

ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Ходько Аліни Андріївни

ОПТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОХРОМНИХ МОЛЕКУЛ ДІАРИЛЕТЕНІВ

ТА СИСТЕМ ФОТОХРОМНІ МОЛЕКУЛИ - НАНОЧАСТИНКИ

поданої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук

за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика.

Дисертація присвячена дослідженню оптичних характеристик та динаміки процесу циклізації розчинів фотохромних молекул нового типу - фуран-вмісних діарилетенів з оптимізованою структурою. На відміну від інших типів фотохромних молекул, наприклад азобензенів, які мають конфігураційну ізомерію, фотохромні властивості молекул діарилетенів базуються на процесі утворення зв'язку у фотохромному ядрі молекули. Фотоіндукована трансформація структури молекули такого типу дає швидкий відгук за рахунок мінімальних структурних змін під час перемикання, що дозволяє розглядати такі матеріали як перспективні для розробки оптико-керованих молекулярних сенсорів з субпікосекундним оптичним відгуком.

Сформульована тема дисертації, мета роботи та наукова новизна включають практично важливі аспекти оптимізації оптичного відгуку фотохромних молекул для їх застосування як перспективних елементів молекулярної електроніки, що дозволяє зробити висновок про актуальність та практичну цінність проведених досліджень.

В результаті проведених досліджень отримано ряд нових і практично важливих результатів, серед яких необхідно відзначити: дослідження впливу структурних модифікацій фотохромного ядра та функціональних замісників: ацетилово-вмісних, тіосемікарбазонних та алкіл-тіольного, на динаміку процесу циклізації розчинів молекул діарилетенів та визначення факторів впливу функціональних груп, що сприяють зменшенню тривалості процесу циклізації молекул діарилетенів.

Дослідження динаміки оптичних характеристик фотохромних молекул та оцінка впливу структурних модифікацій фотохромного ядра та функціональних груп на динаміку циклізації нового типу молекул діарилетенів та систем фотохромні молекули - наночастинки золота для подальшої оптимізації хімічної структури та синтезу молекул з наперед заданими властивостями є оригінальними і важливими для розвитку оптичних технологій. В дисертації достатньо повно викладений огляд сучасних досліджень за даною тематикою та аналіз отриманих експериментальних результатів. Слід відзначити вагомий вклад автора в проведені експериментальних досліджень.

Для розробки і практичного застосування перспективних елементів для органічної оптоелектроніки, таких як гібридні наноматеріали, молекулярні сенсори, ультракомпактні записуючі кристали для зберігання інформації, молекулярні транзистори, здатні замикати та розмикати електричну схему під дією опромінення, необхідно мати плівку, чи розміщувати фотохромні молекули в матриці. Експериментальні дослідження оптичних характеристик проводились у розчині, чи зміняться оптичні характеристики досліджуваних фотохромних молекул в іншому оточенні, не в розчині?

У роботі експериментально досліджено та теоретично обгрунтовано динаміку процесу циклізації. Для фуран-вмісних та терфенілтіазол-вмісних похідних процес замикання відкритої у закриту форму відбувається під дією випромінювання ультрафіолетового діапазону з малим часом циклізації порядку ~ 0.5 пс та релаксації ~ 70 пс. Чи має зворотній процес цикловерсії молекули такі ж часові характеристики?

У роботі методами оптичної спектрофотометрії та трансмісійної електронної мікроскопії досліджено оптичні характеристики гібридних систем фуран-вмісних молекул діарилетенів з наночастинками золота в розчинах. Наночастинки можуть мати не тільки нелінійно-оптичний відгук, а й суттєво впливати на оптичні характеристики розчинів діарилетенів. Чи буде впливати наявність наночастинок і їх агрегатів на фотоіндуковані процеси циклізації фотохромних молекул діарилетенів?

Наведені зауваження є в більшій мірі питаннями, що потребують подальших досліджень і не зменшують наукової цінності дисертації Ходько Аліни Андріївни, яка безумовно є фундаментальним науковим дослідженням в області оптики та лазерної фізики.

Сукупність отриманих у роботі результатів, орієнтованих на практичне застосування у розробці елементів молекулярної електроніки, дозволяє говорити про комплексне вирішення складного наукового завдання. Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у фахових наукових виданнях, автореферат з достатньою повнотою відображає зміст дисертації.

Дисертаційна робота «Оптичні характеристики фотохромних молекул діарилетенів та систем фотохромні молекули – наночастинки» задовольняє вимогам, що пред'являються до кандидатських дисертацій, а її автор Ходько Аліна Андріївна заслуговує на присудження вченого ступеня кандидата фізико-математичних наук по спеціальності 01.04.05 – оптика, лазерна фізика.

Учений секретар Міжнародного центру
«Інститут прикладної оптики» НАН України
к.ф.-м.н., с.н.с.

_____ Р.А. Лимаренко