

## Отзыв

на автореферат диссертации **Горбуновой Иоанны Алексеевны** «Исследование фотофизических свойств молекул NADH в растворах методами фемтосекундной поляризационной лазерной спектроскопии», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 Оптика.

Диссертационная работа Горбуновой И.А. направлена на фундаментальные исследования динамики возбужденного состояния кофермента НАДН (никотинамидадениндинуклеотида) методами поляризационной лазерной спектроскопии с высоким временным разрешением. Детальное исследование данного эндогенного флуорофора представляется чрезвычайно важной задачей, поскольку он задействован в реакции окисления в клетках и, таким образом, вовлечен в метаболические процессы происходящие в них. Работу отличает использование в исследованиях такого мощного оптического метода, как спектроскопия накачки-зондирования, который позволяет измерять релаксационные времена возбужденных состояний молекулы в диапазоне от фемтосекунд до пикосекунд. В диссертации впервые показано, что наличие двух компонент затухания флуоресценции НАДН, который не связан с белками, обусловлено различным распределением заряда в *cis*- и *trans*- конформациях никотинамида, разработан принципиально новый метод определения относительного количества свернутых и развернутых конформации НАДН, основанный на измерении вращательной диффузии молекулы, впервые показано, что единственное время затухания флуоресценции НАДН, который связан с ферментом алкогольдегидрогеназы (ADH), обусловлен низкой полярностью сайта связывания фермента и тем, что НАДН находится в этом сайте только в *trans* конфигурации. Наконец автором диссертации с коллегами был разработан новый метод поляризационно-модуляционной спектроскопии накачка-зондирование, позволяющий исследовать динамику возбужденного состояния молекул с субпикосекундным временным разрешением используя фс лазерные импульсы с энергией  $\sim 1$  нДж. Данный метод был использован для исследования динамики анизотропных процессов релаксации в возбужденном состоянии молекул НАДН в различных растворах.

В совокупности, представленные результаты интересны как с научной, так и с прикладной точки зрения. В частности, полученные результаты имеют практическую значимость для неинвазивного исследования клеточного метаболизма, мониторинга реакций фотосинтеза в растительных клетках.

Подобных комплексных исследований свойств эндогенной флуоресценции НАДН с использованием указанных выше технологий ранее не проводилось.

Диссертационная работа представляет собой целостное, логически выстроенное исследование. Работа в достаточной степени проиллюстрирована, выводы представляются полностью обоснованными и соответствующими поставленным задачам. Основные результаты работы опубликованы в 6 статьях, в том числе в изданиях первого квартиля, многократно обсуждены на всероссийских и международных научных конференциях и симпозиумах.

Считаем, что актуальность, новизна, методология и результаты исследования Горбуновой Иоанны Алексеевны соответствуют всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 Оптика.

Заведующий лабораторией оптической спектроскопии  
и микроскопии НИИ экспериментальной онкологии и  
биомедицинских технологий ФГБОУ ВО ПИМУ  
Минздрава России, к.ф.-м.н.  
Тел: +79049249794  
e-mail: shehes@yahoo.com

Щеславский Владислав Игоревич

«11» сентября 2023 г.

Заместитель директора по науке  
НИИ экспериментальной онкологии и  
биомедицинских технологий  
ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России  
к.б.н.  
тел.: +7 9040440565  
e-mail: shirmanovam@gmail.com

Ширманова Марина Вадимовна

«11» сентября 2023 г.

Научно-исследовательский институт экспериментальной онкологии и биомедицинских технологий (НИИ ЭО и БМТ), федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России).

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, 10/1