

Тематична виставка
" Нанотехнології: наука та виробництво "

(надходження I півріччя 2024)

Розділ 1. Напрямки розвитку нанотехнологій



Високопродуктивні методи моделювання наноадсорбції та дифузії зі зворотними зв'язками в неоднорідних циліндричних багатокомпонентних нанопористих середовищах / М. Р. Петрик, І. В. Бойко, О. М. Хіміч, В. А. Сидорук // Кібернетика та системний аналіз. – 2023. – Т. 59, № 6. – С. 163-177.

P/450

Розроблено нові високопродуктивні аналітичні методи моделювання полів концентрацій дифундованих газів у внутрішньо- та міжчастинковому просторах у неоднорідних циліндричних *n*-складових нанопористих середовищах з використанням операційного методу Гевісайда та матриць впливу Коші для неоднорідних крайових задач адсорбції для систем рівнянь у частинних похідних зі зворотними зв'язками.

Віджая Кумар К. Вплив температури кальцинування і домішки ербію на структурні та оптичні властивості наночастинок фериту, що містить нікель та цинк / К. Віджая Кумар, С. Д. Бхавані // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 11. – С. 774-784. – Текст англ.

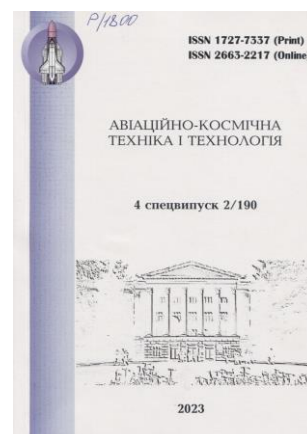
P/280

Синтезовано ферит $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_{1,95}Er_{0,05}O_4$ з домішкою ербію. Матеріал поділено на 5 частин. Одна розглядається як контрольний зразок (зразок 1), а інші кальциновано при 600 (зразок 2), 700 (зразок 3), 800 (зразок 4) та 900 °C (зразок 5) з метою визначити зміни структурних та оптичних властивостей зразків залежно від температури кальцинування. Методами дифракції X-променів (XRD) та скануючої електронної мікроскопії (SEM) знайдено, що сполука має кубічну структуру спінелі з просторовою групою $Fd\bar{3}m$. Розмір кристалітів є мінімальним у зразку 1 (17,9452 нм) і максимальним у зразку 5 (29,8481 нм). Методом SEM виявлено, що розміри зерен знаходяться в інтервалі від 55,38 до 177,73 нм, а зразок 4 містить нанотрубки. Показано, що енергетична щільність для оптичної смуги сполуки змінюється в межах від 5,556 до 3,969 еВ. Ці результати свідчать про зміни структурних та оптичних властивостей сполуки $Ni_{0,5}Zn_{0,5}Fe_{1,95}Er_{0,05}O_4$ зі зміною температури кальцинування.

Вплив модифікування вуглецевими наночастками на структуру ливарного магнієвого сплаву ML5 / С. Г. Маковський, К. Б. Балушок, К. В. Обносів [та ін.] // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2023. – № 4 спец. вип. 2(190). – С. 89-96. – Текст англ.

P/1800

Предметом дослідження у статті є структура ливарного магнієвого сплаву системи Mg-Al-Zn, модифікованого наночастками різних алотропних форм вуглецю. Метою є підвищення технологічності і якості магнієвих відливків навантажених авіаційних деталей відповідального призначення. Задачі: досягнення ефективного управління структурними характеристиками сплаву за рахунок введення



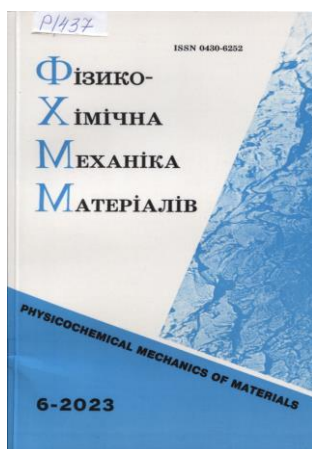
домішок наночасток вуглецю; визначення залежності між кількістю доданого вуглецевого модифікатора та розміром зерна a – твердого розчину; дослідження впливу алотропних форм вуглецю на морфологічні характеристики міжзеренних меж і евтектоїду (a +Mg₁₇Al₁₂); порівнювальне дослідження фазового складу серійного сплаву ML5 і сплаву ML5, модифікованого технічним вуглецем, нанографітом та одностінними вуглецевими нанотрубками. Фазовий состав визначали рентгеноструктурним методом у мідному випромінюванні. Також використовували мікрорентгеноспектральний аналіз (РСМА). *Наукова і практична новизна* отриманих результатів міститься у наступному: випробувана технологія модифікування зростаючими домішками алотропних форм нановуглецю – технічним вуглецем, нанографітом і одностінними вуглецевими нанотрубками ливарного магнієвого сплаву системи Mg-Al-Zn у середовищі, наближеному до промислового виготовлення манієвого литва відповідального призначення. Показано, що додавання нановуглецю у кількості до 0,1% здатно позитивно впливати на структурні характеристики ливарного магнієвого сплаву ML5 при цьому не приводе до змінення його фазового складу. Нанографіт та одностінні вуглецеві нанотрубки, які мають впорядковану структуру, сприяють формуванню більш тонких міжзеренних меж у порівнянні з аморфним технічним вуглецем.

Вплив форми латерально-впорядкованих наноструктур на ефективність поверхнево-підсиленого раманівського розсіювання / І. З. Індутний, В. О. Юхимчук, В. І. Минько [та ін.] // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 69, № 1. – С. 11-19.

P/280

Методом інтерференційної фотолітографії на рельєфоутворюючих халькогенідних шарах As₁₀Ge₃₀S₆₀ сформовано два типи біграток з латерально-впорядкованими куполами та лунками. Покриття таких біграток шарами алюмінію (80 нм), срібла (70 нм) та золота (10 нм) дозволило отримати два типи SERS підкладинок. Методом атомної силової мікроскопії досліджено зміни морфології поверхонь SERS підкладинок в процесі їх формування.

Показано, що періоди обох типів SERS підкладинок становлять ~1200 нм, глибини лунок і висоти куполів дорівнюють ≈350 нм. Наступне осадження на сформовані рельєфи шарів металів незначно впливає на діаметри лунок та розміри куполів. Вимірювання спектрально-кутових залежностей відбиття поляризованого світла від сформованих SERS підкладинок в діапазоні довжин хвиль 0,4-1,1 мкм та кутів падіння 10–70° продемонструвало, що на цих підкладках спостерігається збудження як локальних плазмонних резонансів (на структурах з куполами), так і плазмон-поляритонних поверхневих хвиль (на обох типах структур). Продемонстровано, що сформовані структури з латерально-впорядкованими куполами та лунками є ефективними SERS підкладками.



Головко В. В. Вплив наномодифікування на мікроструктуру металу зварних швів низьколегованих сталей / В. В. Головко, В. А. Костін, В. В. Жуков // Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2023. – Т. 59, № 6. – С. 111-117.

P/437

Досліджено інокулювання до зварювальної ванни нанорозмірних частинок тугоплавких оксидів Al₂O₃, TiO₂, MgO, ZrO₂. Показано, що цей процес для оксидів з низьким рівнем невідповідності ґратці δ-Fe та підвищеним змочуванням рідким залізом (MgO, ZrO₂) сприяє зростанню розмірів дендритів, які формуються під час кристалізації розплаву. Встановлено, що модифікування металу оксидами MgO, ZrO₂ знижує твердість полігонального фериту та підвищує вміст нижнього бейніту в мікроструктурі швів, стійкість металу швів проти крихкого руйнування, а оксидами Al₂O₃, TiO₂ – твердість полігонального фериту, вміст верхнього бейніту в мікроструктурі швів та міцність зварних швів низьколегованих сталей.

Гуцько В. М. Адсорбція різних сполук на наноксидах, вихідних та по-різному тренованих / В. М. Гуцько, О. К. Матковський // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 474-494. – Текст англ.

P/2310

Особливості міжфазних явищ адсорбат/адсорбент залежать від кількох факторів: морфології частинок, текстури та структури адсорбентів, молекулярної маси та форми, полярності адсорбатів; а також від передісторії адсорбентів, наприклад, «м'яких» порошків наноксидів, попередньо оброблених у різних умовах. Усі ці фактори можуть впливати на ефективність практичного застосування не лише адсорбентів, а й полімерних наповнювачів, носіїв, каталізаторів тощо. Взаємодія неполярних таких адсорбатів, як азот, гексан та бензол, слабополярного ацетонітрилу, полярних ді- та триетиламінів, води з індивідуальними (кремнезем, оксид алюмінію), бінарними (діоксид кремнію/оксид алюмінію (SA)) і потрійними (оксид алюмінію/оксид кремнію/оксид титану, AST) наноксидами досліджували за допомогою експериментальних і теоретичних методів для з'ясування впливу морфологічних і текстурних характеристик і складу поверхні матеріалів на явища адсорбції. Як полярні, так і неполярні адсорбати можуть змінювати морфологію і текстуру агрегатів наночастинок оксидів, наприклад, призводити до набухання структур (ущільнених під час різних попередніх обробок) при адсорбції рідин. Вивчені ефекти треба враховувати при практичному застосуванні адсорбентів, особливо таких, як «м'які» наноксиди.

Дослідження впливу тривалості часу механохімічного синтезу наноструктурного порошку $(\text{Fe}, \text{Ti})_3\text{Al}$ на характеристики плазмових покриттів / О. П. Грищенко, Н. В. Вігілянська, О. М. Бурлаченко [та ін.] // Автоматичне зварювання. – 2023. – № 10. – С. 60-65.

P/246

Проведено дослідження впливу часу високоенергетичної обробки суміші порошків $60,8\text{Fe} + 39,2\text{TiAl}$ (мас. %) на структуру, фазовий склад і механічні характеристики плазмових інтерметалідних покриттів $(\text{Fe}, \text{Ti})_3\text{Al}$. В якості порошків для плазмового наплення використовували порошки інтерметаліду $(\text{Fe}, \text{Ti})_3\text{Al}$, які було отримано методом механохімічного синтезу (МХС) в високоенергетичному млині протягом 3 та 5 год. В результаті плазмового наплення формуються покриття з нанокристалічною структурою з розміром кристалітів 60 та 45 нм, відповідно. Показано, що при напленні МХС-порошку, отриманого протягом 5 год, формуються тонколамелярні покриття з максимальною товщиною ламелей 23 мкм, тоді як у випадку наплення МХС-порошку, отриманого протягом 3 год, товщина ламелей досягає 42 мкм. При цьому у випадку наплення МХС-порошку, отриманого протягом 5 год, формуються більш щільні покриття, пористість яких знижується на 2,3 % у порівнянні з покриттям з МХС-порошку, отриманого протягом 3 годин. Встановлено підвищення механічних характеристик (твердості та модуля пружності) плазмового покриття при використанні порошку, отриманого обробкою протягом 5 год. Це дозволяє передбачити більш високу зносостійкість даних покриттів, що працюють в умовах зношування, ніж у випадку наплення МХС-порошку, отриманого протягом 3 годин. *Бібліогр. 15, табл. 3, рис. 5.*



Квантовохімічне моделювання кислотно-основних властивостей поверхні наночастинок SnO_2 / О. В. Філоненко, А. Г. Гребенюк, М. І. Теремінська, В. В. Лобанов // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 495-503. – Текст англ.

P/2310

Побудовано молекулярні моделі наночастинок діоксиду стануму, які містять 1-7 атомів металу і можуть включати координовану або конституційну воду. В залежності від складу моделей, координаційне число атома Стануму змінювалось від 4 до 6, а Оксигену – становило 2 або 3.

Розглянуті моделі містили як термінальні (Sn-OH), так і місткові (Sn-OH-Sn) гідроксильні групи, а також місткові (Sn-O-Sn) групи. Методом теорії збурень Меллера-Плессета другого порядку з валентним базисним набором SBKJС та відповідним ефективним остовним потенціалом розраховано їхню рівноважну просторову та електронну будову. Для оцінки газофазної кислотності поверхні діоксиду стануму визначено енергію депротонування досліджуваних моделей. Розраховано енергію адсорбції молекул води та гідроксид-іонів на апротонних (неповнокоординованих) атомах Стануму, які виступають в ролі кислотних центрів Льюїса. З метою оцінки величини pK_a поверхні діоксиду стануму розраховано вільну енергію Гіббса для процесу утворення іонних пар завдяки перенесенню протона від гідроксильних груп до адсорбованих молекул води. На підставі аналізу енергетичних ефектів координації молекул води та гідроксид-іона, видалення протона та його перенесення на гідратованій поверхні діоксиду стануму зроблено кількісні оцінки кислотно-основних характеристик активних центрів поверхні SnO_2 . Виявлено залежність кислотності гідроксильних груп та координованих молекул води від координаційного числа атома Оксигену та сусіднього атома Стануму, а також від розмірів кластерної моделі. Показано, що кислотність протонних та апротонних центрів залежить від їхнього оточення та закономірно зменшується при збільшенні координаційного числа атома Стануму. Використана в роботі методика розрахунку величини pK_a для найменшої моделі складу $SnO_2 \cdot 2H_2O$ дозволяє відтворити експериментальні дані для станатних кислот.

Коротун А. В. Плазмонні явища у біконічних і біпірамідальних металевих наночастинках / А. В. Коротун // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 10. – С. 697-706.

P/280

В роботі в рамках підходу еквівалентного сфероїда досліджуються оптичні характеристики металевих наночастинок біконічної та біпірамідальної форм. Проведено розрахунки частотних залежностей діагональних компонент тензора поляризованості, перерізів поглинання та розсіювання і частот поздовжнього та поперечного поверхневого плазмонного резонансу частинок вказаних форм. Встановлено, що положення поверхневого плазмонного резонансу суттєво залежить від аспектного відношення, коли плазмонні коливання відбуваються вздовж більшого розміру наночастинок і не залежить від аспектного відношення для плазмонних коливань вздовж меншого розміру. Показано, що положення й амплітуда максимумів перерізу поглинання залежать не лише від аспектного відношення, а і від форми поперечного перерізу частинки (коло або п'ятикутник). В свою чергу, зміна матеріалу наночастинок має наслідком лише зсув спектральних кривих зі збереженням відносних положень і величин максимумів перерізів поглинання.



Малишева Т. Л. Дослідження модифікування наноструктурованої суміші поліуретанового еластомеру з полівінілхлоридом низькомолекулярними пластифікаторами / Т. Л. Малишева, О. Л. Толстов // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 4(180). – С. 278-285.

P/1392

Досліджено вплив хімічної будови низькомолекулярних пластифікаторів на міжмолекулярну взаємодію та фізико-механічні властивості наноструктурованої суміші поліуретанового еластомеру (ПУ) з полівінілхлоридом (ПВХ). Плівкові матеріали композитів отримували з розчину в диметилформаміді або з розплаву методом вальцювання. Методом ІЧ-Фур'є-спектроскопії встановлено, що сітка міжмолекулярних водневих зв'язків у ПУ чи в полімер-полімерному нанокompозиті руйнується найсильніше при модифікуванні їх трихлоретилфосфатом (ТХЕФ) внаслідок утворення водневих зв'язків між NH-групами жорстких уретансечовинних сегментів еластомеру й аніоном хлору ТХЕФ. Менш термодинамічно сумісний з ПУ ди(2-етилгексил)-о-фталат (ДОФ), порівняно з ди-н-бутил-о-фталатом, чинить найменший вплив на внутрішньомолекулярну та міжфазну взаємодію в ПУ чи в полімер-полімерній суміші, композити характеризуються вищими показниками міцності в

уському діапазоні складу. Згідно з даними ДСК, суміші пластифікованих ДОФ полімерів, отримані з розплаву методом вальцювання, характеризуються одним широким температурним інтервалом склування, а теплофізичні й механічні властивості композитів регулюються в широких межах співвідношенням вихідних компонентів. Отримані нові наноструктуровані термоеластоласти з покращеними характеристиками міцності.

Нанокompозитні матеріали на основі графену, оксиду графену та наночастинок срібла / І. Яремчук, Т. Булавінець, П. Стахіра, В. Фітьо // Infocommunication technologies and electronic engineering = Інфокомунікаційні технології та електронна інженерія. – 2023. – Vol. 3, № 1. – P. 161-169. – Текст англ.

P/1042

У роботі досліджено плазмонні характеристики нанокompозитних матеріалів на основі графену, оксиду графену та наночастинок срібла. Розраховано ефективну діелектричну проникність та коефіцієнт поглинання нанокompозитів на основі графен – срібло та оксид графену – срібло залежно від концентрації та розміру наночастинок. Зміна коефіцієнта заповнення наночастинок срібла на 5 % призводить до істотних змін як дійсної, так і уявної частин ефективної діелектричної проникності нанокompозитного матеріалу. Яскраво виражений пік поглинання спостерігається у випадку композиту на основі графену з коефіцієнтом заповнення срібла 0,2. Водночас для композиту на основі оксиду графену пік поглинання можна ідентифікувати, якщо коефіцієнт заповнення срібла дорівнює 0,1. Максимальне поглинання спостерігається для нанокompозитного матеріалу із включеннями радіусом 5 нм в обох випадках. Досліджувані нанокompозитні матеріали можна успішно використовувати для різних застосувань органічної електроніки.



Нанополімерні оптично прозорі структури, системи та пристрої / В. М. Борщов, О. М. Лістратенко, М. А. Проценко [та ін.] // Радіотехніка. – 2023. – Вип. 213. – С. 56-64. – Текст англ.

P/908

Проведено пошук та аналіз результатів теоретичних і експериментальних досліджень за літературними і патентними джерелами в області оптичного і оптико-електронного приладобудування. Розглянуто сучасний стан і тенденції розвитку прозорих полімерних композицій, що містять нанорозмірні наповнювачі, які відкривають нові перспективи перед оптичним і оптико-електронним приладобудуванням. Узагальнено отримані дані та рекомендації щодо удосконалення та створення нових оптично прозорих нанокompозитів, які можуть бути застосовані не тільки для з'єднання компонентів вузлів оптичних систем, але також і для виробів в сцинтиляційній техніці, світлотехніці, фотовольтаїці і в багатьох інших областях науки і техніки. Розглянуто приклади деяких існуючих полімерних і нанополімерних оптичних систем, в тому числі кремнійорганічних композицій для з'єднання оптичних елементів, пластмасового сцинтилятора з наноструктурованими люмінофорами з поліпшеними характеристиками швидкодії і значеннями світлового виходу, світлодіода з багатошаровим розсіювачем із змінним індексом заломлення і з поліпшеним виходом випромінювання, оптичних композицій з високим коефіцієнтом заломлення на силіконах високої прозорості для з'єднання з оптичними елементами в світловипромінюючих пристроях або для пристроїв освітлення з віддаленим люмінофором, а також нових матеріалів і способів диспергування наночастинок. Наведені приклади наочно показують, що складність структур і мікророзміри сучасних оптичних і оптико-електронних виробів для їх успішної реалізації та широкого впровадження вимагають нових простих у використанні і недорогих оптично прозорих наноматеріалів і технологій їх виготовлення.

Табл. 1. Іл. 3. Бібліогр.: 11 назв.

Нанорозмірні матеріали для створення високочутливих напівпровідникових газових сенсорів / Л. Олексенко, Н. Максимович, Г. Федоренко [та ін.] // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Хімія. – 2023.– № 1(58). – С. 55-60.

P/1276



Метою пропонованої роботи є підвищення чутливості напівпровідникових сенсорів на основі діоксиду олова, якого можна досягти, наприклад, зменшенням розміру частинок напівпровідникового матеріалу, що зумовлює збільшення частки атомів матеріалу на його поверхні щодо загальної кількості атомів в об'ємі, яка може обумовлювати розмірний ефект при формуванні чутливості сенсорів, а також синтезувати золь-гель-методом нанорозмірний діоксид олова й дослідити його як матеріал газочутливого шару сенсорів.

Результати. Золь-гель-методом синтезовано нанорозмірний вихідний напівпровідниковий матеріал на основі діоксиду олова й охарактеризовано його методами ІЧ-спектроскопії, РФА, ДТА-ДТГ, ТЕМ. Сенсорні наноматеріали, одержані із синтезованого діоксиду олова, було приготовано з паст, що містили різні кількості SnO_2 та карбоксиметилцелюлози й були сформовані за температур 400 та 600 °С. Установлено, що склад пасти значною мірою впливає на характеристики сенсорів, отриманих на їх основі. Найвищу чутливість до водню мають сенсори, що створені на основі пасти із 70 % SnO_2 . Характеристики сенсорів різного складу пояснюються необхідністю наявності значної кількості контактів між частинками сенсорного матеріалу, що забезпечують електричну провідність сенсора. Екстремальний характер температурної залежності чутливості сенсорів, створених із синтезованого матеріалу, підтверджує внесок розмірного ефекту у формування чутливості.

Висновки. На основі нанорозмірного матеріалу, отриманого в ході золь-гель-синтезу, створено високочутливі напівпровідникові сенсори водню. Дослідження газочутливих властивостей до водню сенсорів, вироблених із синтезованого наноматеріалу, показали перспективність його використання для створення високочутливих напівпровідникових газових сенсорів.



737249 В
53

Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст] = Nanosystemi, Nanomateriali, Nanotechnologii : зб. наук. пр. / НАН України, Ін-т металофізики імені Г. В. Курдюмова. - Київ : РВВ ІМФ.

Т. 21, Вип. 1. - Київ, 2023. - XVIII+232 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. - Текст укр., англ. - Бібліогр. наприкінці ст.

У збірнику наведено оригінальні та оглядові статті за результатами робіт, виконаних у рамках досліджень за напрямом «Перспективні фундаментальні дослідження та інноваційні розробки наноматеріалів і нанотехнологій для потреб промисловості, охорони здоров'я та сільського господарства». Основну увагу приділено розгляду проблемних питань нанофізики, наноелектроніки, особливостей будови наноструктурованих матеріалів, з'ясуванню їхніх електричних, термічних, механічних, реологічних і хімічних властивостей, поверхневих явищ і самоорганізації. Представлено результати фабрикації, оброблення, тестування й аналізування нанорозмірних частинок, наномасштабних структур і багатофункціональних наноматеріалів технічного та біомедичного призначення в умовах впливу зовнішніх чинників. Розглянуто особливості технологій одержання, діагностики та характеристики наносистем.

737250 В

53

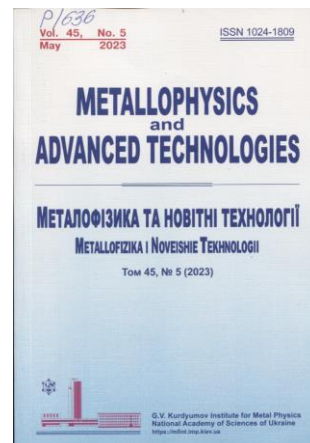
Наносистеми, наноматеріали, нанотехнології [Текст] = Nanosystemi, Nanomateriali, Nanotechnologii : зб. наук. пр. / НАН України, Ін-т металофізики імені Г. В. Курдюмова. - Київ : РВВ ІМФ.

Т. 21, Вип. 2. - Київ, 2023. - XVIII+244 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. - Текст укр., англ. - Бібліогр. наприкінці ст.

Оптичне поглинання нанокompозитом зі сферичними гібридними наночастинками / А. В. Коротун, Н. А. Смирнова, І. М. Тітов, Г. М. Шило // *Metallophysics and Advanced Technologies* = *Металофізика та новітні технології (Metallofizika i Noveishie Tekhnologii.)*. –2023. – V. 45, № 5. – P. 569-591. – Текст укр.

P/636

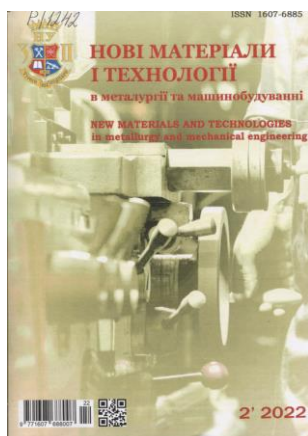
Досліджено оптичні властивості композитів діелектрична матриця–шарувата частинка-включення зі структурою «металева ядро-оболонка J-агрегату». Проведено розрахунки частотних залежностей діелектричних функцій шаруватих наночастинок, а також ефективної діелектричної функції та коефіцієнта поглинання композитів у рамках класичного та розмірнокоригованого моделів ефективного середовища Максвелл-Гарнетта. Показано, що в досліджуваних композитних наночастинках збуджуються одна екситонна та дві гібридні плазмон-екситонні моди. Пояснено природу осциляцій дійсної й уявної частин діелектричної функції шаруватих частинок в інфрачервоній області частот. Побудовано наближений аналітичний модель для визначення частот гібридних плазмон-екситонних резонансів і встановлено, що ці частоти істотно залежать від вмісту металу в наночастиці. Знайдено умову, за якої перший максимум уявної частини діелектричної функції наночастинок потрапляє в інфрачервоний діапазон спектру. Показано, що частоти гібридних мод нанокompозиту істотно залежать від розмірів ядра й оболонки, а третій максимум уявної частини ефективної діелектричної функції знаходиться в ультрафіолетовому діапазоні частот.



Павлище Н. І. Оптичне поглинання композитами з металевими нанорозмірними сфероїдальними частинками / Н. І. Павлище, А. В. Коротун, В. П. Курбацький // *Хімія, фізика та технологія поверхні*. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 561-568. – Текст англ.

P/2310

У роботі розглядається задача про поглинання світла нанокompозитом з хаотично орієнтованими металевими сфероїдальними частинками-включеннями за умови малого об'ємного вмісту таких включень. Отримано вирази для частотних залежностей ефективної діелектричної функції та коефіцієнта поглинання метал-діелектричного нанокompозиту у рамках моделі ефективного середовища з урахуванням аксіальної симетрії сфероїдальних включень. Ефективну швидкість релаксації електронів введено з використанням кінетичного підходу. Чисельні розрахунки проведено для випадків, коли частинки-включення мають форму витягнутих і сплюснених наносфероїдів. Результати розрахунків свідчать про наявність двох максимумів коефіцієнта поглинання, які відповідають поздовжньому та поперечному поверхневому плазмонному резонансу. Проаналізовано зміну положення та величини максимумів частотних залежностей ефективної діелектричної функції та коефіцієнта поглинання при зміні розміру і форми сфероїдальних частинок-включень. Показано, що чим більшою є різниця довжин півосей сфероїдів, тим більшою є відстань між максимумами ефективної діелектричної функції і коефіцієнта поглинання, а форма кривих залежить від ексцентриситету сфероїдальних включень. Встановлено, що на положення максимумів суттєво впливає вибір матеріалу частинок включення та матричного середовища, тоді як на висоту максимумів значною мірою впливає форма наночастинок, а також їхній об'ємний вміст у композиційному середовищі.



Підвищення властивостей вторинного силуміну АК12М2МгН наномодифікуванням / О. А. Мітяєв, І. П. Волчок, Р. О. Фролов [та ін.] // Нові матеріали і технології у металургії та машинобудуванні. – 2022. – № 2. – С. 88-92.

P/1242

Метою роботи було вивчення комплексного впливу на структуру та механічні властивості сплаву АЛ25 (АК12М2МгН) модифікувального комплексу МК-1 [1] і фулеренової черні, котра на 100 % складалася із сажистого вуглецю і мала розміри частинок 40...50 нм [5] та вирішення задачі підвищення якості сплавів.

Плівкові матеріали на основі полівінілового спирту, наповненого наночастинками срібла / С. М. Кобилінський, В. Л. Демченко, Л. А. Гончаренко [та ін.] // Полімерний журнал. – 2023. – Т. 45, № 4(180). – С. 306-318.

P/1392

На основі полівінілового спирту, гліцерину й нітрату срібла створено електропровідні композити з високими показниками механічних характеристик. У процесі сушіння сумішей гліцерин слугував відновником іонів срібла, причому утворення наночастинок металічного срібла відбувалося вже за кімнатної температури. Встановлено, що оптимальним вмістом гліцерину в кінцевому матеріалі, з погляду на отримувани при цьому фізико-механічні та провідні властивості, є 30 мас. %. Вміст AgNO_3 варіювали в межах 0,01-30,00 мас. %. Утворення металічного срібла підтверджено даними УФ-спектроскопії за появою смуги поверхневого плазмонного резонансу за 420–430 нм і рентгено-структурного аналізу за появою двох дифракційних максимумів за $38,17^\circ$ і $44,15^\circ$, які відповідають кристалографічним площинам (111) і (200) кубічної ґратки Ag. Результати діелектричної спектроскопії показали, що збільшення вмісту гліцерину до 30–40 мас. % підвищувало рівень електропровідності, порівняно з вихідним ПВС, на три порядки. При збільшенні концентрації срібла провідність зростала і за 15 мас. %-вого вмісту становила $5,72 \cdot 10^{-6}$ См/см за кімнатної температури. За температури 100–120 °С провідність була найбільшою ($3,67\text{--}3,84 \cdot 10^{-4}$ См/см) для композиту за 25 мас. %-вого вмісту AgNO_3 . Отримані зразки мали також високі фізико-механічні показники: відносне подовження близько 400 %, міцність на розрив – 32–36 МПа. Дослідження динамічного розсіювання розчинів плівок показали, що найменше його значення (6,3 нм) мав зразок за 0,5 мас. %-вого вмісту НЧ Ag.

Пуд О. А. Нанокompозити спряжених полімерів для сенсорних застосувань : за матеріалами доповіді на засіданні Президії НАН України 20 вересня 2023 року / О. А. Пуд // Вісник Національної академії наук України. – 2023. – № 11. – С. 93-101.

P/250

У доповіді розглянуто результати проведених в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України фундаментальних і прикладних досліджень, спрямованих на розроблення та вивчення нових багатофункціональних гібридних нанокompозитів спряжених полімерів з оборотною чутливістю до різних фізичних та хімічних впливів і здатністю рееструвати або відчувати зміни в атмосфері або диханні хворих, переносити у своєму складі діагностичні препарати чи ліки в організмі людини, поглинати іони важких металів і токсичні органічні сполуки з різних природних вод та інших середовищ, екранувати/абсорбувати електромагнітне випромінювання тощо. Особливу увагу приділено застосуванню розроблених матеріалів для сорбції шкідливих сполук з водних середовищ та дослідженню латексів нанокompозитів електропровідних полімерів з термо- і світлочутливістю.





Розсіювання наночастинок зносу полірувального порошку на наночастинках шламу під час полірування полімерних оптичних матеріалів / Ю. Д. Філатов, В. І. Сідорко, С. В. Ковальов [та ін.] // Надтверді матеріали. – 2023. – № 6(266). – С. 58-68.

P/383

В результаті дослідження закономірностей взаємодії наночастинок зносу полірувального порошку з наночастинками шламу під час полірування полімерних матеріалів за допомогою дисперсних систем з мікро- і нанопорошків на підставі ab initio розрахунків у відповідності до квантової теорії розсіювання встановлено, що наночастинки зносу полірувального порошку пружно розсіюються на наночастинках шламу виключно на кути 0° і 180° за диференціального перерізу розсіювання,

який перевищує його значення для інших кутів в 10^4 – 10^5 разів.

Показано, що повний переріз розсіювання наночастинок зносу на наночастинках шламу експоненціально зменшується зі збільшенням їхнього середнього розміру та зростає у разі підвищення концентрації. Під час полірування полімерних матеріалів за допомогою дисперсної системи ДС1 з підвищенням добротності резонатора повний переріз розсіювання наночастинок зносу на наночастинках шламу експоненціально зменшується. У разі використання дисперсної системи ДС2 повний переріз розсіювання наночастинок зносу на наночастинках шламу не залежить від добротності резонатора. Показано, що утворення нальоту з частинок зносу полірувального порошку на поверхні деталі найбільш ймовірно за максимальних значень повного перерізу розсіювання.

Експериментально встановлено наявність нальоту у вигляді плівки товщиною 1,5 і 0,3 мкм, яка утворює повне або часткове покриття поверхні деталі під час полірування полістиролу і поліалілідігліколькарбонату за допомогою дисперсної системи ДС2.

Семчук О. Ю. Кінетична теорія магнітного поглинання лазерного опромінювання металевими наночастинками / О. Ю. Семчук, О. О. Гаврилюк, А. А. Білюк // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 504-511. – Текст англ.

P/2310

При освітленні металевих наночастинок (МНЧ) монохроматичною лазерною хвилею, частота якої далека від плазмонної частоти (частоти плазмонних резонансів), при певних умовах (залежно від частоти хвилі, її поляризації, розміру та форми МНЧ), поглинанні світла МНЧ може домінувати магнітне поглинання (поглинання, спричинене магнітною складовою електромагнітного поля світлової (лазерної) хвилі).

Ця робота сконцентрована на вивченні особливостей поглинання, зумовленого впливом магнітної компоненти лазерного випромінювання. Це питання досить маловивчене для МНЧ несферичної форми. Тому те, як проявляється форма частинки в поглинанні нею лазерного випромінювання (лазерних імпульсів) є однією з цілей нашого дослідження. У цій роботі вивчатимемо особливості магнітного поглинання світла (лазерного випромінювання) в залежності від форми частинок. В роботі ми досліджуватимемо вплив на цей процес МНЧ сфероїдальної форми. Розрахунки проводитимемо методом кінетичного рівняння, тому що розглядатимемо випадок, коли розмір МНЧ менший від довжини вільного пробігу електрона в МНЧ. Зауважимо, що кінетичний підхід дає змогу отримати правильні результати для випадку, коли розмір частинки більший за довжину вільного пробігу. Для МНЧ несферичної форми нами розроблено теорію, яка має змогу обчислити енергію магнітного поглинання частинками при її опроміненні лазерними імпульсами. Побудовано і теоретично досліджено залежність магнітного поглинання від відношення радіусів кривизни сфероїдальних МНЧ і вектором магнітного поля електромагнітної (лазерної) хвилі. Цікавим результатом є поглинання енергії сфероїдальною МНЧ у міру зростання її дископодібності.

Структурні та морфологічні властивості нанометрових вуглецевих плівок, отриманих розпиленням графіту електронним променем / В. О. Юхимчук, В. М. Джаган, О. Ф. Ісаєва [та ін.] // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 11. – С. 766-773.

P/280

Методом електронного розпилення графіту отримано нанометрові вуглецеві плівки на металевих (мідних, сталевих) та кремнієвих підкладках. Температура підкладок варіювалася від 350 до 600 °С з кроком 50 °С, а час наплення – від 1 до 10 с. Отримані вуглецеві плівки характеризувалися методами раманівської спектроскопії, Х-променевої фотоелектронної спектроскопії (XPS), атомно-силової мікроскопії та електронного парамагнітного резонансу (EPR). З аналізу раманівських спектрів встановлено, що при температурах металевих підкладок до 400 °С, сформовані на них вуглецеві плівки є аморфними, при вищих температурах мають графітоподібну структуру. На кремнієвих підкладках при всіх температурах до 600 °С формуються аморфні вуглецеві плівки. Отримані результати з раманівських спектрів корелюють з даними XPS. Показано, що на морфологію плівок впливає як температура підкладок, так і їхній тип (металева чи кремнієва). Зі збільшенням температури підкладок від 350 до 600 °С середні розміри нерівностей на поверхні вуглецевих плівок зростають як на металевих, так і на кремнієвій підкладках. EPR дослідження показали, що наявні в плівках структурні дефекти, які зумовлюють прояв у раманівських спектрах так званих дефектних смуг (D та D'), є не парамагнітними.

Термовакuumний спосіб одержання нанодисперсного діоксиду цирконію / В. О. Кутовий, Д. Г. Малихін, В. Д. Вірич, Р. Л. Василенко // East European Journal of Physics = Східно-Європейський фізичний журнал. – 2021. – № 4. – Р. 86-90. – Текст англ.

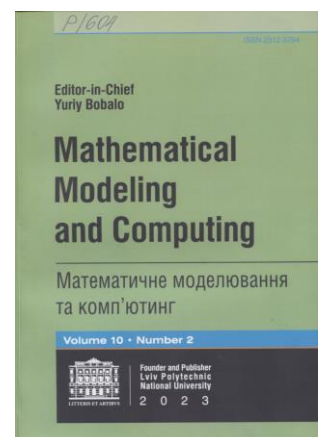
P/1000

У даній роботі наведено енергоєфективний термовакuumний спосіб безперервного отримання нанодисперсного діоксиду цирконію з гідроксиду цирконію. У цьому підході закладено принцип створення аеродинамічного потоку з вихідним порошкоподібним матеріалом в порожнині нагрівального елемента. Таким способом створюються короткомоментні контакти частинок з внутрішньою поверхнею нагрівального елемента. В результаті цього дроблення частинок здійснюється завдяки високим термічним напруженням в частинках, що контактують. Цей процес посилюється існуванням залишкової вологи у вихідному порошкоподібному матеріалі. Досліджено фазові перетворення у процесі термовакuumної обробки гідроксиду цирконію. Отримано аморфний діоксид цирконію. Дослідження структурного складу матеріалу в початковому стані і обробленого в термовакuumній установці здійснено за допомогою рентгеноструктурного аналізу і скануючої мікроскопії. Приведено експериментальні дані зі структурно-фазового складу вихідного матеріалу і дані по найближчим структурним прототипам домішкових сполук кристалічного характеру. Наведено також дані з об'єму кристалічних комірок і оцінка молярної концентрації компонентів. Дана мас-спектрометрична оцінка елементного складу отриманого діоксиду цирконію. Термовакuumний метод дозволяє отримувати високодисперсний діоксид цирконію у аморфному стані безпосередньо з гідроксиду цирконію без використання рідких середовищ і до того ж за короткий час – протягом 15...20 с.

Течія потрійної гібридної нанорідини, викликана тепловим випромінюванням і масовою транспірацією в пористому листі, що розтягується/стискається / А. Б. Вішалакши, М. Й. Копп, У. С. Махабалешвар, І. Е. Сappic // Mathematical Modeling and Computing = Математичне моделювання та комп'ютинг. – 2023. – Vol. 10, № 2. – Р. 400-409. – Текст англ.

P/604

У цій роботі досліджується течія потрійної гібридної нанорідини по пористому листу, що розтягується/стискається, з теплообміном під впливом транспірації та випромінювання. Використовуючи змінні

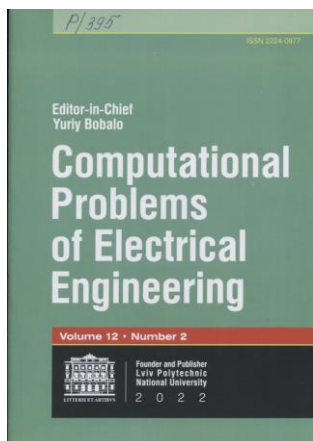


подоби, основні рівняння в частинних похідних для цієї задачі перетворено у звичайні диференціальні рівняння.

Для отримання більш коректних результатів у обчисленнях використовувалися об'ємні частки потрібної гібридної нанорідини.

Знайдено точний аналітичний розв'язок рівняння руху та визначено область його існування. Вплив теплового випромінювання розглядається в межах рівняння енергії та розв'язується аналітично для отримання температурного профілю. Подані у вигляді графіків результати використовуються для аналізу факторів впливу теплового випромінювання, джерела чи стоку тепла та пористості середовищ.

Отримані у роботі результати можуть знайти широке застосування в різних галузях промисловості.



Товстюк К. Моделювання електропровідності полімерних нанокompозитів на основі графену / К. Товстюк // Computational Problems of Electrical Engineering. – 2022. – Vol. 12, № 2. – P. 31-34. – Текст англ.

P/395

Використання нанокompозитних матеріалів сприяло поступу в створенні нових електронних пристроїв (міні-транзисторів, сенсорів, мікроприводів, які використовують для побудови штучних м'язів, надконденсаторів).

Особливе місце посідають нанокompозити з магнеточутливими наповнювачами, які особливо успішно використовують в медицині.

Нанокompозити також застосовують для захисного покриття. Для такого покриття, залежно від функціональних функцій, виникає потреба досягнення певного значення провідності та її зміни з температурою.

В роботі отримано модель провідності полімерних нанокompозитів на основі графену (Gr/PS) на підставі експериментальних даних.

Найбільше відносне відхилення між поверхнею провідності та даними експерименту не перевищує 9,5 %. Вираз одержано для концентрації графену $1 < C(\text{Gr}) < 30$ мас. % та інтервалу температур $20 < T < 100$ °C.

Отримана в роботі залежність питомої електропровідності від концентрації наповнювача та від температури дасть змогу експериментаторам підібрати нанокompозит із потрібною провідністю і оцінити температурні впливи на нього для умов, у яких перебуватиме матеріал.

Формування та властивості структурованих поліакриламідних гідрогелів із наночастинками CdS / О. М. Шевчук, Н. М. Букартик, М. Р. Чобіт [та ін.] // Chemistry, Technology and Application of Substances = Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2023. – Vol. 6, № 1. – P. 154-160. – Текст укр.

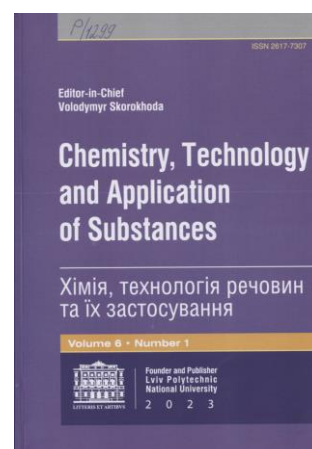
P/1299

Запропоновано новий спосіб одержання нанокompозитних гідрогелів із вбудованими мінеральними наночастинками.

Наночастинки CdS було отримано *in situ* в гідрогелевій матриці на основі кополімеру акриламиду та акрилової кислоти в умовах дифузійних потоків структуроутворюючих іонів Cd^{2+} та S^{2-} .

Формування наночастинок CdS у полімерній матриці підтверджено методами рентгеноструктурного, енергодисперсійного аналізу, УФ-спектроскопії.

Досліджено вплив складу полімерної матриці на фізико-механічні властивості гідрогелю.





737736 В
51

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна [Текст] = Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University eng : [зб. наук. пр.]. - Харків : [Вид-во ХНУ імені В. Н. Каразіна]. - (Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління).

Вип. 51. - Харків, 2021. - 88 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці ст.

Зі змісту:

Курччі Є. П., Кізілова Н. М. **Моделювання ламінарних течій нанорідин між двома коаксіальними циліндрами в мікрорідинних пристроях.** – С. 52-60.

Роглядається ламінарна течія трьох незмішуваних нанорідин між двома співвісними циліндрами за рахунок постійного перепаду тиску на кінцях каналу. Пристінні шари можуть бути утворені за рахунок відштовхування наночастинок від шорсткостей стінок до ядра течії. Прийняті граничні умови прослизання другого порядку для швидкостей на стінках, а також умови безперервності швидкості і тангенціальних напружень на границях розділу між шарами. Отриманий аналітичний розв'язок системи для тиску і швидкостей руху рідин. Обчислені вирази для об'ємної витрати і напружень на стінках. Показано, що при деяких наборах параметрів моделі можна за рахунок тангенціального переносу імпульсу отримати значне підвищення витрати і зменшення в'язкої дисипації. Це дозволить підвищити ефективність різних мікрорідинних систем. Отримане також уточнення робочої формули для капілярного віскозиметра на випадок вимірювання в'язкості нанорідин. Виписаний аналітичний розв'язок може бути використаний для валідації чисельного коду для більш складних течії (перехідних, турбулентних) в схожій геометрії.

737749 В
53

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна [Текст] : [зб. наук. пр.] / МОН. - Харків : [ХНУ імені В. Н. Каразіна].

Вип. 35. - Харків, 2021. - 94 с. : іл., табл. - (Серія "Радіофізика та електроніка"). - Дод. тит. арк. англ. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст кн. укр., рос. та англ.

Зі змісту:

Вольвач Я. С., Думін О. М., Плахтій В. А., Фомін П. Г. **Підвищення потужності генератора на нелінійній магнітній наноструктурі.** – С. 53-59.

Актуальність. Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку сучасної електроніки вважається створення приладів спінтроники, які повинні прийти на заміну традиційним напівпровідниковим елементам. Використання спіну електрона як носія інформації в магнітних наноструктурах може докорінно змінити сучасне життя.

Мета роботи. Метою даної роботи є пошук способів підвищення потужності генератора на магнітній наноструктурі шляхом зміни його електричної схеми та більш оптимальних зовнішніх електромагнітних параметрів, що впливають на стан електронів у досліджуваній шаруватій структурі.

Результати. Запропонована схема генератора на магнітній наноструктурі, що містить резонатор із зосередженими параметрами, та отримана в загальному вигляді система нелінійних інтегродиференціальних рівнянь відносно електричних струмів. Числовий розрахунок цієї системи, що включає окрім розрахунку схеми ще й моделювання нелінійної електродинамічної структури методом скінченних елементів. Отримані енергетичні і спектральні характеристики



досліджуваного генератора. Проведений пошук оптимальних значень геометричних параметрів наноструктури та величини зовнішнього поздовжнього підмагнічування.

Висновки. Внаслідок складної природи нелінійних процесів у магнітній наноструктурі використання зовнішнього резонатора, який би міг покращити спектральні параметри згенерованого струму, не дало помітного покращення. Вплив величини зовнішнього намагнічення на вихідну потужність генератора є складним і нелінійним, але, в цілому, зменшення рівня намагнічування призводить до помітного зменшення потужності. Встановлено, що для покращення енергетичних характеристик генератора оптимальною є товщина магнітного шару у 6 нм.



737740 В
53

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна.

Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна [Текст] : [збірник наук. праць]. - Харків : [ХНУ імені В. Н. Каразіна]. - (Фізика).

Вип. 34. - Харків, 2021. - 54 с. : рис., фот. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст укр., рос., англ. Дод. тит. арк. англ. та рос. мов.

Зі змісту:

Мозуль К. О., Шурінова О. В. **Катіонний розподіл у наночастинках феритів складу $Zn_xFe_{3-x}O_4$.** – С. 10-14.

Методом хімічної конденсації синтезовано нанодисперсні порошки цинкзаміщеного магнетиту $Zn_xFe_{3-x}O_4$ з вмістом іонів цинку $x = 0.0 \div 0.5$. Рентгенівські спектри показали однофазність порошоків та їх належність до кубічної структури фериту типу шпінелі. За результатами рентгенівських та електронно-мікроскопічних досліджень визначені розміри частинок для усіх синтезованих систем. Середній розмір частинок феритів за даними отриманими з рентгенівських спектрів з використанням формули Селякова-Ширера склав – 7 нм, при максимальному розмірі частинок близько 10 нм. За даними мікроскопії діапазон розмірів частинок склав $3 \div 13$ нм із середнім значенням у 6.5 нм. Проведено дослідження катіонного розподілу двома способами. В якості першого способу було обрано метод Пуа, який заснований на зв'язку між параметром решітки a й характеристичними відстанями катіон-аніон. Другим способом було вибрано визначення катіонного розподілу за результатами вимірювання намагніченості. При цьому використовувалася формула зв'язку питомої намагніченості при 0 К з числом магнетонів Бора на формульну одиницю. При цьому в формулу була введена поправка, пов'язана з малим розміром частинок і, відповідно, великим пайовим внеском приповерхневої області зі «скошеною» магнітною структурою. Було виміряно параметри кристалічної решітки і намагніченість. Отримані дані лягли в основу розрахунків катіонного розподілу, згідно з яким ферити з концентрацією $x \leq 0.2$ мають обернену структуру шпінелі, тобто іони цинку локалізуються тільки в октаедричних позиціях, а при концентрації $0.3 \leq x \leq 0.5$ – змішану структуру шпінелі з мінімальним ступенем оберненості 80% при концентрації іонів цинку $x = 0.5$.

Амріт Й., Медінцева Т., Немченко К., Віхтинська Т. **Аналітичний розгляд переносу частинок в одновимірних наноструктурах.** – С. 36-38. – Текст англ.

У статті представлено аналітичне дослідження одновимірних потоків балістичних квазічастинок у присутності центрів розсіювання. Така ситуація може реалізуватися при дуже низьких температурах або у системах дуже малих розмірів – наноструктурах. Для опису такої ситуації використовується підхід теплопередачі випромінюванням, що сходиться до Казимира, в якому враховується взаємодія фононів з межами зразків, або, наприклад, підхід Ландауера, де введено ймовірність фононного переходу з початкового стану в кінцевий. У той же час існує проміжний режим, коли середній вільний пробіг фононів внаслідок їх взаємодії між собою, зрівнюється з розміром зразків. На сьогоднішній день опис цього режиму залишається досить складною проблемою для теоретичного чи чисельного розв'язання. У цій роботі ми пропонуємо ймовірнісний підхід у моделі Ландауера для опису теплопередачі в одновимірному балістичному русі квазічастинок. В рамках теорії випадкових блукань розглядається модель послідовних центрів розсіювання. В результаті роботи отримано явний аналітичний вираз для залежності потоку

квазічастинок від ймовірності розсіювання та кількості центрів розсіювання. Для пояснення фізичного сенсу отриманого результату проводиться порівняння з результатом ітераційного підходу. Отримані результати також використовуються для опису проблеми теплового потоку в багат шарових структурах, в яких слід враховувати не тільки тепловий опір всередині шарів, але й опір Капіці між шарами. Обговорюється практичне застосування отриманих результатів до одновимірних наноструктур та до квазівимірних теплопровідних систем, розглядаються різні граничні випадки та проводиться порівняння з експериментальними даними.

737650 R

54

"Current Problems in Catalysis" CPC-2023, international conference (2023 ; Kyiv).

International Conference "Current Problems in Catalysis" CPC-2023, Kyiv, September 25-29, 2023, Ukraine [Текст] : proceedings / L. V. Pysarzhevskii Institute of Physical Chemistry of the NAS of Ukraine. - Kyiv : [Akadempriodyka], 2023. - 178 p. : graph., fig., tabl. - Бібліогр. наприкінці ст. - Алф. покажч.: с. 167-169. Текст кн. англ.



Proceedings Book contains the scientific presentations of participants of the International Conference «Current Problems in Catalysis», CPC-2023 organized by the National Academy of Sciences of Ukraine and L.V. Pysarzhevskii Institute of Physical Chemistry of the National Academy of Sciences of Ukraine (Kyiv, September 25—29, 2023).

The presented materials highlight the latest achievements in catalysis obtained in leading scientific centres in 15 countries, including Ukraine, Azerbaijan, Hungary, Japan, Kazakhstan, Poland, USA, Belgium, Finland, Germany, Slovakia, Spain, Norway, China and Serbia. The topics of the abstracts cover modern fundamental and applied problems of catalysis: modern substances and materials for heterogeneous and homogeneous catalytic processes in the gas phase and solutions; production and design of new nanoscale and nanophase substances and materials for catalysis; catalysts for the synthesis of functional substances and materials for the chemical industry; heterogeneous catalytic processes of renewable raw materials processing; heterogeneous catalytic processes for hydrogen energy; catalysis for environmental protection, elimination of harmful emissions; photo-, electro- and photo- electrocatalysis.

У збірці опубліковано тези наукових доповідей учасників Міжнародної конференції “Сучасні проблеми каталізу” CPC-2023, організованої відділенням хімії Національної академії наук України та Інститутом фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України (м. Київ, 25–29 вересня 2023 р).

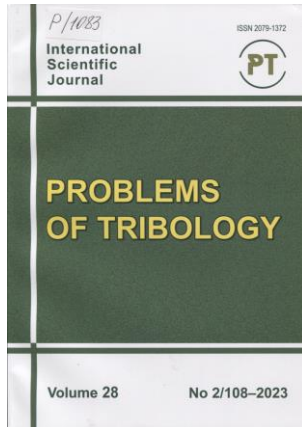
Представлені матеріали висвітлюють останні досягнення в галузі каталізу, що отримані у провідних наукових центрах 15 країн, серед яких Україна, Азербайджан, Угорщина, Японія, Казахстан, Польща, США, Бельгія, Фінляндія, Німеччина, Словаччина, Іспанія, Норвегія, Китай та Сербія. Тематика доповідей охоплює сучасні фундаментальні та прикладні проблеми каталізу: сучасні речовини та матеріали для гетерогенних і гомогенних каталітичних процесів в газовій фазі та розчинах; **виробництво і проектування нових наномасштабних та нанофазних речовин і матеріалів для каталізу**; каталізатори для синтезу функціональних речовин і матеріалів для хімічної промисловості; гетерогенні каталітичні процеси переробки відновлюваних сировинних матеріалів; гетерогенні каталітичні процеси для водневої енергетики; каталіз для охорони навколишнього середовища, ліквідації шкідливих викидів; фото-, електро- та фотоелектрокаталіз.

Diffusion of the hydrogen in nanocrystalline vanadium films = Дифузія водню в нанокристалічних плівках ванадію / A. Grib, M. Vitort, S. Petrushenko, S. Dukarov // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 4. – P. 452-458.

P/349

Досліджено $\beta \rightarrow \alpha$ фазовий перехід та дифузію водню у нанокристалічних плівках ванадію. Плівки осаджували на скляну підкладку при температурі 673 К та при кімнатній температурі. Дослідження структури плівок з використанням трансмісійної електронної мікроскопії показали,

що усереднені розміри кристалітів ванадію становлять 7 і 4 нм відповідно. Похідна електричного опору насиченої плівки по температурі виявила широкий фазовий перехід $\beta \rightarrow \alpha$ близько 390 К. Коефіцієнт дифузії водню отримано з апроксимації аналітичним виразом залежності збільшення електричного опору ненасиченої частини плівки від часу. Виявлено сильну залежність коефіцієнта дифузії від концентрації водню. При малій концентрації водню коефіцієнт дифузії дорівнює коефіцієнту дифузії в об'ємному ванадію. При великих концентраціях водню (понад 20 ат. %) коефіцієнт дифузії зменшується в тисячу разів. Енергія активації дифузії, розрахована для зразків з великою концентрацією водню, дорівнює $(44,8 \pm 0,8)$ кДж/моль $[(0,464 \pm 0,008)$ eV].



Dovhal A. H. Wear Resistance Research and its 2-factor Modeling of Nanoscaled Silicon Carbide Detonation Coatings = Дослідження та двофакторне моделювання зносостійкості нанорозмірних карбідокремнієвих детонаційних покриттів / A. H. Dovhal, L. B. Pryimak, V. V. Varijukhno // Problems of Tribology. – 2023. – V. 28, № 2/108. – P. 6-14.

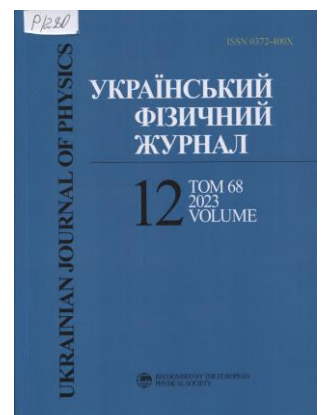
P/1083

Це дослідження пов'язане з галузями, випробування зносостійких покриттів. SiC покриття наносилося детонаційним методом на середньовуглецеву сталь, використовуючи зворотній магнітний потік котушки. Встановлено, що тільки нанорозмірні частинки осаджуються на поверхні та накопичуються в агрегатах різної форми. Структура одержаного покриття цілком досліджена на електронному мікроскопі в попередній публікації. Одержане покриття розроблене для випробування на машині тертя, що моделює процес тертя, який має місце у корінних і шатунних шийках двигунів внутрішнього згорання. Покриття має також властивості захисту від корозії. Нанорозмірне покриття на м'якій вуглецевій сталі, було випробувано згідно з конкретизованими умовами та їх поверхні тертя були досліджені на електронному мікроскопі з метою визначення механізму зношування. Було проведено двофакторне моделювання інтенсивності зношування і коефіцієнта тертя та були побудовані і проаналізовані двовимірні графіки.

Fullerene-Amyloid Complexes as Perspective Nanocomposites: Molecular Docking Studies = Комплекси фулеренів з амілоїдними фібрилами як перспективні нанокompозити: дослідження методом молекулярного докінгу / V. M. Trusova, P. E. Kuznetsov, O. A. Zhytniakivska [and as.] // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 12. – С. 809-817. – Текст англ.

P/280

Молекулярні взаємодії між амілоїдними фібрилами $A\beta$ -пептиду, інсуліну та α -синуклеїну та фулеренами різного розміру, зокрема, C_{20} , C_{36} , C_{60} , C_{70} та C_{84} , було досліджено за допомогою методу молекулярного докінгу. Виявлено, що фулерени зв'язуються з петлями або поворотами фібрилярних агрегатів $A\beta$ -пептиду та α -синуклеїну, але локалізуються на кінцях амілоїдних фібрил інсуліну, що свідчить про нижчу спорідненість фулеренів до білкових агрегатів цього типу. Для всіх систем, досліджених у даній роботі, зв'язування фулеренів з амілоїдними фібрилами залежало від розміру, причому більші фулерени проявляли вищу афінність та меншу загальну енергію комплексації. Аналіз контактів бічних ланок підкреслив ключову роль ван-дер-Ваальсових сил, зокрема, алкільних та π -алкільних взаємодій, в стабілізації комплексів фулерен-амілоїд. Отримані результати було обговорено у контексті нових нанокompозитних матеріалів на основі вуглецевих наночастинок та фібрилярних білків, а також ролі фулеренів в антиамілоїдній терапії.



Hijab Sarah A. Study of Electrical Properties of Nano TiO₂ Coatings Based on the Characteristic Matrix Theory and the Brus Model = Дослідження електричних властивостей покриттів nano TiO₂ на основі характеристичної матричної теорії і моделі Брюса / Sarah A. Hijab, Saeed N. Turki Al-Rashid // East European Journal of Physics = Східно-європейський фізичний журнал. – 2022. – № 2. – P. 80-84.

P/1000

Досліджено електричні властивості нанопокриттів TiO₂ у залежності від розміру наночастинок. Крім того, у дослідженні вивчається, як розрахувати енергію квантового утримання TiO₂. Результати підтверджують вплив розміру частинок на електричні властивості, особливо коли розмір стає близьким до радіусу екситона Бора. Електричні властивості не змінюються, коли розмір стає близьким до 40 нм. Встановлено, що радіус Бора покриттів Nano TiO₂ становить 1,4 нм, тоді як енергія утримання становила 0,43 еВ. Програма залежить від характеристичної матричної теорії та моделі Брюса.



Hudzenko I. I. Influence of gold nanostructures on excited state intramolecular proton transfer in multidomain НТТН dye = Вплив наноструктур золота на внутрішньомолекулярний перенос протона у збудженому стані у багатодоменному барвнику НТТН / I. I. Hudzenko, A. M. Lopatynskiy, V. I. Chegel // Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics. – 2023. – V. 26, № 4. – P. 457-462.

Z/1973

Органічні багатодоменні барвники, для яких характерний внутрішньомолекулярний перенос протона у збудженому стані (ВППЗС), відомі великими стоксовими зсувами та залежністю спектральних характеристик люмінесценції від властивостей навколишнього середовища. У цій роботі на прикладі тіазольного барвника НТТН проведено дослідження впливу наноструктур золота на спектральні характеристики в системі: «полікарбонатна матриця – наноструктури золота – НТТН». Експериментально перевірено гіпотезу про те, що між різними формами барвника – в основному стані (енол-форма) і після переносу протона (кетон-форма) – можливий ефект плазмон-резонансної передачі енергії (ПРЕ) за участю наноструктур золота. Встановлено, що наявність наноструктур золота в околі молекул НТТН приводить до зміни співвідношення інтенсивностей піків люмінесценції, характерних для кетон- та енол-форм молекули барвника. Ця особливість відкриває можливості додаткового регулювання спектральних властивостей, а також може свідчити про можливий ефект ПРЕ у системах, у яких відбувається явище ВППЗС та які містять плазмонні наноструктури. Отримані результати сприяють кращому розумінню фізичних процесів у таких системах та можуть покращити ряд практичних застосувань у виготовленні органічних світлодіодів, сенсорів, мікроскопії з надвисоким розширенням та для переведення випромінювання з ультрафіолетового спектра до видимого.

Inversion of the temperature coefficient of resistance of chromium films as the result of their nanocrystalline structure = Інверсія температурного коефіцієнта електричного опору плівок хрому, що є результатом їх нанокристалічної структури / O. O. Nevgasimov, S. I. Petrushenko, S. V. Dukarov, V. M. Sukhov // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 4. – P. 482-486.

P/349

Досліджено температурну залежність опору плівок хрому, які отримані термічним осадженням на підкладку при кімнатній температурі. Показано, що найімовірніший розмір кристалітів у свіжоосаджених плівках становить 9 нм і збільшується приблизно на 15% після першого відпалювання. За результатами резистивних досліджень, структура, яка утворюється після

першого нагрівання, має високу термічну стійкість та слабо змінюється при термоцикуванні. Встановлено, що до температури приблизно 200 °С температурний коефіцієнт електричного опору зразків є від'ємним і становить приблизно $-2 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$. При подальшому підвищенні температури температурний коефіцієнт опору стає позитивним, але залишається значно нижчим від значення, що відповідає хрому в масивному етапі. Ефекти, які спостерігаються, пояснено нанокристалічною структурою зразків.

Investigation of the effect of silicon carbide nanoadditives on the structure and properties of microfine corundum during electroconsolidation = Дослідження впливу нанодобавок карбїду кремнію на структуру та властивості мікродисперсного корунду при електроконсолідації / V. P. Nerubatskyi, R. V. Vovk, M. Gzik-Szumiat, E. S. Gevorkyan // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 4. – P. 540-546.

P/349

Досліджено вплив нанодисперсних порошоків на мікроструктуру та властивості корунду. Розглянуто мікроструктури композитів за різних режимів електроконсолідації. Визначено фазовий склад та деякі механічні властивості отриманих методом електроспінання композиційних матеріалів. Надано порівняльну оцінку властивостей і сформульовано рекомендації щодо подальшого поліпшення фізико-механічних властивостей композитів $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiC}$, де як добавки використовуються нанопорошки карбїду кремнію.

Laser induced emission of NdAlO_3 nanocrystals in vacuum, air, and liquid N_2 = Лазерно-індуковане випромінювання нанокристалів NdAlO_3 у вакуумі, повітрі та рідкому N_2 / J. M. Goncalves, M. Stefanski, R. Tomala, W. Stręk // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 3. – P. 365-367.

P/349

Досліджено широкосмугові спектри лазерно-індукованого білого випромінювання (LIWE) нанокристалів NdAlO_3 у вакуумі, повітрі та рідкому N_2 . Зокрема, досліджено їх залежність від потужності збуджуючого лазерного випромінювання. Встановлено, що інтенсивність спектрів LIWE експоненціально зростає при збільшенні потужності лазера вище порогу збудження у всіх трьох випадках. Процес для нанокристалів NdAlO_3 розглянуто з погляду багатофотонної іонізації, що супроводжується емісією гарячих електронів. Виявлено дві відмінності в залежності від умов: кількість фотонів, що беруть участь у випромінюванні, була більшою в рідкому N_2 через додатковий внесок N_2 у багатофотонну іонізацію. Крім того, порогове значення для LIWE показало зростаючу поведінку в повітрі та рідкому N_2 , що обговорюється в термінах відносної діелектричної проникності та теплового розсіювання.

Rashba Georgiy I. Localization of electrons in the field of impurity atoms on the surface of a nanotube = Локалізація електронів у полі домішкових атомів на поверхні нанотрубки / Georgiy I. Rashba // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 4. – P. 427-432.

P/349

Розглянуто локалізацію електронів у полі ізольованих атомів немагнітних домішок на поверхні нанотрубки. Використовується модель гауссівського сепарабельного домішкового потенціалу, здатного локалізувати електрон при будь-якій інтенсивності потенціальної ями. Знайдено положення локального енергетичного рівня. Знайдено положення резонансних рівнів, розраховано їх ширину. Показано, що положення резонансів зазнають осциляції, подібні до осциляцій де Гааза-ван Альфена, при зміні радіуса трубки.



Room temperature ferromagnetic behavior of GaN nanoceramics = Феромагнітна поведінка нанокераміки GaN при кімнатній температурі / A. J. Zaleski, P. Gluchowski, W. Stręk [and as.] // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 3. – P. 318-322.

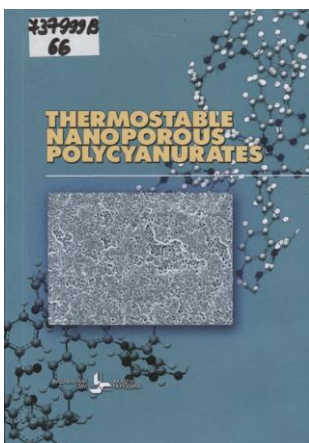
P/349

Показано, що нанокераміка GaN, яку виготовлено методом низькотемпературного спікання під високим тиском, проявляє феромагнітну поведінку. Вимірювання показали, що намагніченість нанокераміки GaN зростає при збільшенні тиску спікання до 8 ГПа, що застосовується в процесі виготовлення нанокераміки. Висловлено припущення, що зростання феромагнетизму, яке спостережено в нанокераміці GaN, зумовлено магнітострикційним механізмом. Намагніченість нанокераміки GaN, яку виміряно при 2 К, нелінійно зменшується з прикладеним тиском на два порядки та досягає мінімуму при 4 ГПа. Показано, що намагніченість нанокераміки GaN демонструє гістерезисну поведінку.

Sensitized photon avalanche nanothermometry in Pr³⁺ and Yb³⁺ co-doped NaYF₄ colloidal nanoparticles = Сенсibilізована фотонна лавинна нанотермометрія в колоїдних наночастинках NaYF₄, легованих Pr³⁺ та Yb³⁺ / Zuzanna Korczak¹, Magdalena Dudek¹, Martyna Majak [and as.] // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2023. – Vol. 49, № 3. – P. 351-359.

P/349

Фотонна лавина (ФЛ) – це надзвичайно нелінійне явище люмінесценції, яке виникає в матеріалах, легованих лантаноїдами. ФЛ демонструє дуже круту степеневу залежність між інтенсивністю люмінесценції та потужністю оптичної накачки. Завдяки механізму випромінювання ФЛ навіть слабкі збурення енергетичного циклу та розподілу енергії в межах збуджених рівнів лантаноїдних випромінювачів, як очікується, можуть суттєво змінити люмінесцентні властивості. Експериментально досліджено вплив температури (від –175 до 175 °С, з кроком 25 °С) на випромінювання сенсibilізованої ФЛ у наночастинках NaYF₄, легованих 15% Yb³⁺ та 0,5% Pr³⁺, при довжині хвилі накачування 852 нм. Значні зміни нелінійності ФЛ ($S = 4,5-9$), коефіцієнта підсилення ФЛ (від 50 до 175) та порогу ФЛ (від 100 до 700 кВт/см²) спостерігалися при підвищенні температури від –175 до 175 °С відповідно. Відносна температурна чутливість, яка заснована на змінах інтенсивності люмінесценції, була більшою за 1,5% °С⁻¹ у всьому діапазоні температур, досягаючи максимального значення 7,5% °С⁻¹ при 0 °С. Крім того, запропоновано новий термометричний параметр, а саме: поріг потужності накачування ФЛ, який демонстрував відносну чутливість понад 0,5% °С⁻¹ у тому ж широкому діапазоні температур. Завдяки властивостям ФЛ діапазон температурної чутливості та відповідна відносна чутливість можуть бути цілеспрямовано налаштовані шляхом вибору відповідної інтенсивності накачки з урахуванням залежності від потужності. Проведені дослідження не тільки забезпечують краще розуміння фундаментальних процесів чутливості сенсibilізованої фотонної лавинної емісії до зміни температури, але також показують можливість використання ФЛ матеріалів як чутливих (нано)термометрів.



737999 B

66

Thermostable nanoporous polycyanurates [Текст] = Термостійкі нанопористі поліціанурати : [monograph] / Alexander Fainleib, Olga Grigoryeva, Olga Starostenko et. all] ; National Academy of sciences of Ukraine, Institute of macromolecular chemistry of the NAS of Ukraine. - Kyiv : Academperiodyka, 2023. - 112 p. : fig., tabl. - (Project "Ukrainian Scientific Book in a Foreign Language"). - Додатковий тит. арк. укр. - References: p. 105-111 (97 names).

The monograph is devoted to the synthesis, analysis of the structure and morphology, porosity parameters and physicochemical properties of heat-resistant nanoporous polycyanurates, as well as the possibility of their

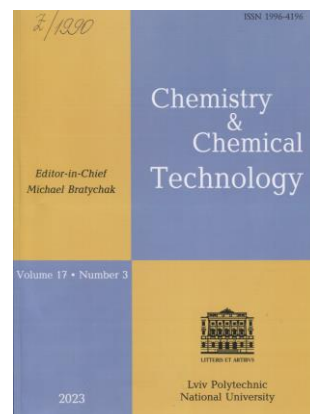
application for gas separation. Nanoporous films obtained using reactive and inert porogens, high-boiling-temperature liquids, incomplete conversion of cyanate monomers, as well as radiation technologies (production of track membranes by irradiation thin films of polycyanurates with subsequent chemical etching and sensitization) are described.

Монографія присвячена синтезу, аналізу структури і морфології, параметрів пористості та фізико-хімічних властивостей термостійких нанопористих поліціануратів, а також можливості їх застосування для газорозділення. Описано нанопористі плівки, отримані з використанням реакційноздатних та інертних порогенів, високо киплячих рідин, неповної конверсії ціанатних мономерів, а також радіаційних технологій (одержання трекових мембран шляхом опромінення тонких плівок поліціануратів із подальшими хімічним травленням і сенсibiлізацією).

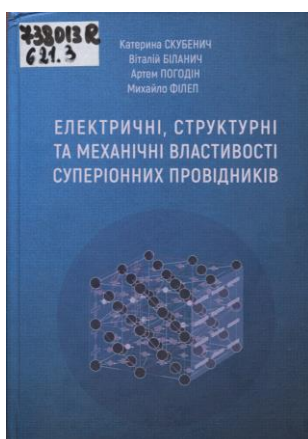
Zobeidi Zohreh. Effects of Brownian Motions and Fractal Structure of Nanoparticles on Natural Convection = Вплив броунівського руху та фрактальної структури наночастинок на природну конвекцію / Zohreh Zobeidi, Roohollah Sadeghi, Mohamad-Taghi Rostand // Chemistry & Chemical Technology. – 2023. – Vol. 17, № 3. – P. 617-624.

Z/1990

У дослідженні модельовано теплопередачу в нанорідині оксид алюмінію-вода в природному конвекційному потоці та конфігурації Релея-Бенара з урахуванням броунівських рухів і фрактальної структури нанорідин. Моделювання базувалися на двовимірному методі Ейлера-Ейлера. Проведено численні моделювання для дослідження впливу аспектного відношення, теплового потоку та параметрів, пов'язаних зі структурою нанокластерів, включаючи розмір, фрактальну розмірність та об'ємну частку, на коефіцієнт природної конвекційної теплопередачі. Порівняння результатів моделювання з експериментальними даними коефіцієнта теплопередачі свідчить про те, що вони добре узгоджуються. Результати моделювання показали, що збільшення аспектного відношення, теплового потоку та фрактальної розмірності підвищує коефіцієнт теплопередачі. З іншого боку, зменшення нанокластерів і розміру наночастинок знижує цей коефіцієнт. Крім того, результати моделювання показали, що у потоках високої теплопередачі коефіцієнт теплопередачі спочатку збільшується через збільшення об'ємної частки твердих наночастинок, а потім зменшується. Проте коефіцієнт тепловіддачі неухильно зменшувався зі збільшенням об'ємної частки твердих наночастинок у потоках низької теплопередачі. Результати свідчать про те, що використання механізму броунівського руху наночастинок разом із їхньою фрактальною структурою може бути успішно застосоване в моделюванні природної конвекційної теплопередачі нанорідин.



Розділ 2. Нанотехнології для ПЕК: ресурсозбереження, альтернативні джерела енергії



**738013 R
621.3**

Електричні, структурні та механічні властивості суперіонних провідників [Текст] : [монографія] / Катерина Скубеніч, Віталій Біланич, Артем Погодін, Михайло Філеп. - [Ужгород] : [Вид-во УжНУ "Говерла"], 2023. - 334 с. : граф., кол. іл., фот. кол. - Бібліографія укр. та англ. мов. - Бібліогр.: с. 302-328. Присвяч. проф. Ігорю Студеняку.

Монографія присвячена актуальним питанням створення *альтернативних джерел енергії*, а саме дослідженню електричних, структурних та механічних властивостей суперіонних провідників зі структурою аргіродиту та керамік і композитів на їх основі. У

монографії проведено послідовне вивчення способів одержання суперіонних провідників, дослідження їх кристалічної структури, електричних властивостей та методів вимірювання внутрішнього тертя, мікро- та **наноіндентування**, що ефективно використовувались для досліджень структурних процесів в кристалах у сильних локальних механічних полях та під дією локального електромагнітного опромінення. Пояснено вплив структурних параметрів на електричні властивості суперіонних провідників. Встановлено фундаментальні закономірності та особливості механічних явищ у суперіонних матеріалах при переході від сполук до твердих розчинів, керамік та композитів.

Розділ 3. Нанотехнології в будівельних матеріалах і конструкціях

Пушкарьова К. К. Оцінка впливу нанокарбонатних добавок на здатність цементних систем до самоочищення / К. К. Пушкарьова, Л. В. Терещенко // Будівельні матеріали та виробы. – 2023. – № 1-2(103). – С. 26-29.

P/090

Проаналізовано процеси самоочищення цементних систем, в тому числі й процеси фотокаталізу, що виникають при потраплянні світла на поверхні матеріалів, що містять фотокаталізатори. В більшості проведених досліджень для створення фотокаталітичного ефекту як фотокаталізатор найчастіше використовують діоксид титану (TiO_2) як поширений напівпровідниковий матеріал, що має три кристалічні структури – анатаз, рутил і брукіт. Тип анатазу ширше використовується, оскільки є більш фотокаталітично активним ніж інші модифікації TiO_2 . В якості фотокаталізаторів можливе застосування й інших напівпровідникових матеріалів, таких як SiC , WO_3 , Fe_2O_3 , GaP , GaAs , CdSe , CdS , але їх фотокаталітична активність менша. Також окрім окремих сполук застосовують системи InP-CdS чи ZnTe-CdS , які проводять легування TiO_2 атомами вуглецю, сірки, азоту. Розглянуто результати досліджень, що спрямовані на пошуки інших шляхів підвищення здатності цементних систем до самоочищення, наприклад, за рахунок підвищення щільності цементного каменю. Проведено дослідження ефективності включення нанокарбонатної добавки для ущільнення структури цементних систем з метою отримання цементних систем, здатних до самоочищення. Підтверджено, що використання нанокарбонатних матеріалів дозволяє отримати будівельні матеріали, здатні до самоочищення, завдяки формуванню електрогетерогенних контактів, що сприяє отриманню цементних систем з покращеними експлуатаційними властивостями, зокрема, здатністю до самоочищення.



Розділ 4. Медицина та нанобіотехнології. Екологія

2D-наноstrukturовані вуглецеві матеріали: ефекти окиснення та розупорядкування пакетів / В. М. Гунько, Ю. Л. Семенцов, Л. С. Андрійко[та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 275-299. – Текст англ.

P/2310

Різноманітні 2D-вуглецеві матеріали демонструють значний вплив поверхневого окиснення, нагрівання, суспендування-сушіння, криожелювання, набухання, адсорбції полярних і неполярних сполук на морфологічні, структурні та текстурні характеристики. Нагрівання при 120–150 °C може призвести до практичного колапсу пор між вуглецевими листами в стопках та сусідніми стопками, а питома поверхня (ПП) зменшується в 30–100 разів для оксидів графену (ОГ). Структура ОГ досить аморфна, оскільки лише невеликі нанорозмірні фрагменти демонструють певне упорядкування. Крім того, інтенсивність лінії D (невпорядковані, дефектні структури з $\text{sp}^3 \text{C}$

атомами) для ОГ подібна до інтенсивності лінії G (впорядковані структури з sp^2 C атомами) у раманівських спектрах. Структура ОГ досить аморфна, хоча і існують невеликі впорядковані кластери, тому лінії XRD (001) і (002) є доволі широкими. Структура оксиду графіту (GtO), яка ближча до структури графіту, ніж структура GO, характеризується головним чином лінією G (D дуже слабка) у спектрах комбінаційного розсіювання та основним піком XRD при 26.4° (характерним для графіту), що є широким подібно до піку XRD при 10° для ОГ. Незважаючи на те, що пакети ОГ мають тенденцію колапсувати під час нагрівання, вони можуть легко набухати не лише у воді, але й у рідкому азоті. Таким чином, **використання ОГ у водних середовищах може забезпечити за рахунок набухання великі значення ПП, яка відповідає площині контактів з розчинником і молекулами чи іонами розчинених речовин. Це може забезпечити високу ефективність використання ОГ для очищення стічних вод, розділення розчинених речовин тощо.** ОГ, виготовлений із природного лускатого графіту як прекурсора (пластівці <0.2 мм) за допомогою модифікованого методу іонної гідратації та сублімаційного сушіння, має низьку насипну густину і типовий світло-коричневий колір. Взаємодія ОГ з водою призводить до сильного набухання. Взаємодія між вуглецевими листами в сухому ОГ дуже сильна і неполярні молекули, такі як бензол, н-декан, погано проникають між листами, тобто інтеркаляційна адсорбція невелика, але молекули води можуть ефективно проникати (це скоріше інтеркаляційна адсорбція) між ними. Таким чином, **запропонований метод синтезу ОГ з використанням природного графіту є ефективним і придатним для отримання ОГ для різних практичних застосувань.**



Дослідження антибактеріального ефекту нанонаповнених полімерних матеріалів / О. В. Іщенко, В. П. Плаван, О. А. Шидловська, С. Харченко // Технології та інжиніринг. – 2023. – № 5 (16). – С. 96-103.

P/1733

Мета. Метою наукової роботи є дослідження антибактеріального ефекту нанонаповнених полімерних матеріалів на основі суміші поліпропілен/співполіамід з додаванням вуглецевих нанотрубок.

Результати. Досліджено антибактеріальний ефект нанонаповнених полімерних матеріалів на основі суміші поліпропілен/співполіамід з додаванням вуглецевих нанотрубок. Встановлено, що вихідний поліпропілен/співполіамід з вуглецевими нанотрубками достовірно пригнічує ріст *E. coli*. Дослідження антиадгезивних властивостей полімерів показало ефективні та достовірні відштовхувальні властивості проти прикріплення клітин *E. coli*, *P. aeruginosa* та *S. aureus* для поліпропілену/співполіаміду з вуглецевими нанотрубками.

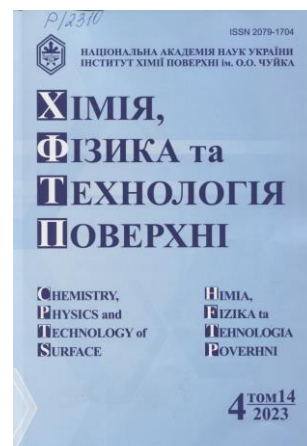
Практичне значення. Встановлено антибактеріальний ефект вихідного поліпропілену/співполіаміду з додаванням вуглецевих нанотрубок (1 мас. %), а також високу антиадгезивну дію поліпропілену/співполіаміду з додаванням вуглецевих нанотрубок проти ряду бактеріальних штампів, що є важливим для матеріалів біомедичного застосування.

«Зелений» синтез антибактеріальних наночастинок оксиду церію з використанням екстракту з листя *Magnolia kobus* / Т. В. Фесенко, І. В. Лагута, О. М. Ставинська [та ін.] // Хімія, фізика та технологія поверхні. – 2023. – Т. 14, № 4. – С. 546-554. – Текст англ.

P/2310

Метою роботи було синтезувати наночастинок оксиду церію (CeO_2 -НЧ) з використанням екстракту з листків *Magnolia kobus*, визначити склад екстракту та участь його компонентів у синтезі наночастинок, вивчити морфологію та структуру одержаних наночастинок, дослідити їхню антибактеріальну активність.

Склад рослинного екстракту та участь його компонентів у «зеленому»



синтезі $\text{CeO}_2\text{-НЧ}$ вивчали за допомогою методів високоефективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) та мас-спектрометрії з матрично-активованою лазерною/десорбцією іонізацією (МАЛДІ МС).

Синтезовані частинки мають антибактеріальні властивості і можуть використовуватися при створенні матеріалів медико-біологічного призначення.



738097 В
621

Перспективні технології та прилади [Текст] = Perspective Technologies and Devices : зб. наук. пр. / Луцький нац. техн. ун-т. - Луцьк : [Луцький НТУ].

Вип. 22 (червень 2023). - Луцьк, 2023. - 150 с. : граф., табл. - Бібліогр. наприкінці ст. Текст кн. укр., англ.

Зі змісту:

Латишуда В.А., Коваль В.М., Душейко М.Г., Барбаш В.А., Яценко О.В., Панченко С.А., Якименко О.С. **Гнучкі сенсори вологості на основі плівок наноцелюлози для біомедичного застосування.** – С. 81-90.

У роботі створено та досліджено гнучкі, біорозкладні сенсори відносної вологості повітря емнісного та резистивного типу на основі плівки наноцелюлози (НЦ).

НЦ екстраговано із органосольвентної пшеничної целюлози методом кислотного гідролізу. Електроди на поверхню плівки НЦ наносилися методом магнетронного осадження у атмосфері аргону. Особливістю даних сенсорів є те, що НЦ виступає одночасно чутливим шаром та механічною основою.

Досліджено статичні (відгук, чутливість, реверсивність та повторюваність) та динамічні (короткочасна стабільність, часи відгуку та відновлення) характеристики сенсорів. Також досліджена можливість застосування сенсорів для використання у системах моніторингу дихання людини.

Визначено, що обидва сенсори здатні детектувати подих різного темпу (швидкий, середній, повільний), а також реагують на різний об'єм повітря, що видихається людиною.

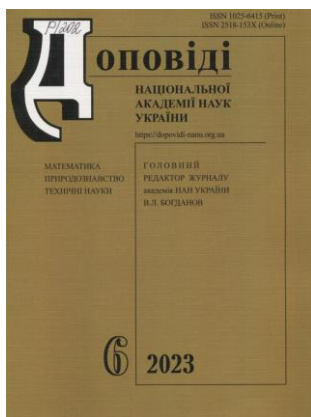
738267 R
57

Поверхневі ліпіди рослин: функції, склад, біосинтез, вплив зовнішнього середовища та виготовлення наночастинок на їх основі [Текст] : монографія / Берзеніна О. В., Штеменко Н. І., Китова Д. Є., Штеменко О.В. ; ДВНЗ "Український держ. хіміко-технологічний ун-т". - Днепр : [ДВНЗ УДХТУ], 2023. - 129 с. : граф., рис., табл. - Бібліогр. наприкінці розд.

Монографію присвячено поверхневим ліпідам рослин.

Розглядаються питання: термінологія; фізіологічна роль поверхневих ліпідів рослин; методи екстракції та дослідження; компонентний склад: жирні кислоти, вуглеводи, спирти, естери, міnorні компоненти; шляхи біосинтезу основних компонентів поверхневих ліпідів рослин; компонент-специфічний ізотопний аналіз; молекулярно-динамічні властивості; вплив екзогенних факторів на склад поверхневих ліпідів; значення досліджень складу поверхневих ліпідів рослин для екологічного моніторингу навколишнього середовища; приклад виготовлення наночастинок на їх основі для медичного призначення і інші питання. У роботі розглянуто існуючі літературні дані та результати власних досліджень.





Порівняльна ефективність антивікового впливу наночастинок ортованадату, метформіну та калорійно обмеженої дієти при експериментальному прискореному старінні щурів / Ю. В. Нікітченко, В. К. Клочков, Н. С. Кавок [та ін.] // Доповіді Національної академії наук України. Серія: Математика. Природознавство. Технічні науки. – 2023. – № 6. – С. 49-58.

P/202

Досліджено вплив ортованадатних наночастинок (ОВ НЧ – $GdVO_4/Eu^{3+}$ (8x25 нм)), калорійно обмеженої дієти (КОД) та міметика КОД – метформіну (Мет) на виживаність та стан прооксидантно-антиоксидантного балансу в печінці та крові самців щурів Вістар, прискорене старіння яких моделювали надмірним харчуванням (НХ) у ранньому постнатальному онтогенезі. Встановлено, що виживаність щурів, які отримували НХ була меншою, ніж у контрольних тварин. При цьому виявлено, що у мітохондріях і мікосомях печінки та сироватці крові молодих щурів, які отримували НХ, швидкість генерації супероксидного радикала та вміст гідроперекисів ліпідів вища, а активність глутатіонпероксидази та вміст відновленого глутатіону істотно нижчі у порівнянні з контрольними тваринами. Довготривале застосування ОВ НЧ, КОД або Мет у щурів, які отримували НХ, нормалізувало прооксидантно-антиоксидантний баланс та значно збільшувало виживаність піддослідних тварин. При цьому ступінь виживаності була виразнішою при застосуванні КОД та НЧ $GdVO_4/Eu^{3+}$.

Враховуючи дані літератури про неприйнятність тривалого застосування калорійно обмеженої дієти у людей, а також неоднозначність даних літератури про геропротекторний ефект метформіну, отримані результати дозволяють зробити висновок, що на даний час для розробки засобів, які уповільнюють прискорене старіння організму, найбільш перспективним є використання наночастинок $GdVO_4/Eu^{3+}$.

Affat Sajda, S. Photocatalytic Degradation of Polyethylene Plastics Using $MgAl_2O_4$ Nanoparticles Prepared by Solid State Method = Фотокаталітична деградація поліетиленових пластиків за допомогою наночастинок $MgAl_2O_4$, синтезованих твердофазним методом / Sajda, S. Affat, Saad Shahad Mohammed // Chemistry & Chemical Technology. – 2023. – Vol. 17, № 3. – P. 503-509.

Z/1990

У цій роботі було синтезовано наночастинок $MgAl_2O_4$ з різним часом прожарювання для фотокаталітичних застосувань. Для дослідження структурних, хімічних, оптичних і морфологічних властивостей синтезованих наночастинок було використано різні методи аналізу, такі як XRD, SEM, EDX, УФ-видима та FTIR спектроскопія. XRD аналіз показав утворення структури шпінелі $MgAl_2O_4$. Вимірювання в УФ-видимому діапазоні вказують, що наночастинок $MgAl_2O_4$ -2 мають вузьку енергетичну щілину порівняно з $MgAl_2O_4$ -1 і $MgAl_2O_4$ -3. Результати SEM-аналізу показали, що синтезовані наночастинок $MgAl_2O_4$ складаються з дрібних агрегованих частинок розміром 40-60 нм. EDX вимірювання підтвердили утворення наночастинок $MgAl_2O_4$ без будь-яких домішок. Фотокаталітичну ефективність оцінювали через фотодеградацію поліетиленових пластиків за допомогою наночастинок $MgAl_2O_4$ під УФ-опроміненням. FTIR вимірювання до та після деградації поліетиленових пластмас підтверджують утворення нових функціональних груп у результаті процесів фотодеградації.

PMMA and PVP blended nanofibers with incorporated antimicrobial agent: spectroscopy and mass spectrometry characterization = Нановолокна з суміші PMMA і PVP з інкорпорованим протимікробним агентом: дослідження методами спектроскопії та мас-спектрометрії / М. Plokhotnichenko, V. A. Karachevtsev, V. A. Pashynska, P. O. Kuzema // Low Temperature Physics = Фізика низьких температур. – 2024. – Vol. 50, № 3. – P. 231-238.

P/349

Полімерні нановолокна з інкорпорованими лікарськими сполуками або біологічно активними наночастинками, які виготовлені методом електропрядіння, мають широкий діапазон застосувань

у медицині, наприклад, для створення захисних покриттів для ран, транспорту ліків або тканинної інженерії.

Використання суміші полімерів, які мають різні властивості, дозволяє отримувати нові матеріали з покращеними фізико-хімічними та механічними характеристиками, а також полегшує процеси контролю введення у волокна та вивільнення з них медичних препаратів, включаючи проти-мікробні, протигрибкові та інші сполуки.

Запропоновано новий спосіб приготування біосумісних нановолокон із суміші двох полімерів [полівінілпірролідону (PVP) та поліметилметакрилату (PMMA)] з добавками антибактеріальних агентів – фенілаланіну або наночастинок срібла. Отримані нановолокна мають діаметр 2–4 мкм. Антимікробний агент додається до водного розчину PVP, ця суміш висушується, розчиняється в органічному розчиннику та змішується з PMMA.

В таких нановолокнах PMMA забезпечує механічну міцність мату та сприяє повільному вивільненню антимікробних агентів. Оптичну спектроскопію використано для контролю різних стадій приготування нановолокон PVP:PMMA з інкорпорованими антимікробними речовинами. Вивільнення антимікробних агентів з нановолоконних матів при їхній експозиції у водному середовищі досліджено та підтверджено методами спектроскопії та мас-спектрометрії.

Розділ 5. Індустрія нанотехнологій

Ал-Каббі А. С. Синтез та характеристики нового полімеру-нанокомпозита / А. С. Ал-Каббі, С. Дж. Аббас // Український фізичний журнал. – 2023. – Т. 68, № 9. – С. 640-646. – Текст англ.

P/280

Методом міжфазної полімеризації виготовлено одновимірні наноструктури із полімерів PANI: PVA-g-EI. Їхні властивості вивчено з використанням дифракції рентгенівських променів (XRD), аналізу дисперсії енергії цих променів (EDX), трансмісійної електронної мікроскопії (TEM) та спектроскопії інфрачервоних променів (FTIR).

Для виготовлених тонких плівок виміряно спектри фотолюмінесценції та спектри в ультрафіолетовому і видимому діапазонах.

Методом XRD знайдено, що значна об'ємна частина кристалічних фаз відповідає PANI полімеру з моноклінною елементарною коміркою, яка характерна для PVA. Методами TEM і SEM показано існування кластерів наночастинок, що свідчить про агломерацію і відсутність однорідного пакування. Крім того, формування нанокompозита з полімеру PANI/ PVA-g- EI підтверджено результатами вимірювання методом EDX та значним зсувом межі поглинання з трьома незалежними піками фотолюмінесценції.

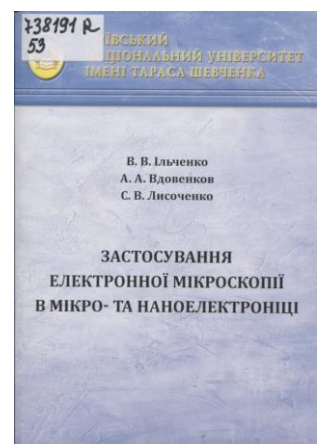
738191 R
53

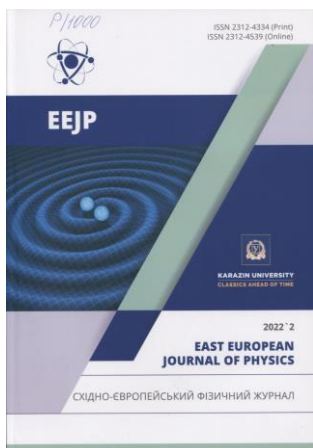
Льченко, Володимир Васильович.

Застосування електронної мікроскопії в мікро- та наноелектроніці [Текст] : навч. посіб. / В. В. Льченко, А. А. Вдовенков, С. В. Лисоченко ; Київський нац. ун-т імені Тараса Шевченка. - [Київ] : ВПЦ "Київський університет", 2023. - 54 с. : граф., фот. - Бібліогр.: с. 52.

Розглянуто принципи роботи, конструкції вузлів і систем сканувального електронного мікроскопа й особливості його експлуатації під час контролю якості у мікроелектронному виробництві. Наведено методи отримання та дослідження зображень жорстких поверхонь сонячних елементів зі сформованою текстурою, а також шарів інтегральних мікросхем, що одержані за допомогою електронного мікроскопа.

Показано можливості мікроскопа з виявлення недоліків процесу формування текстури, а також проведення реверс-інжинірингу.





Correlating Deposition Parameters with Structure and Properties of Nanoscale Multilayer (TiSi)N/CrN Coatings = Кореляція між параметрами осадження та структурою і властивостями нанорозмірних багат шарових покриттів (TiSi)N/CrN / V. M. Beresnev, O. V. Maksakova, S. V. Lytovchenko [and as.] // East European Journal of Physics = Східно-європейський фізичний журнал. – 2022. – № 2. – P. 112-117.

P/1000

Багат шарові покриття (TiSi)N/CrN сформовані методом вакуумно-дугового осадження з двох катодів при струмах дуги (100 ÷ 110) А на TiSi катоді і (80 ÷ 90) А на Cr катоді.

Негативний потенціал зміщення на тримачі підкладки становив (100 ÷ 200) В, а тиск реактивного газу в камері (0,03 ÷ 0,6) Па. Негативний потенціал зміщення на підкладках посилював дію іонного бомбардування, що вплинуло на хімічний склад, фазовий стан, механічні та трибологічні властивості покриттів (TiSi)N/CrN.

Отримані результати показали, що покриття (TiSi)N/CrN з вмістом Si від 0,53 до 1,02 ат.% мають високу твердість (22,1 ÷ 31,1) ГПа разом з високим модулем Юнга (209 ÷ 305) ГПа, рівнем H/E^* (0,080 ÷ 0,100), рівнем H^3/E^{*2} (0,15 ÷ 0,33) ГПа та коефіцієнтом тертя 0,35.

Значення критичних навантажень при динамічному вдвлюванні, зміни коефіцієнта тертя і рівня сигналу акустичної емісії при склерометрії свідчать про високу адгезійну міцність покриттів (TiSi)N/CrN, що є підставою рекомендувати їх для підвищення продуктивності різального інструменту.

Establishment of the Most Effective Methods of Obtaining Nanosize Magnesium Oxide = Створення найбільш ефективних методів одержання нанорозмірного оксиду Магнію / N. Ismayilov, I. Xankishiyev, F. Orucov [and as.] // Metallophysics and Advanced Technologies = Металофізика та новітні технології (Metallofizika i Noveishie Tekhnologii.). – 2023. – V. 45, № 7. – P. 819-841.

P/636

Актуальність дослідження ґрунтується на розвитку нанометалургії, яка є адекватною відповіддю на зростаючий попит і розширення сфер застосування наночастинок оксидів металів.

Наукова й інженерна думка здійснює постійний пошук рішень для оптимізації та модернізації виробництва цільових нанорозмірних оксидів металів, що приводить до створення значного науково-інформаційного ландшафту, який наразі не дає однозначної відповіді щодо єдиної методології одержання цільового продукту (в даному випадку нанорозмірного оксиду Магнію), що потребує додаткових досліджень і відповідних аналітичних висновків. Тому метою даного дослідження є визначення технологічного методу виготовлення нанорозмірного оксиду Магнію, який має найбільш ефективні та конкурентоспроможні показники, а також перевірка можливості використання інструментів чисельного моделювання для оптимізації виробничих процесів у нанометалургії.

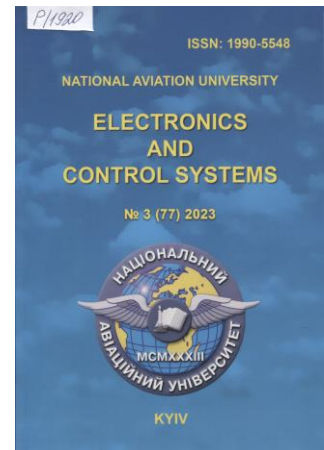
Для досягнення сформульованої мети в даному дослідженні використано методи чисельного моделювання магнієво-оксидної наногратниці та відповідні аналітичні висновки та пропозиції.

У результаті дослідження встановлено, що серед сімох типових методів одержання нанорозмірного оксиду Магнію (спалювання в розчині, співосадження, золь-гель, гідротермальна синтеза, сольво-термічна синтеза, золь-гель за допомогою мікрохвиль, зелена синтеза) найбільш ефективними для промислового виробництва цільового наноматеріалу є золь-гель і копреципітація. Актуальним є також технологічний метод зеленої синтези наночастинок оксидів металів (у тому числі нано-MgO), який є більш екологічним за конкурентоспроможних промислово-технологічних показників виробничого процесу.

Melnyk O. S. Automated Simulation Encryption Nanodevices = Автоматизоване моделювання шифрувальних нанопристроїв / O. S. Melnyk, V. O. Kozarevych // Electronics and Control Systems. – 2023. – № 3 (77). – P. 28-33.

P/1920

У статті реалізовано метод автоматизованого моделювання та проектування нових невиспромінюючих наноелектронних шифрувальних модулів. Наразі криптографічне обладнання практично не захищене від електромагнітних атак і дешифрування інформації, оскільки створене по застарілій комплементарній мікротехнології метал-окисел-напівпровідник. Для підвищення безвідмовної роботи шифрувальних пристроїв в статті використана система автоматизованого проектування нанопристроїв на базі квантових коміркових автоматів з використанням мажоритарних принципів їх функціонування. *Автоматизоване моделювання довело, що енергія випромінювання розроблених нанопристроїв не перевищує $3,8 \times 10^{-23}$ Дж. Тому безпілотні апарати, обладнані розробленими нанопристроями, повністю захищені від електромагнітних атак.* Результати автоматизованого моделювання та верифікації за допомогою системи комп'ютерного проектування QCADesigne повністю підтвердили ефективність запровадження одноелектронних нанопристроїв в криптографічні пристрої безпілотних комплексів. В роботі досліджено можливість запровадження невиспромінюючих наносхем на базі квантових коміркових автоматів, що практично нейтралізує електромагнітні атаки.



Melnyk O. S. Micro- and Nanocircuits with Configurable Logic = Мікро- та наносхеми з конфігурованою логікою / O. S. Melnyk, V. O. Kozarevych, M. V. Butok // Electronics and Control Systems. – 2023. – № 3 (77). – P. 47-52.

P/1920

У роботі розглянуто суперечливі проблеми із запровадженням спеціалізованих і водночас універсальних великих інтегральних схем, які з'ясовується на початкових етапах автоматизованого ієрархічного проектування. Для підвищення ефективності систем автоматизованого проектування в статті створені універсальні мікро- та наносхеми з конфігурованою логікою. У статті наведено ефективні методи програмування мультиплексорних мікро- та наносхем з конфігурованою логікою для реалізації функцій булевої та мажоритарної логіки. Отримані результати використовуються для конфігурування мультиплексорних функціональних блоків. За допомогою сучасних систем автоматизованого проектування виконано співставне моделювання логічних мікро- та наносхем з конфігурованою логікою, яке довело адекватність їх функціонування, переваги частотних і недоліки температурних характеристик наномультимплексорних схем.