

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хохловой Марии Дмитриевны «Метод оптического пинцета для определения сил взаимодействия микромеханических характеристик клеток», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.05 – оптика.

Диссертационная работа Хохловой М. Д. посвящена развитию метода оптического пинцета для изучения микромеханических свойств одиночных эритроцитов, а также сил взаимодействия эритроцитов между собой. Разработка методов изучения вязкоупругих свойств клеток представляет существенный теоретический и практический интерес. Механические факторы играют важную роль в регуляции физиологии клетки, включая деление клеток, подвижность клеток и клеточную адгезию. Недавно было предложено использовать измерения механических свойств клеток для диагностики различных заболеваний. Следовательно, результаты диссертационной работы имеют прикладной интерес и, безусловно, будут востребованы. Кажется естественным, что разработка методики оптического пинцета для изучения слабых сил адгезии между клетками и деформаций биологических объектов, в основе которой лежит эффект воздействия сил радиационного давления света, проводится на физическом факультете МГУ. Именно профессором Московском университета П.Н. Лебедевым в начале прошлого века был разработан метод и впервые измерена сила радиационного давления света.

Положения, выносимые на защиту и изложенные в автореферате, дают ясное представление о проведенных исследованиях и несомненно являются новыми научными результатами. Среди разработанных методик хотелось бы выделить методику по определению механических свойств эритроцитов для частот от 100 Гц до 250 кГц, а также метод измерения сил агрегации одиночных эритроцитов. Амплитуда колебаний мембраны эритроцита на частоте 100 кГц не превышает половины микрона, что близко к разрешающей способности оптического микроскопа. Наблюдение таких колебаний в диапазоне сотен килогерц является огромным достижением в области биомеханических измерений. Мне кажется необычайно важным и интересным обнаружение резонансной особенности колебаний мембраны эритроцита в диапазоне (окрестности) 130 кГц. Возможность наблюдения механических резонансов у эритроцитов была предсказана американским профессором биофизики Юджином Аккерманом в 1952 году. Дальнейшие исследования методом, разработанным в диссертационной работе, помогут определить природу обнаруженных резонансов. Разработанная методика измерения силы взаимодействия между эритроцитами уникальна. Она открывает новые возможности в исследовании природы многих заболеваний крови.

Оформление и стиль автореферата диссертационной работы соответствуют принятому в научно-технической литературе стандарту. Автореферат содержит достаточно полное описание выполненных исследований и полученных результатов. Диссертационная работа М.Д. Хохловой полностью отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Основные результаты, полученные в диссертации, в полной мере отражены в научных публикациях, включая 4 статьи в реферируемых журналах, были представлены на авторитетных научных конференциях. Хохлова Мария Дмитриевна безусловно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.4.05 – оптика.

Ведущий научный сотрудник НТЦ УП РАН
кандидат физико-математических наук,

Павел Валентинович Зинин

Подпись Зинина П. В. удостоверяю
Ученый секретарь НТЦ УП РАН

Кристина Ивановна Табачкова

