

**Отзыв об автореферате диссертации «Нанокapиллярные сенсоры для исследования биофизических параметров единичных клеток под действием внешних факторов» на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
Ерофеева Александра Сергеевича**

Диссертационная работа Ерофеева Александра Сергеевича является в высшей степени качественной научной работой, имеющей энциклопедический характер.

Приятно отметить, что Ерофеевым А.С. были получены как новые экспериментальные и теоретические физические результаты, так и реализованы оригинальные инженерные решения. В результате на свет появилась уникальная научная установка, позволяющая проводить исследования методами сканирующей ион-проводящей микроскопии и оптической конфокальной микроскопии с использованием широкого набора оригинальных электрохимических методик. С помощью созданной установки впервые в мире удалось провести достоверные и оригинальные измерения концентрации молекулярного кислорода, активных форм кислорода, ионов металлов как внутри клеток, так и снаружи вблизи клеточной мембраны. При этом полученное пространственное разрешение достигает десятки нанометров.

В диссертации точно и наглядно изложены все физические принципы, лежащие в основе проведенных измерений. Это говорит о глубоком уровне понимания Ерофеевым А.С. сложных физико-химических и электрохимических процессов, происходящих в наноразмерных капиллярных системах ион-проводящей микроскопии.

В работе приведено 3D-наблюдение морфологии различных биообъектов – как изолированных опухолевых клеток (различных групп клеток меланомы А375М и др.), так и живой материи опытных животных. При этом проведена оценка воздействия противоопухолевых препаратов на физико-химическое состояние изучаемых клеток.

Результаты работы опубликованы в высокорейтинговых журналах, доложены на ведущих международных конференциях. Об оригинальности и значимости работы свидетельствует наличие 4 российских и одного международного патентов.

Диссертационная работа является примером образцово выполненной работы в области нового научного направления, а также свидетельством верного служения её автором современной науки. При этом автор диссертации Ерофеев А.С. является первопроходцем во многих решениях, что всегда предполагает преодоление большого числа препятствий и проблем на пути к научному успеху.

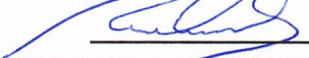
Результаты диссертационной работы Ерофеева А.С. имеют важное значение для различных направлений современной медицины, в том числе в такой сложной области, как онкология. Результаты могут быть также успешно применены при разработке и тестировании новых лекарственных средств, при этом проверку действия лекарств можно проводить с минимальным использованием клеточных структур.

В рамках выполнения диссертационной работы Ерофеев А.С. продемонстрировал умение работать в составе международного коллектива. При активной поддержке со стороны администрации Александру Сергеевичу удалось создать в НИТУ МИСИС лабораторию международного уровня.

Если и имеется замечание по диссертации, то только одно и несущественное: В автореферате диссертационной работы имеет богатый иллюстративный материал. Например, на рисунке 14 приведены данные экспериментальных измерений активных форм кислорода внутри опухоли мыши. К некоторому сожалению, приведенные изображения опухолей мышей *ex vivo* приведены в сильно уменьшенном масштабе. Это же относится к рисункам 9, 16 (Г) и 18, где также приведены изображения клеток.

Диссертационная работа Ерофеева Александра Сергеевича «Нанокапиллярные сенсоры для исследования биофизических параметров единичных клеток под действием внешних факторов» выполнена на высоком профессиональном уровне и содержит новые оригинальные научные и технические результаты, опубликованные в высокорейтинговых изданиях. Полученные результаты открывают новые пути для развития экспериментальных методов в области нанокапиллярных сенсоров и сканирующей капиллярной микроскопии. Диссертация соответствует всем требованиям для присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика

28 февраля 2025 года

Подпись  / Яминский Игорь Владимирович, профессор кафедры физики полимеров и кристаллов Физического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

д. ф.-м. наук по специальности 01.04.19 – физика полимеров.

Почтовый адрес: 119991, Российская Федерация, Ленинские горы, МГУ имени М.В. Ломоносова, дом 1, строение 2, Физический Факультет
Тел.: +7 901 5104643
E-mail: yaminsky@nanoscopy.ru

Подпись д.ф.-м.н. Яминского Игоря Владимировича удостоверяю

Ведущий специалист
по кадрам

Гороховская Р.М.

