

ФИЗИКА – НАУКАМ О ЖИЗНИ

Пятая
международная
конференция
со школой
молодых учёных

16–19 октября 2023

ТЕЗИСЫ
ДОКЛАДОВ

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе
Санкт-Петербург, 2023

УДК 53, 57, 60, 61, 63
ББК 22.3, 28, 40

Тезисы докладов Пятой международной конференции «Физика — наукам о жизни» со школой молодых ученых. — СПб.: ФТИ им. А.Ф. Иоффе, 2023. —с. 167.

ISBN 978-5-93634-072-7

Издание осуществлено на основе MS Word файлов, представленных авторами докладов. В процессе верстки исправлены только ошибки стилевого оформления.

Составитель и технический редактор: Е.А. Ефремова

Отдел научно-технической информации
ФТИ им. А.Ф. Иоффе
Политехническая, 26, 194021, СПб
Телефон 812 297 2617
Эл. почта: ekaterina.efremova@mail.ioffe.ru

Флуоресцентные комплексы рутения в экспериментах по биовизуализации нейронами виноградной улитки

А.В. Леонтьев¹, Л.А. Нуртдинова¹, А.Г. Шмелев¹, Д.К. Жарков¹, В.В. Андрианов^{1,2}, А.И. Арсланов², Х.Л. Гайнутдинов^{1,2}, Л.Н. Муранова², Р. Р. Заиров^{2,3}, С. В. Федоренко³, А.Р. Мустафина³, В.Г. Никифоров¹

¹ КФТИ им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН, Казань, 420029, Сибирский тракт, 10/7

² КФУ, Казань, 420008, Кремлевская, 18

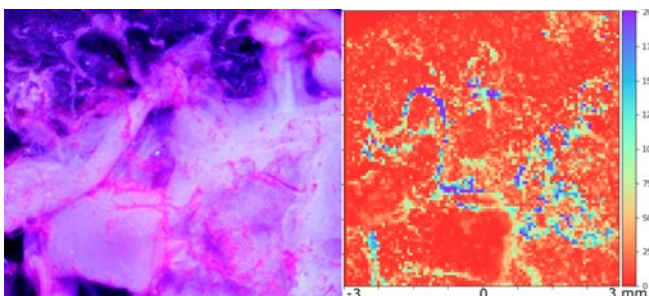
³ ИОФХ им. А.Е. Арбузова, Казань, 420029, Арбузова, 8

эл. почта: kh_gainutdinov@mail.ru, vgnik@mail.ru

Оптическое зондирование живых организмов сопряжено с рядом таких ограничений, как токсичность внедряемых оптических зондов/контрастных агентов, фототоксичность излучения возбуждения, процессы автофлуоресценции биологических тканей и др. В связи с чем идёт постоянный поиск сенсоров, в том числе и нанодисперсных, оптимальных для использования в различных задачах (биовизуализация, транспорт лекарств, фототерапия, измерение температуры, кислотности среды и т.д.). В данной работе мы провели успешное тестирование флуоресцентных наночастиц $[\text{Ru}(\text{dipy})_3]^{2+}@\text{SiO}_2$ (ФНЧ) в качестве биосенсоров в экспериментах с нервной системой виноградной улитки. Данное животное является традиционным модельным объектом для исследования механизмов обучения и памяти благодаря относительно простой нервной системе при богатом разнообразии поведенческих реакций. ФНЧ демонстрируют интенсивную люминесценцию при возбуждении излучением небольшой мощности (начиная от 10 Вт/см² в фокусе объектива конфокального микроскопа) на длине волны 450 нм. Кроме того, зависимость спектра люминесценции ФНЧ от температуры обуславливает интерес к ним как к потенциальным наносенсорам температуры. Таким образом, применение ФНЧ в исследованиях живых биологических объектов представляются перспективным не только для биовизуализации, но и бионаносенсинга.

В работе использовали биопрепарат нервной системы виноградной улитки, куда входили плевральные, париетальные, педальные и висцеральный ганглии. ФНЧ состоял из комплексов $[\text{Ru}(\text{dipy})_3]^{2+}$, инкапсулированных в оболочку SiO_2 размером ~10 нм.

На подготовленный живой биопрепарат была нанесена суспензия ФНЧ в воде, после чего добавлен физраствор. При помощи оптического микроскопа зарегистрировано изображение ганглия улитки в УФ свете (см. рис 1а). Методом конфокальной люминесцентной спектроскопии при комнатной температуре получена люминесцентная карта распределения ФНЧ по поверхности выбранного визуально наблюдаемого участка ганглия (см. рис 1б). Замена объектива микроскопа



позволила варьировать разрешение (0.4-4 мкм) и область наблюдения объекта исследования. Таким образом, удалось наблюдать устойчивую картину распределения ФНЧ на поверхности живых нейронов виноградной улитки. При этом автофлуоресценции тканей улитки в этих условиях возбуждения не затрудняет регистрацию карты люминесценции, либо вообще отсутствует.

Рис. 1. Оптическое изображение живого ганглия улитки в УФ свете, зарегистрированный при помощи оптического микроскопа (а). Люминесцентное изображение выбранного участка ганглия, зарегистрированное при помощи конфокального микроскопа (б).