возможности для дальнейших исследований.

Представленные научные положения основаны на объективных экспериментальных данных, изложены в 32 научных статьях в журналах, включенных в международные базы цитирования Web of Science и Scopus и 5 патентах на изобретение.

Диссертационная работа Ерофеева Александра Сергеевича, отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а также «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».

Дзюба Герман Григорьевич

Заведующий кафедрой, доцент, доктор медицинских наук,

Кафедра травматологии и ортопедии

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Омский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения Российской Федерации»

Адрес: 644099 Омская область, г. Омск, ул. Ленина, 12

Телефон: +73812 242203

Адрес электронной почты: omsktravma@mail.ru

Дата отзыва 18.02.2024

Подпись

Дзюба Г.Г.

заверяю

Начальник Управления кадровой
политики и правового обеспечения

В.И. Луговой



Подпись:

[Handwritten signature]