# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0521U101693

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 16-06-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Студзинський Сергій Леонідович
2. Studzynskyi Serhii Leonidovych

**Кваліфікація:** к. х. н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор наук

**Аспірантура/Докторантура:** ні

**Шифр наукової спеціальності:** 02.00.06

**Назва наукової спеціальності:** Хімія високомолекулярних сполук

**Галузь / галузі знань:** Не застосовується

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 18-05-2021

**Спеціальність за освітою:** хімія високомолекулярних сполук

**Місце роботи здобувача:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 26.001.25

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

**Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**Код за ЄДРПОУ:** 02070944

**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, м. Київ, 01033, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 31.25

**Тема дисертації:**

1. Багатокомпонентні напівпровідні полімерні композиції для інформаційних технологій та сонячної енергетики

2. Multicomponent semiconducting polymeric compositions for information technology and solar energetics

**Реферат/анотація:**

1. Робота присвячена розробці багатокомпонентних фотопровідних плівкових композицій на основі полімерів і олігомерів різних класів, сенсибілізованих органічними барвниками, донорами та акцепторами електронів різного типу, як ефективних реєструючих середовищ для оптичного запису інформації, застосувань голографічної інтерферометрії та сонячної енергетики, а також оптимізації їх фотопровідних, фотоелектричних та інформаційних властивостей. В роботі з'ясовано основні закономірності цілеспрямованого створення ефективних, зокрема, мультифункціональних ФПК для оптичного запису інформації та можливості керування їх фотоелектрофізичними та інформаційними властивостями, такими як величина, знак та тип (електронний чи дірковий) фотопровідності, особливості фотовольтаїчного ефекту, голографічна чутливість, величина і характер кінетики дифракційної ефективності, тощо, за рахунок

належного вибору структури полі/олігомерної матриці та природи сенсибілізуючих фотопровідність компонентів. Показано, що для оптимізації фотопровідних характеристик та інформаційних властивостей олігомерних ГРС для ФТП-запису інформації слід в якості олігомерної складової вибирати фотопровідні коолігомери з близькими транспортними характеристиками бічних хромофорів, або гомоолігомери з термінальними групами, що нездатні до ефективного утворення між собою фізичних димерів та переддимерних станів – пасток для фотогенерованих носіїв заряду. На прикладі карбазолілвмісних олігомерних систем вперше показано, що при розробці ефективних олігомерних ФТП ГРС за інших рівних умов з метою покращення фотопровідних та інформаційних характеристик ФПК, перевагу у порівнянні з лінійними мають ГРС на основі олігомерів радіальної будови, які характеризуються більшою голографічною чутливістю внаслідок кращих реологічних характеристик та спроможності до накопичення об'ємного електричного заряду під час експозиції, а також деталізована природа виявленого у цих ГРС ефекту «голографічної памяті». В роботі створено нові магніточутливі забарвлені плівкові ФПК на основі фероценілвмісних гомо- та коолігомерів, що є ефективними мультикерованими реверсивними ФТП ГРС, магніточутливість яких пов'язана з впливом зовнішнього магнітного поля, а також високоспінових окислених фероценільних фрагментів як спінових каталізаторів, що накопичуються в об'ємі ФПК при опроміненні, на спінову конверсію фотогенерованих ЕДП, а саме на перехід ЕДП в мультиплетний стан, що характеризується довшим часом життя і більшою ймовірністю дисоціації. Створено нові забарвлені фероценіл-вмісні олігомерні ФПК з фотовольтаїчними властивостями та з магніточутливим ефектом фотопровідності, величиною та знаком якого можна керувати вибором барвника-сенсибілізатора або варіюючи вміст фероценільних фрагментів в складі молекули олігомеру, для реєстрації, зберігання і зчитування інформації оптичними та магнітооптичними пристроями. Показано, що створені і досліджені в роботі ФПК на основі поліядерних комплексів перехідних металів можуть бути запропоновані як комірки оптичної пам'яті, а також як магніточутливі середовища для реєстрації, зберігання і зчитування інформації в оптоелектроніці. В роботі вперше виявлений нетривіальний ефект полімодального характеру кінетики зміни дифракційної ефективності □ в процесі ФТП-запису для ряду фототермопластиків, встановлено його природу і вперше показано, що стандартний оптичний контроль процесу ФТП-запису голограм по динаміці зміни величини □ в загальному випадку не відображує реальної картини розвитку регулярного геометричного рельєфу ФТП-голограми; показано, що описана ситуація повинна реалізуватися для широкого класу полімерних фототермопластиків. В зв'язку з цим в роботі запропоновано новий спосіб запису ФТП-голограм, який дозволяє досягти вже максимальної в даних умовах запису величини □. Також в роботі створено гібридні фотовольтаїчні гетероструктури CISCuT/полімер та оптимізовано їх фотоелектричні властивості. Розроблено ряд ефективних реверсивних олігомерних ГРС, що виявляють мультифункціональні властивості, зокрема магніточутливість, фотовольтаїчні та електрооптичні властивості, а також придатних одночасно для ФТП- і для поляризаційного голографічного запису, що дозволяє підвищити інформаційну ємність таких систем, а також відкриває можливість використання додаткових факторів керування (зовнішні електричні та магнітні поля і т.і.) їх інформаційними характеристиками. Останнє дозволяє використовувати розроблені системи в якості ефективних середовищ для реєстрації, зберігання і зчитування інформації оптичними та магніто-оптичними пристроями, а також в пристроях оптоелектроніки та в голографічній інтерферометрії.

2. The work is devoted to the development of multicomponent photoconductive film polymeric compositions (PPCs) based on polymers and oligomers of different classes sensitized with organic dyes, electron donors and acceptors of various types, as effective recording media for optical data recording, holographic interferometry and photovoltaics applications, as well as to the optimization of their photoconductive, photoelectric and information properties. The work reveals the main regularities of the purposeful development of effective (in particular multifunctional) PPCs for optical data recording and the possibility of controlling their photoelectro-physical properties, such as the magnitude, sign and type of photoconductivity, features of the photo-voltaic effect, as well as information characteristics, due to the proper choice of the poly/oligomer matrix structure and the nature of the photoconductivity-sensitizer components. It is also shown in the work that to optimize the photoconductive characteristics and information properties of oligomeric holographic recording media (HRM) for holographic data

photothermo-plastic (PTP) recording method, photocon-ductive co-oligomers with similar transport characteristics of side chromophores, or homooligomers with terminal groups incapable of efficient physical dimers and predimer states (photogenerated charge carriers traps) formation, should be chosen as the oligomeric component. Using carbazolyl-containing oligomeric systems as an example, it has been shown for the first time that for the development of new effective oligomeric PTP HRM, ceteris paribus, in order to improve the photoconductive and information characteristics of the corresponding PPCs, HRM based on branched oligomers of a radial structure cha-racterized by a higher holographic sensitivity (as compared to oligomers of linear structure) have advan-tages over the linear ones, due to the better rheological characteristics and the ability to accumulate a space electric charge during exposure. The nature of the "holographic memory" effect discovered in the corresponding HRM was also established. The new ferrocenyl-containing co- and homooligomers-based effective magnetosensitive colored reversible PTP HRM have been obtained. Their magnetic sensitivity is caused by the magnetically induced change in the efficiency of spin conversion in photogenerated EHPs. Also, new colored ferrocenyl-containing oligomeric photovoltaic compositions with magne-tically-dependent photoconductivity effect (the value and sign of which can be controlled by choosing the structure of the sensitizing dye or by varying the ferrocenyl fragments content in the oligomer) for data recording, storing and recognition in optical and magneto-optical devices have been created. It is shown that the PPCs based on heteropolynuclear complexes of transition metals investigated in this work, due to low photosensitivity, low mobility of the photogenerated charge, and the presence of a wide range of charge carriers traps, cannot be used as effective HRM and photovoltaic media. However, such PPCs can be used as optical memory cells, as well as magnetically sensitive media for data recording, storing and recognition in optical and magneto-optical optoelectronic devices. In this work, for the first time, unusual multimodal kinetics of diffraction efficiency □ in the cycle of hologram recording and erasing were observed for a number of recording media for the holographic photothermoplastic technique, the nature of this phenomenon was detailed, and it was demonstrated for the first time that the standard optical control of the holographic recording by the PTP technique using dynamic analysis of the diffraction efficiency □ by the analysis of changes in the value of □ may not represent the real dynamics of the development of a general case of regular hologram geometric relief. It was also concluded that the described situation should be realized for a wide class of polymer photothermoplastics. In this regard, a new method for recording PTP-holograms has been proposed in this work, which makes it possible to achieve the maximum value of □ under these recording conditions. In addition, hybrid photovoltaic CISCuT/polymer heterostructures were developed and their photovoltaic properties were optimized. A number of effective reversible oligomeric multifunctional HRM, in particular, magnetosensiti-ve, photovoltaics and electro-optical ones, as well as media suitable for both PTP and polarization holog-raphic recording, have been developed. That makes it possible to increase the information capacity of such systems, and also opens up the possibility of using additional channels of influence (external electro- and magnetostatic fields, etc.) to control the information characteristics of the developed HRM.

**Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:**

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:**

**Підсумки дослідження:**

**Публікації:**

**Наукова (науково-технічна) продукція:**

**Соціально-економічна спрямованість:**

**Охоронні документи на ОПІВ:**

**Впровадження результатів дисертації:**

**Зв'язок з науковими темами:**

## VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Студзинський Сергій Леонідович

2. Studzynskyi Serhii L.

**Кваліфікація:** к.х.н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Студзинський Сергій Леонідович

2. Studzynskyi Serhii L.

**Кваліфікація:** к.х.н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

**Офіційні опоненти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Мітіна Наталія Євгенівна

2. Mitina Nataliia Ye.

**Кваліфікація:** д. х. н.

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Колбасов Геннадій Якович
2. Kolbasov Hennadii Ya.

**Кваліфікація:** д. х. н., 02.00.05

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Строюк Олександр Леонідович
2. Stroyuk Oleksandr Leonidovich

**Кваліфікація:** д.х.н., 02.00.04

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Рецензенти**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Куцевол Наталія Володимирівна

2. Kutsevol Nataliia Volodymyrivna

**Кваліфікація:** д.х.н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Алексєєва Тетяна Трохимівна

2. Alekseeva Tatiana

**Кваліфікація:** д. х. н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Рябов Сергій Володимирович

2. Riabov Serhii Volodymyrovych

**Кваліфікація:** д.х.н., 02.00.06

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:**

**Код за ЄДРПОУ:**

**Місцезнаходження:**

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## VIII. Заключні відомості

| | |
|---|---|
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради** | Воловенко Юліан Михайлович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Воловенко Юліан Михайлович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | |
| **Реєстратор** | |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Т.А. |

