

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андрея Юрьевича Зюбина на тему:
«Спектрофлуорометрия и спектроскопия гигантского комбинационного
рассеяния света в исследованиях биомаркеров социально-значимых
заболеваний»,

представленную на соискание учёной степени доктора физико-
математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика

Диссертация А.Ю. Зюбина посвящена применению спектроскопических методик, в том числе с использованием плазмонных наноструктур, для исследования клеток крови человека и патогенных микроорганизмов и разработке на этой основе способов оценки функционального состояния клеток. Работа выполнена в русле современных тенденций, направленных на расширение использования наноструктур различного состава и морфологии в биологических исследованиях и медицинской практике, и, безусловно, отличается высокой степенью актуальности и своевременности. Практическая значимость, связанная с разработкой бесконтактных подходов к регистрации биохимических маркеров функционального состояния тромбоцитов и антибиотикорезистентности патогенных клеток, также не вызывает сомнения.

Работа содержит огромное количество конкретных результатов, перечислить их все нет никакой возможности. Отталкиваясь от собственных интересов, я хотел бы лишь отметить те результаты, в которых непосредственно используются методы наноплазмоники – современной области знаний, изучающей возбуждение у поверхности металлических наноструктур локализованных электрических полей и связанные с этим процессы. В частности, автором исследованы особенности фото процессов (таких, как тушение люминесценции и безызлучательный перенос энергии) с участием молекул мембран тромбоцитов в присутствии наночастиц платины. Большой интерес представляет применение плазмонных сенсоров, использующих эффект гигантского комбинационного рассеяния, для анализа воздействия антибиотиков на клетки кишечной палочки и микобактерий туберкулеза, что позволило выявить возможные молекулярные маркеры клеточной гибели.

Результаты, представленные в работе А.Ю. Зюбина, получены с помощью комбинации экспериментальных и теоретических методик, взаимодополняющих друг друга и повышающих общую надежность сделанных выводов. Это и методы спектрального анализа на основе комбинационного рассеяния и гигантского комбинационного рассеяния света, и флуоресцентная спектроскопия, и методики численного моделирования для расчета распределения электромагнитных полей и колебательных спектров сложных молекул (теория функционала плотности), и даже применение популярных в последнее время алгоритмов машинного обучения для анализа спектроскопических данных. Все это позволяет судить

о высокой достоверности представленных в диссертации научных результатов и сделанных на их основе выводов.

Диссертация А.Ю. Зюбина является обширным исследованием, выполненным на высоком научном и методическом уровне в чрезвычайно актуальной области, что подтверждается публикациями автора в авторитетных рецензируемых журналах и докладами на международных конференциях.

Считаю, что работа «Спектрофлуорометрия и спектроскопия гигантского комбинационного рассеяния света в исследованиях биомаркеров социально-значимых заболеваний» удовлетворяет всем требованиям к докторским диссертациям, а ее автор Андрей Юрьевич Зюбин заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 – Биофизика.

Доктор физ.-мат. наук, доцент,
заведующий центром «Нанофотоника»
Института физики НАН Беларуси



Д.В. Новицкий

18.08.2025

