

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем» Звягина Андрея Васильевича, представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 03.01.02 - «Биофизика»

Тема диссертационной работы А.В. Звягина представляется весьма актуальной. Исследования живых систем на уровне органа, ткани, клетки и субклеточных структур были бы невозможны без развития методов оптической визуализации, включая применение разнообразных контрастирующих агентов, а также создание новых технологий выявления собственных оптических характеристик биологических структур без использования специальных маркеров. Результаты исследований, представленных в диссертации А.В. Звягина, вносят существенный вклад в оба указанных направления научно-технических разработок.

В частности, в данном труде рассматривается полномасштабный комплекс работ по созданию, оптимизации и характеристике целой серии новых фотолюминесцентных наноматериалов неорганической природы, таких как различные виды nanoалмазов, нанорубины, наноразмерные антистоксовы фосфоры, наночастицы оксида цинка и квантовые точки. Многие виды описываемых частиц синтезированы по собственным оригинальным методикам. Анализируются достоинства, потенциал, недостатки и пути преодоления ограничений, связанных с необходимостью использования предлагаемых наноматериалов в жидких биологических средах (например, обеспечение стабильности дисперсий наночастиц в водных коллоидных растворах), клетках (цитотоксичность) и тканях (адресная доставка гибридных комплексов наночастиц и направляющих биомолекул).

Кроме того, значительное внимание уделено созданию методов выявления оптически активных наночастиц. Например, предложены весьма необычные и остроумные подходы к регистрации одиночных нанорубинов на основе схем отложенной регистрации флуоресцентного сигнала. Чрезвычайно интересны результаты исследований, посвященных детекции наночастиц оксида цинка тканях, в частности, оценка трансэпидермального транспорта указанных частиц с использованием многофотонной оптической микроскопии. Представленные подходы обеспечивают фундаментальную основу для нанотоксикологических исследований.

Еще одним важным итогом представленной к защите диссертационной работы является создание методик исследования организации коллагенового каркаса тканей в норме, при экспериментальном повреждении и патологических изменениях без использования красителей или иных маркеров. Так, в частности, были описаны закономерности изменения сигнала второй гармоники возбуждающего излучения фемтосекундного лазера в супрамолекулярных коллагеновых структурах связки коленного сустава в процессе лазерной термо-механической модификации, а также разработан оригинальный диагностический алгоритм для определения вида рубцовой ткани с точностью до 96% (что с точки зрения даже опытного морфолога является величиной беспрецедентной).

Автореферат диссертации свидетельствует о новизне и практической значимости представленных исследований и дает представление об авторе, А.В. Звягине, как квалифицированном, вдумчивом, глубоком и эрудированном специалисте, способном решать сложнейшие научные задачи.

Вместе с тем, на наш взгляд, в автореферате ограничено представлена информация о практической значимости работы и областях возможного применения предлагаемых технологий и материалов. В

дальнейшем хотелось бы порекомендовать автору продолжить исследования с учетом тканевого, органного и организменного контекста, особенностей транспорта, распределения и накопления частиц в тканях.

В то же время, высказанные замечания не снижают значимости и высочайшего научного качества представленной работы в целом, о чем свидетельствует впечатляющий список работ, опубликованных по теме диссертации в ведущих научных журналах мира. Особого внимания заслуживает тот факт, что многие статьи являются продуктом совместной работы международных научных коллективов под руководством А.В. Звягина.

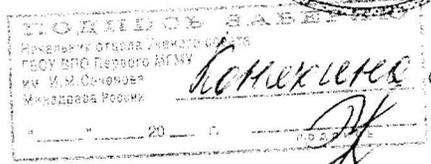
Диссертационное исследование, выполненное А.В. Звягиным, судя по автореферату, представляет значительный вклад в развитие биофизической науки и чрезвычайно важно для развития различных областей биомедицины в целом; работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени доктора медицинских наук по специальности: 03.01.02 - «Биофизика».

Заведующий Лабораторией
экспериментальной морфологии
НИИ молекулярной медицины ГБОУ
ВПО «Первого Московского
государственного медицинского
университета им. И.М. Сеченова»
доктор медицинских наук, профессор



Шехтер А.Б.

30.10.2015



Комментарий о.в.