ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ефимовой Инессы Андреевны «Порфиринаты фосфора (V) для биомедицинских применений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4 – Физическая химия, 1.4.1 – Неорганическая химия (химические науки).

Диссертационная работа направлена на получение водорастворимых порфиринатов фосфора(V) и установление связи их строения с фотофизическими, фотохимическими и цитотоксическими свойствами. Порфириноиды играют важную роль в природных процессах переноса энергии и биокатализа, а их синтетические аналоги давно рассматриваются как перспективные соединения для диагностики и фотодинамической терапии. Однако практическое использование производных порфирина часто ограничено низкой растворимостью в воде и склонностью к агрегации. Введение атома фосфора(V) в полость макроцикла обеспечивает водорастворимость, а аксиальные лиганды позволяют настраивать их оптические и фотохимические свойства. До настоящего времени многие вопросы, от устойчивости в биологических средах до механизмов цитотоксичности, оставались слабо изученными, поэтому научная новизна работы не вызывает сомнений. На основании автореферата можно сказать, что диссертация логично построена и включает несколько этапов, которые охватывают путь от синтеза и характеризации до изучения фотофизических свойств и электрохимических исследований. Завершают работу изучение процесса дефосфорилирования комплексов в присутствии сывороточных белков и в клетках, а также биологические испытания. Практическая значимость работы очевидна, так как полученные соединения могут стать основой для новых фотосенсибилизаторов, pH-сенсоров, или их как своеобразной «транспортной формой» для доставки плохо растворимых свободных порфиринов в клетку. В целом работа производит хорошее впечатление. Автореферат написан достаточно подробно, результаты изложены последовательно, выводы обоснованы. Вместе с тем при чтении возникли некоторые вопросы:

1. Как определяли квантовый выход флуоресценции? Использовался ли относительный метод со стандартом? Если да, то какой стандарт применялся?
2. В автореферате представлены данные об изучении цитотоксичности только на опухолевых клетках. Проверялась ли токсичность по отношению к здоровым клеткам?
3. Квантовые выходы генерации синглетного кислорода измерены в этаноле. Меняются ли эти значения в водных средах?

Указанные вопросы носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки работы. Принципиальных замечаний по автореферату нет.

Диссертационное исследование выполнено на современном уровне, его результаты опубликованы в рецензируемых журналах и представлены на конференциях.

Таким образом, представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней» (пункты 9–11, 13, 14), утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата химических наук, а её автор Ефимова Инесса Андреевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.4 – Физическая химия, 1.4.1 – Неорганическая химия.

Заведующий Лабораторией гидридов металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова Российской академии наук ИНЭОС РАН. Доктор химических наук (02.00.04 – физическая химия), профессор

Шубина Елена Соломоновна 12.10.2026 г.
shu@ineos.ac.ru
119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1.

Ведущий научный сотрудник Лаборатории гидридов металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова Российской академии наук ИНЭОС РАН. Доктор химических наук (1.4.1 – Неорганическая химия)

Титов Алексей Александрович 12.10.2026 г.
tit@ineos.ac.ru
119334, Москва, ул. Вавилова, д. 28, стр. 1.

Даем согласие на обработку персональных данныхю

Подпись Шубиной Е.С. и Титова А. А. удостоверяю:
Ученый секретарь ИНЭОС РАН,
к.х.н. Тулакова Е.Н.