

Отзыв

на автореферат диссертации Алексея Александровича Костюкова «Фотохимия гептаметиновых цианиновых, триметиновых бисцианиновых красителей и их комплексов с биомакромолекулами», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Цианиновые красители впервые были синтезированы в XIX веке и первоначально использовались (и используются до настоящего времени) для увеличения диапазона чувствительности фотоэмульсий. Позднее они стали применяться в современных носителях информации (CD- и DVD-дисках). В последнее время растущий интерес к этим красителям во многом связывается с перспективами их использования в биологии и медицине. Известное, например, накопление цианиновых красителей в раковых клетках позволяет использовать их не только в качестве фотосенсибилизаторов, но и в качестве молекул-носителей различных лекарств, т.е., для диагностики и лечения. В этой связи диссертационная работа А.А. Костюкова, посвященная изучению быстрых фотохимических процессов в цианиновых красителях, помещенных в различные среды (рассматриваются растворы этих красителей в органических растворителях и молекулярно-организованные системы в виде комплексов цианиновых красителей с биомакромолекулами), представляется актуальной и перспективной.

Из наиболее интересных и практически важных результатов проведенного исследования нужно, на мой взгляд, выделить, в первую очередь, получение патента на фотосенсибилизатор для фотодинамической терапии опухолей. Следует отметить так же получение ряда количественных характеристик, таких как константы связывания молекул ряда цианиновых красителей с рассмотренными белками крови и константы скорости отдельных процессов перехода молекул этих красителей, включенных в состав различных комплексов, из активных (фотовозбужденных) состояний в стабильные. Безусловный интерес представляет использование в работе метода «докинга» для установления конформации комплекса молекулы красителя с молекулой белка (альбумина), который позволил в определенной степени визуализировать и объяснить особенности внутрикмплексных взаимодействий краситель-белок.

В целом работа производит благоприятное впечатление. Следует отметить широкий набор подходов, которые используются диссертантом для изучения механизма взаимодействия (комплексообразования) молекул цианиновых красителей с биомакромолекулами и которые базируются на данных нескольких вариантов методов спектрофотометрии и спектрофлуориметрии, а так же применение современных методов обработки экспериментальных результатов и построения на их основе вполне обоснованных моделей.

По материалам, изложенным в автореферате, можно высказать следующие небольшие критические замечания:

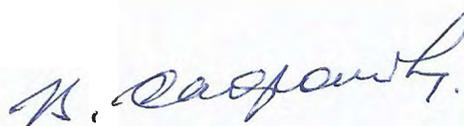
1. Выше отмечено, что использование метода «докинга» позволило автору, как представлено в разделе Выводы, **установить** конформацию комплекса молекулы красителя с молекулой белка (альбумина). На мой взгляд, расчетных данных все же недостаточно для формулирования столь однозначного вывода и требуются дополнительные экспериментальные (желательно прямые) подтверждения результатов проведенного расчета.

2. В литературе отмечается, что фотосенсибилизаторы на основе цианиновых красителей под действием света переходят в триплетное состояние, которое способно генерировать активные формы кислорода (последние, в свою очередь, оказывают губительное действие на отдельные, в том числе раковые, клетки). Это обстоятельство указывает на то, что появление под действием фотооблучения активных форм цианиновых красителей должно, с точки зрения электрохимии, изменять стандартный потенциал и ток обмена соответствующей Red-Ox реакции. В этой связи хотелось бы обратить внимание диссертанта на целесообразность (очевидно, в дальнейшей работе) учета электрохимических данных и включения их в обсуждение получаемых результатов. Так, интерес может представлять сопоставление вольтамперных кривых, фиксируемых в растворах исследованных соединений на инертных электродах, с подобными зависимостями, получаемыми в растворах с добавками используемых на практике фотосенсибилизаторов. Вполне вероятно, что обнаруженные при таком сопоставлении корреляции позволят наметить перспективные направления поиска новых эффективных красителей для фотодинамической терапии.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не снижают общей высокой оценки диссертационной работы А.А. Костюкова. Считаю, что она соответствует требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Виктор Алексеевич Сафонов

Главный научный сотрудник
кафедры электрохимии Химического
факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
д.х.н., профессор



Подпись В.А. Сафонова

удостоверяю

28 января 2021

