

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

Диссертация А.С.Ерофеева посвящена проблеме создания новых методов внутри и внеклеточного исследования процессов в единичных клетках, в первую очередь биофизических процессов. Тема без сомнения является весьма актуальной и лежит в фокусе нескольких самых важных современных трендов микро- и нанобиологии, цитологии, нанотехнологии. Для исследования отбирались биологические модели, причем, исследования проводились как *in vitro*, та и *in vivo*. Обращает на себя внимание новые созданные и освоенные автором передовые методы исследования, в именно создание сверхточных нанокapиллярных сенсоров. Как показано в диссертации с помощью таких сенсоров можно выявить различные физико-химические параметры единичных клеток. Такие параметры дают возможность на клеточном уровне проводить объективную диагностику функционального состояния клеток и тканей организма. Что дает новые возможности для создания принципиально новых подходов к определению эффективности медикаментов.

Для решения этой основной задачи автором были созданы уникальные подходы, включающие создание новых методов динамических малоинвазивных исследований физико-химических параметров единичных клеток на основе нанокapиллярных сенсоров, включающие их математическую обработку, и проверку эффективности и надежности метода. При этом были созданы количественные методы определения активных форм кислорода (АФК) и молекулярного кислорода в режиме реального времени на уровне единичных клеток, тканей и животных. Также проводилось изучение кинетики генерации АФК в единичных клетках и на различных глубинах опухолей живых мышей под действием медикаментов в режиме реального времени.

Особенно хочется отметить, что автором Впервые в мире найдены новые подходы для изучения биофизических параметров единичных клеток. Это дает возможности изучения фундаментальных исследований клеток и тканей, получения объективных данных о различных факторов отклика биологических систем на нано- и субмикронном уровне с высоким временным разрешением. С помощью этих подходов впервые в мире созданы методы локального измерения концентрации молекулярного кислорода, АФК, ионов металлов и уровня pH внутри и вблизи поверхности живых клеток в режиме реального времени. Такие результаты были получены с помощью новой уникальной, созданной диссертантом установки ионной капиллярной микроскопии. В этом методе для количественных оценок применялись методы определения ионного и фарадеевского тока, проходящего через нанокapиллярные сенсоры с нанометровым пространственным разрешением.

Работа была апробирована на многих конференциях. По результатам диссертационной опубликовано в 32 статьи в высокорейтинговых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, а также получено 5 Российских и международных патентов на изобретения.

На сколько об этом можно судить из автореферата и его печатных работ, которые хорошо известны научным работникам в России и за рубежом, автор, А.С.Ерофеев, безусловно заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика.

Заведующий лабораторией магнитных

явлений в микроэлектронике

ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН,

Д.ф.-м.н.

С.н.с. ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН,

К.ф.-м.н.



Коледов Виктор Викторович

Фонградовски Светлана Вячеславовна

21.02.2025 г.