

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу Гузель Раилевны Мусиной  
«Разработка метода и инструментов исследования диэлектрического отклика  
жидких сред с помощью терагерцовой импульсной спектроскопии»

Разработка методов управления оптическими свойствами биологических тканей *ex vivo* и *in vivo* за счет их иммерсионного оптического просветления привлекает все больший интерес в различных областях шкалы электромагнитных волн. Методы иммерсионного оптического просветления тканей в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах активно развиваются последние десятилетия и уже нашли свои приложения в различных областях биологии и медицины. В то же время возможности иммерсионного оптического просветления тканей в области терагерцовых частот по-прежнему остаются слабо изученными. Важнейшим этапом решения данной проблемы являются спектроскопические исследования гиперосмотических агентов в терагерцовой диапозоне и выбор оптимальных агентов для терагерцовой биофотоники.

На решение отмеченной проблемы направлена выпускная квалификационная работа Г.Р. Мусиной. В своей работе автор создал инструменты и методы исследований диэлектрического отклика жидких сред с помощью терагерцовой импульсной спектроскопии. Разработанные инструменты и метод применены для систематических спектроскопических исследований распространенных гиперосмотических агентов и их водных растворов. Наряду с терагерцовым диэлектрическим откликом Г.Р. Мусина изучила кинетику диффузии агентов в ткани мозга крысы *ex vivo*. Проведен сравнительный анализ гиперосмотических агентов с учетом их коэффициента поглощения в терагерцовом диапазоне и эффективного коэффициента диффузии в ткани. Это позволило выбрать оптимальные агенты для иммерсионного оптического просветления тканей в терагерцовом диапазоне. Результаты работы Г.Р. Мусиной обладают высокой научной новизной и практической значимостью.

Работа не лишена недостатков. Например, остается не ясным, почему автор выбрал терагерцовую импульсную спектроскопию в качестве базового метода для исследований диэлектрического отклика агентов. В то же время, рецензируемая выпускная квалификационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и заслуживает оценки «отлично», а студентка Г.Р. Мусина – присвоения квалификации бакалавра по специальности «Лазерная техника и лазерные технологии».

Тучин Валерий Викторович, д.ф.-м.н.,  
член-корр. РАН, заслуженный деятель науки РФ  
заведующий кафедрой оптики и биофотоники  
СГУ им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия,  
заведующий лабораторией  
Института проблем точной механики и управления РАН, Саратов, Россия,  
тел.: + 7 904 241 97 10  
E-mail: [tuchinvv@mail.ru](mailto:tuchinvv@mail.ru)

