

12-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ФЕ-110Ф

“Нові ефекти у квантових рідинах і газах та системах з деформованою алгеброю Гайзенберга”

Номер держреєстрації: 0112U001275

Наукові керівники: Вакарчук І.О., Ткачук В.М.

Термін виконання: 01.2012-12.2014

Отримано оптимальну еволюцію класичних систем. Знайдено вирази для енергетичного спектра квантової чорної діри Шварцшильда, отримані у квазікласичному наближенні та при безпосередньому квантово-механічному підході. Отримано канонічні рівняння для вільної релятивістської частинки та частинки в електромагнітному полі з деформованими дужками Пуассона. Розраховано вирази для статистичної суми та одночастинкового спектра багатобозонної системи і термодинамічні та структурні функції модельної системи «бозе-рідина + домішкові атоми». Встановлено зв'язок параметра статистики Поліхронакоса з дисипативною частиною спектра.

Отримано рівняння руху для релятивістської частинки в центральному полі у просторі з деформованими дужками Пуассона. Обчислено вирази для статистичної суми та термодинамічних функцій чорної діри. Оцінено кількість бозе-конденсату при наявності домішок в бозе-рідині та проведено кількісну оцінку домішок, які вже руйнують надплинність. Розраховано температури фазового переходу для рідкого гелію-4.

ФА-87Ф

“Визначення фізичних характеристик та хімічного складу ядер та оболонок планетарних туманностей ”

Номер держреєстрації: 0111U001087

Науковий керівник: Ваврух М.В.

Термін виконання: 01.2011 – 12.2013

Запропоновано новий вираз для апроксимації розподілів густини водню в оболонках планетарних туманностей (ПТ), отриманих попередньо шляхом аналізу їх спостережуваних ізофот. Методом оптимізаційного фото іонізаційного моделювання світіння оболонок ПТ у Галктиці та Магелланових Хмарах отримано параметри їх ядер розподіли та розподіли густини у згаданому вище представлені. Методом діагностики отримано електронні температури та концентрації, а також йонний вміст в оболонках ПТ, на основі якого, з використанням нових виразів для іонізаційно-корекційних множників, визначено хімічний вміст у ПТ.

ФЕ-108П

“Механізми трансформації оптичної індикатриси в кристалічних фероїках та напівпровідникових кристалах типу A4BX6”

Номер держреєстрації: 0112U001273

Наукові керівники: Романюк М.О., Франів А.В.

Термін виконання: 01.2012 – 12.2013

Синтезовано кристали LiNH_4SO_4 , Tl_4CdI_6 , Tl_4HgI_6 , Tl_4PbI_6 та кристали тригліцинсульфату (ТГС) із домішками. Проведено рентгеноструктурні дослідження синтезованих кристалів та розрахунок параметрів елементарних комірок, густини та об'єму. Ідентифіковано фази кристалів Tl_4CdI_6 і Tl_4HgI_6 та отримано параметри кристалічної ґратки. В кристалах Tl_4HgI_6 , за різних температур ідентифіковано дві фази, які відрізняються, як значеннями параметрів кристалічної решітки, так і типом просторової групи.

Досліджено термічне розширення та виявлено значне зменшення коефіцієнтів термічного розширення домішкових кристалів ТГС порівняно з чистими. Досліджено

температурні й спектральні залежності показників заломлення n_i та двопронезаломлення Δn_i кристалів ТГС з домішками 5% (ваговий вміст) D-серину, L-валіну і L-треоніну. Досліджено вплив одновісних механічних тисків на двопронезаломлюючі властивості домішкових кристалів ТГС в широкому температурному (77...500 К) та спектральному (250...850 нм) діапазонах. Розраховано оптичний і деформаційний вклади у релаксацію п'єзодвопронезаломлення домішкових кристалів ТГС.

Ф3-62Ф

“Структура та властивості невпорядкованих металічних систем у рамках узагальненої моделі полідисперсного розчину з урахуванням мікронеоднорідностей”

Номер держреєстрації: 0110U001369

Науковий керівник: Якібчук П.М.

Термін виконання: 01.2010–12.2012

В рамках даного дослідження було створено новий метод розрахунку структурних характеристик рідких металічних систем з врахуванням наявності неоднорідних включень та наночастинок в основну металічну матрицю. Для цього було використано аналітичні розв'язки системи рівнянь Орнштайна-Церніке для полідисперсної суміші адитивних та неадитивних твердих сфер. На основі створеного методу було розраховано самоузгоджені розподіли частинок за розмірами та парні кореляційні функції. Результати апробовано під час розрахунку низки електро-фізичних характеристик металічних розплавів.

Фе-109Ф

“Електронні стани, фотодинамічні та рекомбінаційні процеси у фоторефрактивних і світлочутливих матеріалах”

Номер держреєстрації: 0112U001274

Наукові керівники: Довгий Я.О., Новосад С.С.

Термін виконання: 01.2012–12.2014

Встановлено, що лінійна складова зміни фази власних мод в фоторефрактивних кристалах силінітів сильно залежить від напрямку хвильового вектора k відносно кристалографічних осей і від напрямку зовнішнього поля. Обговорюється ефект солітоноутворення в цих матеріалах. Оцінені густина пасток, концентрація носіїв, дифузійна довжина в отриманих кристалічних плівках CdTe та CdMnTe. З використанням Z-scan методики проведено дослідження впливу концентрації і розміру наночастинок золота і срібла на величини нелінійних параметрів та знак нелінійної рефракції гідрозолів золота і срібла. Проведені порівняльні дослідження кінетичних і оптико-люмінесцентних характеристик кристалів CdBr₂, CdBr₂:CdI₂ і CdBr₂:CdO. Встановлено параметри електронних станів та з'ясовано роль домішкових і власних дефектів у рекомбінаційних випромінювальних і безвипромінювальних процесах, у формуванні центрів свічення і захоплення в кристалах CdBr₂:CdI₂ і CdBr₂:CdO. Досліджено вплив домішки свинцю на оптико-люмінесцентні властивості кристалів CdBr₂:Ag,Cl. Встановлено природу і електронні стани оптично активних центрів та запропоновані механізми генерації і перетворення дефектів під дією збуджувальної радіації та температури у фоточутливих матеріалах CdBr₂:Pb,Ag,Cl.

Фе-133Ф

“Випромінювальна релаксація високоенергетичних електронних збуджень у нанорозмірних матеріалах”

Номер держреєстрації: 0112U002471

Науковий керівник: Волошиновський А.С.

Термін виконання: 01.2012–12.2014

Проведено синтез об'ємних та нанорозмірних сполук фосфатів лантанідів (LaPO_4 , LuPO_4) та фторидів (BaF_2 , CaF_2), активованих іонами рідкісноземельних елементів низькотемпературними хімічними методами та високотемпературним твердофазним синтезом.

Встановлено основні закономірності процесів міграції та перенесення енергії електронного збудження від кристалічної матриці до люмінесцентних центрів у випадку збудження в області зона-зонних переходів та в області прозорості нанокристалів фосфатів лантанідів активованих іонами лантанідів. Ефективність випромінювальних процесів є максимальною в області екситонного збудження, послаблюється в області фотонного помноження і значно послаблюється в області зона-зонних переходів. Виявлено різку залежність інтенсивності рекомбінаційної люмінесценції від розміру наночастинок.

ФЛ-86П

“Нанорозмірні ефекти в металевих та напівпровідникових системах в околі фазового переходу тверде тіло-рідина”

Номер держреєстрації: 0111U001086

Наукові керівники: Мудрий С.І., Плевачук Ю.О.

Термін виконання: 01.2011–12.2012

Досліджено фазові переходи в багатокомпонентних системах, механізм формування електронної структури інтерметалевих сполук, вплив нанорозмірних ефектів на структурний стан та фізичні властивості металевих систем, а також вплив взаємодії компонентів інтерметалевих сполук на структуроутворення, електронну структуру та кінетичні властивості. Проведено комплексне, експериментальне та теоретичне, вивчення механізму утворення нанорозмірних структур та їхній вплив на електронно-структурно-фазові переходи у багатокомпонентних металевих системах в різних агрегатних станах. Досліджено структуру ближнього порядку (дифракція рентгенівських променів), структурно-чутливі (в'язкість, поверхневий натяг), електрофізичні (електропровідність, термо-ЕРС) властивості металевих і напівпровідникових систем у широкому температурному діапазоні. Зокрема, вивчено структуру ближнього порядку, кінетичні та структурно-чутливі характеристики сплавів на основі Sn-Sb; сплавів In-Sb, In-Bi та сплавів на основі Sn-Bi; сплавів системи Sn-Zn; сплавів системи Pb-Zn, а також евтектичних систем Bi-Pb, Bi-Sn та Bi-Pb-Sn, що проявляють тенденцію до мікророзшарування; кінетичні та магнітні властивості потрійних інтерметалевих систем з 4f- та 3d (4d)-елементами. За результатами досліджень запропоновано нові матеріали для безсвинцевих припоїв у мікроелектроніці та побутовій техніці, промислового застосування в порошковій металургії, автомобільній та авіаційній промисловості, атомній енергетиці; розроблено моделі енергетичного спектру багатокомпонентних напівпровідникових і металевих систем; запропоновано структурні моделі утворення нанокластерних формувань у напівпровідникових і металевих матрицях; встановлено закономірності зміни структури ближнього порядку та фізичних властивостей при фазових переходах.