

## Отзыв

на автореферат диссертации **Жихоревой Анны Александровны** «Исследование фотофизических свойств фотосенсибилизатора радахлорин в растворах, клетках и на органических поверхностях с помощью флуоресцентных и голографических методов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6 Оптика.

Диссертационная работа Жихоревой А.А. направлена на фундаментальные исследования процессов, происходящих при взаимодействии лазерного излучения с фотосенсибилизатором хлоринового ряда, а именно Радахлорина с использованием методов цифровой голографической микроскопии, которая не требует введения экзогенных меток, и флуоресцентных методов с временным разрешением. Детальное исследование данного фотосенсибилизатора (в растворах, на органических поверхностях и в клетках) представляется чрезвычайно важной задачей, поскольку он используется для фотодинамической терапии опухолей и, соответственно, очень важно понимать как влияет содержание кислорода, кислотность среды, ее вязкость и другие физико-химические параметры на генерацию активных форм кислорода, которые, собственно, нацелены на разрушение опухолевых клеток. В диссертации впервые исследованы процессы фотообесцвечивания Радахлорина при различных условиях содержания кислорода в растворе, напыляемом на поверхности с различной пористостью, обнаружена и объяснена разница на порядок между скоростями фотообесцвечивания Радахлорина на разных органических и неорганических поверхностях, проведены комплексные исследования фотофизических свойств фотосенсибилизатора – времени жизни флуоресценции, времени вращательной диффузии и анизотропии флуоресценции при однофотонном и двухфотонном возбуждении. Также автором продемонстрирована зависимость времени затухания флуоресценции фотосенсибилизатора от кислотности внутриклеточной среды, разработан алгоритм для определения внутриклеточных областей с низким и высоким уровнем рН.

В совокупности, представленные результаты интересны как с научной, так и с прикладной точки зрения. В частности, полученные результаты могут иметь практическую значимость для подбора доз и режимов фотодинамического воздействия при лечении пациентов.

Подобных комплексных исследований данного фотосенсибилизатора 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 10 статьях, в том числе в изданиях первого квартала, многократно обсуждены на всероссийских и международных научных конференциях и симпозиумах.

Из замечаний следует отметить следующие:

1. Первой задачей диссертации (стр. 5) стояла разработка экспериментальной установки для исследования кинетики затухания фосфоресценции синглетного кислорода. Между тем, в дальнейшем в реферате отсутствует какая-либо информация о данной установке, несмотря на то, что она является основой многих экспериментов.
2. Одним из пунктов научной новизны является пункт о демонстрации увеличения квантового выхода Радахлорина на порядок, а его времени жизни флуоресценции на 1 нс при увеличении водородного показателя от 4 до 9 (пункт 3). Известно, что время жизни флуоресценции прямо пропорционально квантовому выходу флуорофора и обратно пропорционально скорости излучательной релаксации. Таким образом, полученный результат означает, что при увеличении квантового выхода на порядок, должно было произойти также увеличение скорости излучательной релаксации на порядок, чтобы время жизни не сильно варьировалось (от 3.2 до 4.2 нс). Однако непонятен механизм за счет чего при изменении рН происходит такой резкий скачок в скорости излучательной релаксации. В реферате этого нет, есть только констатация факта.
3. В реферате говорится об относительном квантовом выходе флуоресценции Радахлорина и об относительном квантовом выходе фосфоресценции синглетного кислорода. Относительно чего измерялись квантовый выход флуоресценции радохлорина и фосфоресценции синглетного кислорода?

Несмотря на замечания, считаю, что актуальность, новизна, методология и результаты исследования Жихоревой Анны Александровны 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

«22» ноября 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