

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

диссертационной работы Вусович Ольги Владимировны
«Спектрально-люминесцентные и фотохимические свойства
природных фенолов и хинолоновых производных»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.04 – Физическая химия

Вусович Ольга Владимировна в 2000 году закончила химический факультет Томского государственного университета по специальности «Химия», специализация «Фотохимия», и поступила в очную аспирантуру Байкальского института природопользования СО РАН в г. Улан-Удэ.

Научными исследованиями по теме диссертационной работы Ольга Владимировна начала заниматься с третьего курса обучения в университете, на базе лаборатории фотофизики и фотохимии молекул физического факультета и отделения «Фотоники» Сибирского физико-технического института имени академика В.Д. Кузнецова Томского государственного университета. Успешно участвовала с докладами в студенческих и молодежных научных мероприятиях различного уровня. За это время овладела спектрально-люминесцентными методами исследования и смогла самостоятельно работать на установках, описанных в диссертационной работе. Вусович О.В. имеет особый химический взгляд на проблему связи структуры органических молекул ванилинового и кумаринового рядов с природой внутри- и межмолекулярных взаимодействий. Работа Вусович О.В. в аспирантуре являлась продолжением научных исследований в области переноса протона в основном и возбужденном состояниях вышеуказанных молекул, начатых в Томском государственном университете.

Актуальность изучения физико-химических свойств молекул ванилинового ряда и карбостирилов связана с их биологической активностью. Однако исследования этих молекул, описанные в литературе за последние 10 лет в российских и зарубежных изданиях, носят несистемный характер, а также отсутствует информация о механизме формирования люминесценции и фотохимических процессах, протекающих в исследуемых молекулах.

Диссертация Вусович О.В. посвящена изучению физико-химических свойств некоторых ванилинов и карбостирилов в основном и возбужденном состояниях методами квантовой химии и спектроскопии электронного поглощения и флуоресценции. В работе впервые установлены механизмы первичных фотопроцессов и определены константы скоростей фотофизических процессов, протекающих в молекулах гетероароматических соединений: карбостирил, карбостирил 151, ванилин, изованилин, ванилиновая кислота. Выявлены причины экспериментально наблюдаемых изменений в каналах безызлучательных конверсий для различных ионных форм этих соединений. Показано, что возбуждение в коротковолновую часть спектра поглощения ванилина в водном

растворе приводит к активации интеркомбинационной конверсии и исчезновению флуоресценции. Проведен сравнительный анализ распределения электронной плотности в протолитических формах изученных соединений. Описаны процессы переноса протона в хинолоновых производных (карбостирил и карбостирил 151). Выявлены закономерности влияния CF_3 группы на излучательную активность хинолонов. Предложен и подтвержден квантово-химическими расчетами и методами электронной спектроскопии механизм процесса фотопереноса протона в карбостириле и карбостириле 151, а также показана разница образования ионных форм для этих молекул

Несомненна и практическая значимость работы, поскольку:

- результаты работы могут найти применение при разработке методик определения ванилина, изованилина и ванилиновой кислоты в различных объектах, в том числе пищевых продуктах, что позволит улучшить их качество;

- анализ значений $\text{pK}_a^*\text{Ф-К}$ ванилина и изованилина показал, что ванилин обладает более кислотными и основными свойствами (ванилин $\text{pK}_a = 7,2$; $\text{pK}_a^*\text{Ф-К} = -0,5$; $\text{pK}_b = -1$; $\text{pK}_b^*\text{Ф-К} = 5,4$), по сравнению с изованилином (изованилин $\text{pK}_a = 9,2$; $\text{pK}_a^*\text{Ф-К} = 0,64$; $\text{pK}_b = -1$; $\text{pK}_b^*\text{Ф-К} = 3,7$). Полученный результат влияет на разделение представителей ванилинового ряда в процессах лигнификации и делигнификации, в частности ванилина и изованилина в смеси;

- ограничение перехода карбостирила в возбужденном состоянии в таутомерную форму с сильным разделением зарядов – цвиттерион, приведет к увеличению срока службы его в качестве кислотно-основного флуоресцентного индикатора лекарственных препаратов.

Результаты были получены при выполнении следующих проектов:

1. ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2011 годы, мероприятие 1.2.1, ГК от 27.08.2009 г. № П1128;

2. Грант для аспирантов Программа «Интеграция» Министерства образования Российской Федерации (2001).

3. Изучение механизмов фотофизических и фотохимических процессов в синтетических и природных полифункциональных соединениях и наноматериалах под действием различных источников излучения, включая лазеры на парах металлов, НИР № 01201256275 (2012–2013г.).

4. Изучение механизмов фотопроцессов в молекулярных структурах под действием различных источников излучения. Теоретические исследования по физике фундаментальных взаимодействий. Минобрнауки РФ, задание № 2014/223, код проекта 1766 (2014–2016).

5. Проекты РФФИ № 98-03-32082а, № 98-02-03026 р Сибирь.

Работа представляет собой законченное исследование, результаты которого опубликованы в 6 статьях в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные

результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (из них 5 статей в российских журналах, переводные версии которых индексируются в Web of Science и Scopus), 4 статьи в изданиях, индексируемых в Web of Science, 1 статья в сборнике научных трудов, 3 статьи в сборниках материалов международных и всероссийских научных и научно-практических конференций. Результаты работы были доложены на всероссийских и международных конференциях различного уровня.

За время выполнения работы Вусович О.В. продемонстрировала глубокие знания в области фотофизики и фотохимии органических молекул, владеет основами квантово-химических расчетов и методами электронной спектроскопии и флуоресценции, проявила себя грамотным исследователем.


Считаю, что диссертационная работа Вусович О.В. соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Вусович Ольга Владимировна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Научный руководитель

декан физического факультета НИ ТГУ,

доктор физико-математических наук (01.04.05 – Оптика),

доцент


Чайковская Ольга Николаевна

12 декабря 2016 г.

Сведения об организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет»; почтовый адрес: 634050, г. Томск, проспект Ленина, 36; тел. (3822)529852; rector@tsu.ru; www.tsu.ru.

Подпись О.Н. Чайковской удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ





Н.А. Сазонтова