

ВІДГУК

додаткового опонента на дисертацію Іванюк Христини Богданівни

«Розроблення нанорозмірних світловипромінювальних структур на основі амбіполярних карбазоловмісних напівпровідників».

подану на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю
05.27.01-твердотільна електроніка

Актуальність. Інтенсивний розвиток твердотільної електроніки привів до появи нових перспективних об'єктів органічних світловипромінювальних приладів. Серед величезної різноманітності вивчених та досліджених органічних напівпровідникових світловипромінювальних структур слід відзначити донорно-акцепторні комплекси, що реалізуються як в результаті міжмолекулярних з'єднань так і на молекулярному рівні. Результати досліджень таких комплексів дають можливість їх успішного використання в різних структурах органічної електроніки, а саме системах освітлення та дисплейних технологіях. Важливою характеристикою гетероструктур на основі донорно-акцепторних комплексів є можливість реалізації механізму довготривалої термоактивованої флуоресценції, а також їх термічна стійкість та хімічна інертність. Перевагою цих матеріалів є можливість їх формування вакуумними термічними методами зі збереженням молекулярної структури і, як слідство, властивостей вихідного матеріалу. Тому актуальність роботи Іванюк Х.Б., присвяченої розробленню нанорозмірних світловипромінювальних структур на основі амбіполярних карбазоловмісних напівпровідників і дослідженню їх світлових та електрофізичних властивостей світловипромінювальних структур, не викликає сумніву.

Автор в дисертації виділяє серед великої кількості органічних матеріалів m-MTDATA, THCA та Bphen сполуки, що володіють донорною та акцепторною провідністю відповідно. Характерною особливістю роботи також є реалізація світловипромінювальних структур, використовуючи різні технологічні підходи термовакuumного осадження даних матеріалів

Не менш цікавим і важливим результатом є реалізація світловипромінювальних структур на основі амбіполярних молекул з покращеними світловипромінювальними характеристиками.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій, сформульованих у дисертації Іванюк Х.Б. та їх достовірність забезпечується:

- коректністю досліджень, що були проведені автором з використанням сучасних експериментальних та вимірювальних методик (часопролітний метод (TOF), вольтамперометрія, імпедансна спектроскопія та ін.);
- відтворюваністю результатів при багаторазових дослідженнях сформованих плівкових структур органічної електроніки;
- кореляцією теоретичних та фізичних інтерпретацій з результатами отриманих експериментальних залежностей, на основі яких розроблені рекомендації щодо реалізації високоефективних світловипромінювальних структур.

Велика кількість експериментального матеріалу та наукова цінність результатів досліджень отриманих автором, полягає в дослідженні впливу технологічних підходів осадження органічних плівок на світлові характеристики сформованих структур та реалізації високоефективних світловипромінювальних структур. Ці результати можуть скласти основу для подальшого розвитку нового наукового напрямку - органічної електроніки.

Дисертація тісно пов'язана з державними науковими програмами та пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки, зокрема дисертацій Іванюк Х.Б. виконувалась в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт Національного університеті «Львівська політехніка» в рамках держбюджетних науково-дослідних робіт: «Розробка нових елементів та пристроїв електронної техніки на основі нанорозмірних органічних структур», (номер держреєстрації 0113U003196), а також у рамках спільного проекту FP7-PEOPLE-2013-IRES «Кольорові амбіполярні електропровідні полімери для однокомпонентних полімерних оптоелектронних приладів» (7-ма Рамкова угода). Положення представлені в роботі в повній мірі висвітлені в 11 наукових публікаціях, що включають 7 статей, з них 3 статті у фахових виданнях України, 2 статті у закордонних виданнях, що входять до науко-метричних баз даних, 4 тези доповідей на наукових регіональних і міжнародних конференціях і симпозіумах, новизна отриманих результатів підтверджена 2-ма патентами України на корисні моделі. Робота виконувалась у відповідності до наукової програми Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України.

До найбільш вагомих наукових результатів роботи слід віднести:

- автором показано реалізацію амбіполярних молекул в високоефективних світловипромінювальних структурах, оптимізація гетероструктури яких сприяє низьким напругам ввімкнення порядку 2,0-2,2В та яскравістю до 62000 кд/м².
- автором розроблені багатошарові світловипромінювальні структури білого та жовтого кольору свічення на основі донорно-акцепторного комплексу, в яких реалізований механізм термоактивованої довготривалої флуоресценції;
- продемонстрований вплив пошарового та композиційного технологічних підходів осадження органічних плівок на підвищення яскравості та ефективності сформованих структур та на генераційно-рекомбінаційні процеси сформованих структур;
- виявлено ділянку негативного диференціального опору в області малих зміщень ВАХ в ІТО/CuI/THCA/Bphen/Ca/Al структурі та пояснено природу походження цього явища в пошаровій структурі та відсутності в композиційній структурі.
- автором показано ефективність використання імпедансної спектроскопії для аналізу міжфазного струмопроходження в гетеро структурах ексіплексного типу.

Проте по роботі є ряд зауваження. Серед них основними є наступні:

1. В авторефераті зазначено, що розмірністю параметра електричного поля (таблиця

1) є $\frac{см}{В}$, хоча згідно формули, що приведена на стор. 56 дисертації розмірністю

цього параметру є $\frac{см^{\frac{1}{2}}}{В^{\frac{1}{2}}}$.

2. В авторефераті є посилання на джерела [12, 13], що не приведені в переліку використаних джерел.

3. В таблиці 4.3 стор. 97 дисертації приведений параметр χ^2 , зміст якого недостатньо висвітлений.

4. В роботі необхідно було б вказати похибку апроксимації експериментально отриманих результатів дослідження залежності рухливості носіїв від напруженості електричного поля в широкому діапазоні її значень.

5. В таблиці 2 автореферату доцільно було б зазначити «Значення параметрів структури при яскравості 1000 $\frac{кд}{м^2}$ ».

6. В роботі і авторефераті мають місце граматичні помилки та невдалі звороти.

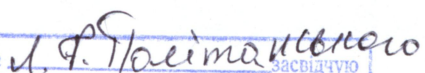
Однак ці зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації. В цілому робота є завершеною та має наукову та практичну цінність. Результати дисертації опубліковані в науковій періодиці і добре відомі спеціалістам. Цей напрямок досліджень автор продовжує інтенсивно розвивати і далі.

Основні положення дисертаційної роботи представлені в авторефераті, який повністю відображає зміст дисертації.

Вважаю, що дисертація Іванюк Христини Богданівни «Розроблення нанорозмірних світловипромінювальних структур на основі амбіполярних карбазоловмісних напівпровідників» є завершеною науковою роботою, в якій вирішуються завдання функціонування та створення принципово нових приладів органічної електроніки, що має важливе значення для мікро- та наноелектроніки. Представлена робота відповідає спеціальності 05.27.01 - твердотільна електроніка і задовольняє вимоги МОН України, що висуваються до кандидатських дисертацій, а дисертант Іванюк Христина Богданівна заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук.

Завідувач кафедри
радіотехніки та інформаційної безпеки
д.т.н., професор

 Л.Ф. Політанський

Підпис  засвідчую
Учений секретар Чернівецького національного
університету імені Юрія Федьковича
