

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Фань Фаня** на тему «Синтез и физико-химические свойства флуоресцентных биоконъюгатов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Спектроскопия органических красителей и их природных аналогов в составе биомолекул и сложных структур живых организмов в последнее время стала мощным инструментом не только для научных исследований в биохимии и молекулярной биологии, но и в ряде областей практической медицины и медицинской диагностики, и рамки её использования всё больше и больше расширяются. Представленная диссертационная работа является продолжением этих исследований, и при этом обладает несомненной научной новизной и оригинальностью, а также и представляет большой практический интерес в области использования ксантеновых и цианиновых красителей и их новых функциональных производных для мечения белков и ДНК-олигонуклеотидов. Автором проделана значительная исследовательская работа по установлению физико-химических свойств и зависимости структура-свойства упомянутых красителей и их производных. В частности, впервые разработаны и исследованы FAM-бифлуорофоры на основе 3,5-диаминобензойной кислоты с оптимизированной пространственной конфигурацией, изучены фотофизические свойства указанных структур. Показаны преимущества бифлуорофора на основе 5-FAM изомера по сравнению с аналогичным 6-FAM-бифлуорофором, предложено теоретическое обоснование полученным экспериментальным данным. Автором продемонстрировано сайт-специфичное введение бифлуорофоров в биомолекулы путем азид-алкинового циклоприсоединения и исследованы их свойства в составе полученных конъюгатов. Важным практическим достижением является систематизация данных о влиянии вязкости и содержания ПАВ на флуоресцентные свойства цианиновых красителей. Автор экспериментально показал возможность использования резонансного переноса энергии люминисценции между молекулами красителя в комплексе с ДНК, или Homo-FRET, для исследования интеркаляции Sybr Green I, что также имеет большой потенциал для практического применения.

Автореферат оформлен аккуратно, выразительно проиллюстрирован, изложение логично, цели и задачи сформулированы корректно. Существенных замечаний, влияющих на качество подачи материала не обнаружено.

Данная диссертационная работа, как можно судить из текста автореферата, представляет собой достаточно глубокое и обстоятельное исследование физико-химических свойств органических флуорофоров при взаимодействии с нуклеиновыми кислотами и белками, и содержит новые научно обоснованные научные и практически значимые результаты в области спектроскопии люминесцентных красителей и их биоконъюгатов. Данная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор **Фань Фань**, безусловно заслуживает

присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

**Прохоренко Игорь Адамович**

кандидат химических наук по специальности 02.00.10 – Биоорганическая химия, с.н.с. Лаборатории биосинтеза низкомолекулярных физиологически активных соединений ГНЦ ИБХ РАН

e-mail: [prig67@mail.ru](mailto:prig67@mail.ru),

тел.: 8 (916) 356-77-89

Я согласен на обработку моих персональных данных.

1 декабря 2025 г.

Прохоренко Игорь Адамович

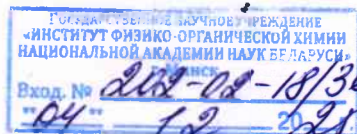
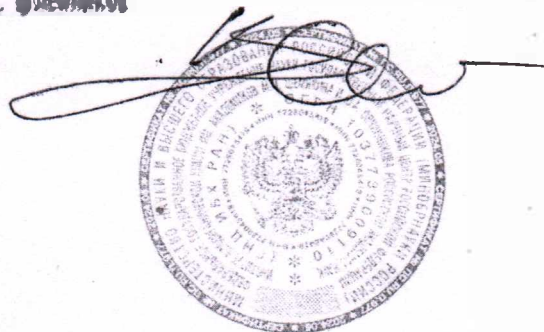
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Государственный Научный Центр Российской Федерации Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук (ГНЦ ИБХ РАН), ул. Миклухо-Маклая, 16/10, ГСП-7, Москва, 117997

e-mail: [office@ibch.ru](mailto:office@ibch.ru), сайт [www.ibch.ru](http://www.ibch.ru)

тел.: (495) 335-01-00 (канц.), факс: (495) 335-08-12

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ ИБХ РАН  
Домин В.А. Фадеев



Ученый секретари  
 С.А. Браунико