

Львівський національний університет імені Івана Франка

Фізичний факультет

## **Звіт про наукову роботу за 2012 р.**

Львів — 2012

## 1 Досягнення провідних наукових шкіл за звітний рік.

### 1.1 Теоретична фізика (науковий керівник проф. Вакарчук І.О.)

Для системи «бозе-рідина + домішковий атом» знайдено повну матрицю густини в усьому температурному діапазоні в наближенні парних кореляцій та розраховано термодинамічні та структурні функції. Оцінено кількість бозе-конденсату за наявності домішок в бозе-рідині та ефективну масу домішки в рідкому гелії-4.

Досліджено термодинамічні функції рідкого гелію-4 вище температури фазового переходу із врахуванням ефективної маси бозе-частинок. Отримано добре узгодження теплоємності із відповідними експериментальними даними в надконденсатній області.

Отримано вираз для внутрішньої енергії багатобозонної системи із врахуванням прямих три- і чотиричастинкових кореляцій в широкому інтервалі температур і приведено його до вигляду, придатного для чисельних розрахунків.

Розглянуто одновимірну деформовану алгебру Гайзенберга з довільною функцією деформації, залежною від імпульсу та знайдено в цьому випадку мінімальну довжину. Побудовано квазі-точно розв'язувані потенціали з двома рівнями для частинки з масою, залежною від координат.

Показано, що задача про вільну релятивістську частинку у викривленому просторі еквівалентна до задачі про цю ж частинку в просторі з деформованими дужками Пуассона. Результати узагальнено на випадок наявності електромагнітного поля. Як окремих випадок розглянуто простір де Сіттера.

Розв'язано задачу брахістохрони в метриці Шварцшільда. Отримано рівняння брахістохрони щодо спостерігачів, які знаходяться вздовж траєкторії, і рівняння стосовно далекого спостерігача, а також рівняння для часу руху вздовж кривої. Також одержано рівняння в релятивістському випадку для однорідного гравітаційного поля.

Розв'язано задачу брахістохрони для системи двох спінів-1/2, яка описується анізотропним гайзенбергівським гамільтоніаном. Отримано умови і час оптимальної еволюції між двома квантовими станами. Використовуючи оператор еволюції для даного гамільтоніана, побудовано квантові логічні елементи.

Встановлено зв'язок параметрів дробової статистики Поліхронакоса з дисипативною частиною спектра та проаналізовано системи осциляторів, що підкоряються цій статистиці. Уточнено головну асимптотику кількості одновимірних та отримано вираз для кількості багатовимірних розбиттів цілих чисел.

Досліджено термодинаміку квантової чорної діри за наявності узагальненого співвідношення невизначеностей, що приводить до існування мінімальної довжини та мінімального імпульсу. Розраховано температуру, ентропію та теплоємність чорної діри Шварцшільда. Отримано вираз для часу випаровування чорної діри у випадку деформованих комутаційних співвідношень.

Для дослідження неоднорідних властивостей плинку атомів застосовано метод функціонала густини. Розраховано поверхневий натяг у наближенні, яке враховує ближній порядок.

## 2 Держбюджетні теми

### **Фр-62Ф “Структура та властивості неупорядкованих металічних систем у представленні узагальненого полідисперсного розчину”**

**Науковий керівник** – д-р фіз.-мат.наук, проф.Якібчук П.М.

**Номер держреєстрації** – 0110U001369

**Термін виконання** – 01.01.2010 – 31.12.2012

**Штатних працівників** – 1 (0,5 інж. 1 к.)

**Сумісників** – 4: гол.наук.співроб. – 1 (д-р фіз.-мат.наук), пр.наук.співроб. – 1 (канд.фіз.-мат.наук), мол.наук.співроб. – 2 (1 канд. ф.-м.н.).

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.

The new method for the forecasting of the structure properties of metallic melts with non-uniform density distributions and nano-particles inside reference metallic matrix was developed during while accomplishing the tasks of this project. The analytic solutions of Ornsteine-Zernike system of equation for polidisperse mixture of additive and non-additive hard sphere was used. Using such this approach the self-consistent size-distribution and pair correlation functions of particles wer calculate. Also the results were probed on computation of the series of electro-physics properties of the metallic melts.

**За звітний рік (всього):** навчальні посібники – 1 (4); статей – 2 (4); тез доповідей – 5 (13).

### **ФА-87Ф «Визначення фізичних характеристик та хімічного складу ядер та оболонок планетарних туманностей»**

**Науковий керівник** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Ваврух М.В.

**Номер держреєстрації** – 0111U001087

**Термін виконання** – 1.01.2011 – 31.12.2013

**Штатних працівників** – 2 (1 ст. наук. співр. канд. фіз.-мат. наук, 1 мол.).

**Сумісників** – 2: (з них: 1 головн. наук. співр., д-р фіз.-мат. наук, 1 ст. наук. співр., канд. фіз.-мат. наук)

Запропоновано новий вираз для апроксимації розподілів густини водню в оболонках планетарних туманностей (ПТ), отриманих попередньо шляхом аналізу їх спостережуваних ізотоп. 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 йонізаційно-корекційних множників, визначено хімічний вміст у ПТ.

A new expression for the approximation of the density distributions of hydrogen in the shells of planetary nebulae (PN) obtained previously by analyzing their observed izofot. The method of optimization modeling photo ionization glow shells PN in galaxy and Magellanic Cloud obtained parameters of nuclei distributions and density distributions in the above presented. The method of diagnosis received electronic temperature and concentration and ion content in the shells PN, on which, using new expressions for ionization-correction factors, defined chemical content in PN.

**За звітний рік (всього):** статей – 8 (12); тез доповідей – 11 (41).

**ФЕ-109Ф «Електронні стани, фотодинамічні та рекомбінаційні процеси у фоторефрактивних і світлочутливих матеріалах»**

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Довгий Я. О., д-р фіз.-мат.наук, канд.фіз.-мат.наук, ст..н.сп. Новосад С. С.

**Номер держреєстрації 0112U001274**

**Термін виконання** – 1.01.2012 – 31.12.2014

**Штатних працівників** – 2 (1 пр.н.сп., 1 ст.н.сп., в т.ч. кандидатів наук – 2).

**Сумісників** – 2 (з них г.н. сп. – 1, ст.н. с. – 1, , в т.ч. докторів наук – 1, кандидатів наук – 1)

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 CdBr<sub>2</sub>, CdBr<sub>2</sub>:CdI<sub>2</sub> і CdBr<sub>2</sub>: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 CdBr<sub>2</sub>:CdI<sub>2</sub> і CdBr<sub>2</sub>:CdO. Досліджено вплив домішки свинцю на оптико-люмінесцентні властивості кристалів CdBr<sub>2</sub>: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 CdBr<sub>2</sub>:Pb,Ag,Cl.

It was found that the linear component of phase change of intrinsic modes in photorefractive crystals of selenides strongly depends on the direction of the wave vector  $k$  relatively to the crystallographic axes and the direction of the external field. Effects of soliton creation in these materials are discussed. The density of traps, carrier concentration and diffusion length are evaluated in obtained CdTe and CdMnTe crystalline films. Using the Z-scan technique the influence of the concentration and the size of gold and silver nanoparticles on the value of non-linear parameters and nonlinear refraction sign of gold and silver hydrosols are analyzed. A comparative study of kinetic and optical properties of CdBr<sub>2</sub>, CdBr<sub>2</sub>:CdI<sub>2</sub> and CdBr<sub>2</sub>:CdO. luminescent crystals is performed. The parameters of electron states are evaluated and the role of impurity and intrinsic defects in radiative and nonradiative recombination processes and in the formation of luminescence and trapping centers in CdBr<sub>2</sub>: CdI<sub>2</sub> and CdBr<sub>2</sub>:CdO crystals is elucidated. The influence of lead impurities on optical-luminescence properties of CdBr<sub>2</sub>:Ag,Cl crystals is studied. The nature of electronic states and optically active centers and the mechanisms

of generation and transformation of defects under the influence of exciting radiation and temperature are elucidated in  $\text{CdBr}_2:\text{Pb,Ag,Cl}$  photosensitive materials.

**За звітний рік (всього):** підручники – 1 (1), навчальні посібники – 1 (1), статей – 9 (9); тез доповідей – 15 (15).

**ФФ-110 Ф «Нові ефекти у квантових рідинах і газах та системах з деформованою алгеброю Гайзенберга»**

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Вакарчук І. О., д-р фіз.-мат.наук, проф. Ткачук В. М.

**Номер держреєстрації 0112U001275**

**Термін виконання** – 01.01.2012 — 31.12.2014

**Штатних (всього) 1:** інж. I кат. — 1 (0.5 ст.).

**Сумісників (всього) — 8:** г.н.с. — 2 (докт.фіз.-мат. наук), с.н.с. — 1 (канд.фіз.-мат. наук), н.с. — 1 (канд.фіз.-мат. наук), м.н.с. — 3 (1 канд.фіз.-мат. наук), інж. I кат. — 1 (без ступеня).

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.

Optimal evolution of classical systems is obtained. Expressions for the energy spectrum of a quantum Schwarzschild black hole are found both in the quasi-classical approximation and in the quantum-mechanical approach. Canonical equations are obtained for a free relativistic particle and a particle in the electromagnetic field with deformed Poisson brackets. Expressions for the partition function and the single particle excitation spectrum of a many-boson system and thermodynamic and structure functions of a model system “Bose-liquid + impurities” are calculated. The link between the Polychronakos statistics parameter and dissipative branch of spectrum is established. Equations of motion are obtained for a relativistic particle in a central field in the space with deformed Poisson brackets. Expressions for the partition function and thermodynamic functions of a black hole are calculated. The fraction of Bose-condensate is estimated for a Bose-liquid with impurities. Numerical estimation is made for the number of impurities which destroy superfluidity. The phase transition temperature of liquid helium-4 is calculated.

**За звітний рік (всього):** підручників – 1 (1), статей – 6 (6); тез доповідей – 22 (22).

**ФЕ-133Ф «Випромінювальна релаксація високоенергетичних електронних збуджень у нанорозмірних матеріалах»**

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Волошиновський А.С.

**Номер держреєстрації 0112U002471**

**Термін виконання** – 1.01.2012 – 31.12.2014

**Штатних працівників** – 3:

**Сумісників** – 5: гол.наук.співроб. – 1 (д-р фіз.-мат.наук), пров.наук.співроб. – 1 (д-р фіз.-мат.наук), ст.наук.співроб. – 2 ( 2 канд.фіз.-мат. наук), лабор. – 1.

Всього виконавців – 8, з них штатних – 2, сумісників – 6

з них: докторів наук: 1, кандидатів наук: 4, аспірантів: 1, студентів: 0.

Проведено синтез об'ємних та нанорозмірних сполук фосфатів лантанідів ( $\text{LaPO}_4$ ,  $\text{LuPO}_4$ ) та фторидів ( $\text{BaF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ), 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.

The synthesis of bulk and nanosized  $\text{LaPO}_4$ ,  $\text{LuPO}_4$  lanthanide phosphates and  $\text{BaF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$  fluorides activated with ions of rare-earth elements was carried out by the low temperature chemical methods and the solid state reaction.

The main regularities of energy migration processes of electronic excitations from the crystalline matrix to luminescence centers in the case of excitation in the band-to-band transitions and the transparency ranges of lanthanide phosphate nanocrystals doped with rare-earth ions. Efficiency of radiative processes is maximal at the excitation in the excitonic range, weakened in photon multiplication and significantly attenuated in the band-band transitions. The strong dependence of recombination luminescence intensity on the size of nanoparticles is revealed.

**За звітний рік (всього):** навчальні посібники – 1 (1), статей – 9 (9); тез доповідей – 11 (11).

**ФЛ-86 П «Нанорозмірні ефекти в металевих та напівпровідникових системах в околі фазового переходу тверде тіло – рідина»**

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Мудрий С. І., д-р фіз.-мат.наук, ст.н.сп Плевачук Ю. О.

**Номер держресстрації 0111U001086**

**Термін виконання** – 1.01.2011 – 31.12.2012

**Штатних працівників** – 3: 2 пр.наук.співроб. – 2, ст.н.сп. – 1 (2 докт. фіз.-мат. наук, 1 канд.фіз.-мат. наук)

**Сумісників** – 0.

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 трійних 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.

Phase transitions in multicomponent systems, the mechanism of formation of the electronic structure of intermetallic compounds, the influence of nanoscale effects on the structural condition and physical properties of metallic systems, and components of the interaction effect of intermetallic compounds on the structure, electronic structure and transport properties were investigated. A complex experimental and theoretical study of the formation mechanism of nanoscale structures and their impact on the structural and electronic phase transitions in multicomponent metallic systems in different states of aggregation was carried out. The structure of short-range order (X-rays diffraction), structure-sensitive (viscosity, surface tension), electrophysical (electrical conductivity, thermoelectric power) properties of metal and semiconductor systems have been investigated in a wide temperature range. In particular, the structure of short-range order, kinetic and structural-sensitive properties of alloys based on Sn-Sb; In-Sb, In-Bi alloys, and alloys based on Sn-Bi, Sn-Zn, Pb-Zn alloys and eutectic systems Bi-Pb, Bi-Sn and Bi-Pb-Sn, showing a tendency to microsegregation, kinetic and magnetic properties of ternary intermetallic systems with 4f-and 3d (4d) – elements, were studied. Based on the results obtained, new materials for lead-free solders in microelectronics and household appliances, industrial applications in powder metallurgy, automobile and aviation industry, nuclear energy have been proposed; models of the energy spectrum of multicomponent semiconductor and metal systems have been developed, the structural model of the formation of nanoclusters formations in the semiconductor and metal matrices have been proposed; patterns of short-range order structure and physical properties at phase transitions were installed.

#### **Захищені докторські дисертації:**

Склярчук В.М. «Вплив домішок перехідних металів на механізми переносу заряду в іонно-електронних розплавах» (2011)

Плевачук Ю.О. «Макро- і мікророзшарування в монотектичних та евтектичних металевих розплавах» (2012)

**За звітний рік (всього):** монографія -1 (2), навч. посібники – 1 (1) статей – 13 (22); тез доповідей – 9 (15).

**Фе-108П «Механізми трансформації оптичної індикатриси в кристалічних фероїнах та напівпровідникових кристалах типу  $A_4BX_6$ »**

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф.Романюк М.О., д-р фіз.-мат.наук, проф. Франів А.В.

**Номер держреєстрації 0112U001273**

**Термін виконання** – 1.01.2012 – 31.12.2013

**Штатних працівників** – 0

**Сумісників** – 6: гол.наук.співроб. – 2 (д-р фіз.-мат.наук), пров.наук.співроб. – 2 (д-р фіз.-мат.наук), ст.наук.співроб. – 1 (канд.фіз.-мат. наук), лабор. – 2.

Синтезовано кристали  $\text{LiNH}_4\text{SO}_4$ ,  $\text{Tl}_4\text{CdI}_6$ ,  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$ ,  $\text{Tl}_4\text{PbI}_6$  та кристали тригліцинсульфату (ТГС) із домішками. Проведено рентгеноструктурні дослідження синтезованих кристалів та розрахунок параметрів елементарних комірок, густини та об'єму. Ідентифіковано фази кристалів  $\text{Tl}_4\text{CdI}_6$  і  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$  та отримано параметри кристалічної ґратки. В кристалах  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$ , 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 двоприменезаломлення  $\Delta n_i$  кристалів ТГС з домішками 5% (ваговий вміст) D-серину, L-валіну і L-треоніну. Досліджено вплив одновісних механічних тисків на двоприменезаломлюючі властивості домішкових кристалів ТГС в широкому температурному (77...500 К) та спектральному (250...850 нм) діапазонах. Розраховано оптичний і деформаційний вклади у релаксацію п'єзодвоприменезаломлення домішкових кристалів ТГС.

The synthesis of  $\text{LiNH}_4\text{SO}_4$ ,  $\text{Tl}_4\text{CdI}_6$ ,  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$ ,  $\text{Tl}_4\text{PbI}_6$  crystals and triglycine sulfate (TGS) crystals with impurities were carried out. An X-ray study of synthesized crystals and calculation of parameters of unit cells, density and volume were carried out. The phases of  $\text{Tl}_4\text{CdI}_6$  and  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$  crystals were identified and parameters of the crystal lattice were obtained. In crystals  $\text{Tl}_4\text{HgI}_6$  at different temperatures two phases are identified, which differ in the values of the lattice parameters and space group type.

The thermal expansion was studied and found a significant decrease in the coefficients of thermal expansion of doped TGS compared with the pure crystals. The temperature and spectral dependences of the refractive indices  $n_i$  and birefringence  $\Delta n_i$  of TGS crystals doped with 5% (weight content) D-serine, L-valine and L-threonine were studied. The influence of uniaxial mechanical pressure on the birefringence properties of doped TGS crystals over a wide temperature (77 ... 500 K) and spectral (250 ... 850 nm) region were studied. The optical and deformation contributions to piezobirefringence relaxation in doped TGS crystals were calculated.

### **Захищені дисертації:**

Когут З.О. «Електронна поляризованість одновісно навантажених кристалів  $\text{K}_2\text{ZnCl}_4$  з несумірною фазою» (захист відбувся 20. 04. 2012 р., наук. керівник – проф. Стадник В.Й.)

**За звітний рік (всього):** монографії – 1 (1), навчальні посібники – 1 (1), статей – 11 (11); тез доповідей – 8 (8).

**ОБ-130Ф** “Електрокаталітична активність аморфних металевих сплавів та їх змішаних оксидів в реакціях виділення водню”

**Наукові керівники** – д-р фіз.-мат.наук, проф. Котур Б. Я., д-р фіз.-мат.наук, проф. Мудрий С. І.

**Номер державної реєстрації:** 0112U001295

**Термін виконання :** 1.01.2012- 31.12.2014

**Штатних** – 3 (1 – ст. наук. співроб., канд. хім. наук (0,5 ст.); 1 – ст. наук. співроб., канд. хім. наук (1,0 ст.); 1 – мол. наук. співроб. (0,5 ст.)



**Сумісників –1** (1 – головн. наук. співроб., доктор. фіз.-мат. наук).

Досліджено здатність низки аморфних металевих сплавів (АМС) на основі Fe, легованих Mo, Mn, Co, Ni, Cr, W, V з аморфізуючими додатками Si і В в процесах електрокаталітичного виділення водню з лужних розчинів. Показано, що при температурі першого фазового переходу проходить нанокристалізація АМС з утворенням твердого розчину  $\alpha$ -Fe(Si), внаслідок чого підвищується електрокаталітична активність АМС-електродів. Збільшення кількості легуючих додатків підвищує розвинутість каталітичноактивної поверхні в 15 разів, що є онією із складових синергізму. Встановлено вплив температури реакційного середовища на швидкість реакції відновлення водню на АМС-каталізаторах і обґрунтовано температурний оптимум роботи каталізатора.

Investigated the ability of a number of amorphous metal alloys (AMA) based on Fe, alloyed with Mo, Mn, Co, Ni, Cr, W, V and with applications of Si and B in the processes of electrocatalytic hydrogen evolution from alkaline solutions. It is shown that at the first phase transition takes place nanokristalization of AMA to form a solid solution  $\alpha$ -Fe (Si), thereby increasing the electrocatalytic activity AMA-electrodes. Increasing the number of applications raises alloying advances catalytic active surface is 15 times that of the components is oniyeyu synergy. The temperature effect of the reaction medium on the reaction of hydrogen reduction on AMA-catalysts and reasonably Optimum temperature of the catalyst.

**За звітний рік (всього):** навч. посібників – 1 (1), статей – 7 (7); тез доповідей – 15 (15), патентів – 2 (2).

### 3. Теми, які виконуються в межах робочого часу викладачів.

**Тема** – «Багатопробенева лазерна поляриметри́я кристалічних діелектриків»

**Науковий керівник** – д-р фіз.-мат. наук, проф. Шопа Я.І.

**Номер держреєстрації** – № 0111U006986

**Термін виконання** – 01.01.2011 – 31.12.2012

Розширено методику вимірювання основних параметрів поляризаційних пристроїв: поляризаторів, фазових пластинок, кристалічних зразків. На поляриметрі з відеокамерою як приймачем випромінювання знайдені просторові розподіли фазових затримок для кількох зразків, коефіцієнти погасання поляризаторів, картини механічного напруження кристала.

Досліджено спектральну залежність двопробенезаломлення та його температурний приріст для кристалів  $\text{Sr}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_4\text{O}_{14}:\text{Mn}^{3+}$ . Виміряні та проаналізовані спектри поляризованого поглинання та лінійного дихроїзму. Ідентифіковані основні електронні переходи та розраховані максимуми смуг, що їм відповідають. Проаналізовано основні причини появи дихроїзму в досліджуваних об'єктах. Отримані значення величини лінійного дихроїзму кристалів  $\text{Sr}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_4\text{O}_{14}:\text{Mn}^{3+}$  для довжини хвилі 650 нм порівняли з результатами, одержаними поляриметричним методом. Виміряно дисперсію двозаломлення та спектри поляризованого поглинання. Визначено величини компоненти тензора гірації  $g_{11}$  та параметра лінійного дихроїзму цих кристалів, використовуючи методику високоточної поляриметрії. Розраховано систематичні похибки поляриметричного експерименту та проведено детальний аналіз HAUP-мап.

Особливості структури кристалів  $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$  враховано під час розрахунку показників заломлення, ЛДЗ та обох незалежних компонент тензора гірації, які визначають ОА лангаситу. Техніку розрахунку на основі поляризаційної теорії оптичної активності застосовано до визначення питомого оптичного повертання кристалів родини лангаситу  $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$  та  $\text{La}_3\text{Ga}_{5,5}\text{Ta}_{0,5}\text{O}_{14}$ . Спостережувані та розраховані дані добре узгоджуються між собою.

The measuring method of principal parameters of polarization devices e.g., polarizers, phase plates, crystalline samples were extended. The spatial distributions of phase delays of several samples, extinction ratio of polarisers and mechanical stress images of crystal have been obtained using the polarimeter with video camera.

The spectral and temperature dependences of linear birefringence and linear birefringence changes of  $\text{Sr}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_4\text{O}_{14}:\text{Mn}^{3+}$  crystals were investigated. The polarized absorption and linear dichroism spectra were measured and analyzed and in the same time main electronic transitions were identified and their bands maxima have been calculated. As the result the main reasons of the linear dichroism appearance were analyzed. In contrast, the value of linear dichroism which has been obtained at 650 nm was compared with the polarimetric results. Optical birefringence dispersion and polarized absorption spectra were measured. The value of gyration tensor component  $g_{11}$  and linear dichroism parameter were determined using high-accuracy polarimetric method. Systematic errors of polarimetric experiment were calculated and analysis of the HAUP-maps was performed.

The structure peculiarities of  $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$  crystals was taking in to account during the calculation of refractive indices, birefringence and the both independent gyration tensor components which determined the optical activity of langasits. A calculation technique based on polarizability theory of optical activity was applied to determination the optical rotatory power of the  $\text{La}_3\text{Ga}_5\text{SiO}_{14}$  and  $\text{La}_3\text{Ga}_{5,5}\text{Ta}_{0,5}\text{O}_{14}$  crystals. An excellent correlation between both experimental and calculated results is observed.

**За звітний рік:** навчальних посібників – 2 (3), статей – 2 (5); тез доповідей – 4 (12);

**Тема – «Рефрактивні параметри монокристалічних і нанорозмірних фероїків під впливом зовнішніх полів»**

**Науковий керівник** – д-р фіз.-мат. наук, проф. Стадник В.Й., д-р фіз.-мат. наук, проф. Капустяник В.Б.

**Номер держреєстрації** – № 0111U006985

**Термін виконання** – 01.01.2011 – 31.12.2012

Досліджено оптико-електронних параметрів та змін електронної поляризованості в широкому діапазоні спектру і температур (4,2-300 К) механічно вільних й затиснутих одновісними тисками домішкових кристалів тригліцинсульфату (ТГС), кристалічних фероїків груп  $A_2VX_4$  та нанокристалів в різних типах матриць.

Investigated optoelectronic parameters and electronic polarizability changes in a wide range and variety of temperatures (4,2-300 K) mechanically free and caught uniaxial pressure of impurity crystals TRIGLYCINE (TGS) crystal ferroics groups  $A_2VH_4$  and nanocrystals in different types of matrices.

**За звітний рік:** статей – 10 (10).

**Тема – «Наноструктурування та властивості сплавів на основі халькогенідів германію (Ga,Sn) і d(f)-елементів»**

**Науковий керівник** – д-р фіз.-мат. наук, проф. Щербань, канд. фіз.-мат. наук, проф. Миколайчук О.Г.

**Термін виконання** – 01.01.2012 – 31.12.2014

Проведено синтез та атестація нових трійних інтерметалічних сполук систем: R–M–X (R – рідкісноземельний елемент; M=Fe, Co, Ni, Cu; X=B, Si, P, Ga, Ge, Sn). Синтез та атестація інтерметалічних залізомістких сплавів і сполук, напівпровідникових халькогенідних систем на основі Si, Ga, Ge, Sn, Sb та напівпровідникових систем на основі Ge, d- і f- елементів. Підготовка аморфних і нанокристалічних сплавів та сполук для рентгеноспектральних, оптичних, електрофізичних, магнітних досліджень.

The synthesis and certification of new ternary intermetallic compound systems: R-M-X (R - rare earth element; M = Fe, Co, Ni, Cu; X = B, Si, P, Ga, Ge, Sn). Synthesis and certification zalizomistkyh intermetallic alloys and compounds, semiconductor chalcogenide systems based on Si, Ga, Ge, Sn, Sb and semiconductor systems based on Ge, d-and f-elements. Preparation of amorphous and nanocrystalline alloys and compounds for X-ray, optical, electrical and magnetic studies.

**За звітний рік:** статей – 3 (3); тез доповідей – 4 (4);.

## 4 Госпдоговірна тематика

### Тема НН/101/2-11

"Люмінесцентні властивості вільних та покритих полімерною функціональною оболонкою наночастинок та полімерних композитів із диспергованими в них наночастинками"

Науковий керівник професор Волошиновський А.С.

05.2011÷12.2012 р.

Виконавці: штатних 0, сумісників 16, з них докторів наук 2, кандидатів наук 9.

Досліджено люмінесцентні властивості наночастинок на основі галоїдних сполук.

Досліджені та проаналізовані люмінесцентні параметри наночастинок з та без оболонки, синтезовані у воді без та у присутності поверхнево активних поліфункціональних олігомерів. Досліджено люмінесцентно-кінетичні параметри наночастинок на основі фторидів лужноземельних металів при їх збудженні оптичним та рентгенівським випромінюванням. Досліджений вплив полімерної оболонки на люмінесцентні та оптичні властивості наносцинтиляторів  $\text{LuPO}_4\text{-Ce}$ ,  $\text{LuPO}_4\text{-Pr}$ . Досліджені залежності інтенсивності випромінювання від величини наповнення полімерного композиту полімер-мінеральними наночастинками.

### Тема № 1/Н-11

"Релаксація високоенергетичних збуджень в наноструктурованих кристалічних матеріалах"

Науковий керівник професор Волошиновський А.С.

04.2011÷12.2012 р.

Виконавці: штатних 0, сумісників 16, з них докторів наук 2, кандидатів наук 9.

Досліджені люмінесцентні властивості галоїдних мікрокристалів, вкраплених у кристалічні галоїдні матриці, при збудженні рентгенівським, УФ- та ВУФ-випромінюванням. Встановлені механізми перенесення енергії від матриці до мікрочлеників. Досліджені люмінесцентних властивостей оксидних наночастинок різного розміру при збудженні рентгенівським, УФ- та ВУФ-випромінюванням. Встановлені механізми рекомбінаційної люмінесценції досліджуваних наночастинок

5 Інші форми наукової діяльності (робота спеціалізованих вчених, експертних рад, рецензування та опонування дисертацій тощо).

Члени спеціалізованої Вченої ради Д 35.051.09 при Львівському національному університеті імені Івана Франка: проф. Вакарчук І. О. (голова), проф. Ваврух М.В., проф. Романюк М.О., проф. Волошиновський А.С., проф. Блажиевський Л. Ф., проф. Ткачук В. М., проф. Якібчук П. М., проф. Мудрий С. І., проф. Щерба І. Д., проф. Капустяник В.Б.

Члени спеціалізованої Вченої ради Д.35.156.01 при Інституті фізики конденсованих систем НАН України (м. Львів): проф. Ваврух М.В., проф. Блажиевський Л. Ф.

Члени спеціалізованої ради Д 35.071.01 при Інституті фізичної оптики Міністерства освіти і науки України (м. Львів): проф. Романюк М.О., проф. Волошиновський А.С., проф. Шопа Я.І.

Член спеціалізованої вченої ради Д 76.051.01 при Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича: проф. Шопа Я.І.

Члени редколегії "Журналу фізичних досліджень": проф. Вакарчук І. О. (головний редактор), доц. Ровенчак А.А. (відповідальний секретар), проф. Ваврух М.В., проф. Романюк М.О., проф. Блажиевський Л. Ф., проф. Ткачук В. М., проф. Капустяник В.Б., доц. Мигаль В.М.

Члени редколегії "Вісник ЛНУ, серія фізична": проф. Вакарчук І. О. (головний редактор), проф. Шопа Я.І. (відповідальний секретар), проф. Блажиевський Л. Ф., проф. Ваврух М.В., проф. Волошиновський А.С., проф. Довгий Я.О., проф. Капустяник В.Б., проф. Романюк М.О., проф. Ткачук В. М., проф. Якібчук П. М.

*Проф. Вакарчук І. О.* — головний редактор журналу "Світ фізики",

*Проф. Волошиновський А.С.* - член редколегії журналу: "Ukrainian Journal of Physical Optics":

*Проф. Довгий Я.О.* – голова комісії з фізики НТШ, член редколегій Вісник НТШ, журналу „Світ фізики”; вісника Фонду Смакули, журналу: "Ukrainian Journal of Physical Optics".

*Проф. Шопа Я.І.* –член фахової ради секції «Загальна фізика» при Міністерстві освіти і науки України; член Науково-технічної ради університету; член Бюро Західноукраїнського фізичного товариства; член Бюро Українського товариства фундаментальної і прикладної оптики.

*Проф. Мудрий С. І.* — член Науково-технічної ради та Видавничої ради університету; член координаційної ради з проблем «М'якого тіла» при НАН України.

*Проф. Ваврух М.В.* член секції «Ядерна фізика, радіофізика та астрономія» Наукової ради МОН України.

**Опонування дисертації:**

1. Ангельського А.П.І. “Локальна деполяризація когерентних полів та діагностика структурних і часових змін оптичної анізотропії фазово-неоднорідних шарів”, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика. (проф. Шопа Я.І.)
2. Максим'яка А.П. “Особливості дії світлового поля на частинки в дисперсних середовищах”, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика. (проф. Шопа Я.І.)

## 6. Зовнішні зв'язки

6.1. Співпраця з науковими установами НАН та галузевих академій наук України (наукові стажування, к-ть спільних публікацій, спільні наукові заходи).

Кафедра астрофізики

1. Головна астрономічна обсерваторія НАН України (м.Київ) (директор ГАО акад. Яцків Я.С., акад. Ізотов Ю.І.)
2. Кримською астрофізичною обсерваторією НАН України

Кафедра теоретичної фізики:

- Інститут фізики конденсованих систем НАН України (м. Львів): виконання 2 магістерських роботи на базі ІФКС.
- Інститут фізики конденсованих систем НАН України (м. Львів): наукове стажування доц. Мигалья В. М. (травень 2012 року).

6.2. Співпраця із зарубіжними науковими установами та фірмами (наукові стажування, гранти (додаток 3), контракти, к-ть спільних публікацій, спільні наукові заходи, запрошення зарубіжних науковців).

Кафедра фізики твердого тіла

Опубліковано 7 наукових статей у співпраці з іноземними науковцями.

З науковими візитами на кафедрі фізики твердого тіла і в НТНЦ низькотемпературних досліджень перебували: професор І.Кітик (Академія Яна Длугоша м. Ченстохова, Польща), доктор В.Михайлик (Оксфордський університет, Великобританія), директор Інституту високих тисків Польської Академії Наук професор С.Поровскі (м. Варшава, Польща), проф Чапля З. (м. Вроцлав, Польща). Усі зазначені науковці виступали з доповідями на наукових семінарах кафедри, а також на спільних семінарах НТНЦ низькотемпературних досліджень та науково-навчального центру „Фрактал”. В рамках візитів проведені спільні наукові дослідження та обговорення отриманих експериментальних результатів.

Кафедра астрофізики

1. Інститут астрономії Віденського університету (Австрія), проф. Герхард Генслер, моделювання околиць спалахів зореутворення.
2. Центр астрономії імені М.Коперніка ПАН (Польща, м. Торунь), проф. Рішард Щерба, моделювання світіння оболонки планетарних туманностей з урахуванням різних сортів пилу, обробка результатів ІЧ спостережень на космічних телескопах Spitzer та HIRSHel

Кафедра експериментальної фізики

- Проводяться спільні роботи з Вроцлавським (проф. Чапля З.) та Познанським (проф. Станковська Я.) університетами (Польща).

Кафедра теоретичної фізики



- Вроцлавський університет (Польща) — 1 наукове стажування в Інституті теоретичної фізики (проф. В. М. Ткачук, травень-червень 2012 р.); Професор Інституту теоретичної фізики А. Фридришак (A. Frydryszak) перебував у Львові у серпні-вересні 2012 р.
- Університет Зельної Гури (Польща) — 1 наукове стажування в Інституті фізики та астрономії (проф. В. М. Ткачук, червень 2012 р.); 1 спільна публ.

#### Кафедра фізики металів

1. Інститут металургії та матеріалознавства, м. Краків (Польща) (проф. Л. Забдир) – консультації з вивчення фізико-хімічних властивостей багатокомпонентних матеріалів для безсвинцевих припоїв, підготовка документів для приєднання до проекту COST-531.
2. Технічний університет Хемніц (Німеччина) (проф. І-Б. Гоєр) – вивчення кінетичних та структурних властивостей матеріалів для безсвинцевих припоїв.
3. Університет м. Метц (Франція) (проф. Ж.Ж.Гассер) – дослідження електрофізичних властивостей металевих подвійних розплавів.
4. Віденський університет м. Відень (Австрія) (проф. Г. Іпсер, проф. А. Мікула) – консультації з вивчення комплексу фізико-хімічних властивостей багатокомпонентних матеріалів для виготовлення безсвинцевих припоїв, підготовка спільного проекту.
5. Уральський державний педагогічний університет м. Єкатеринбург (Росія) (проф. П.С. Попель, проф. В.Є. Сідоров).
6. Інститут фізики металів, Словацька Академія Наук, м. Братіслава (Словаччина) (д-р П.Щвец) – співробітництво в галузі дослідження аморфних металевих матеріалів.

#### Кафедра загальної фізики

Інститут фізики Польської Академії наук (м. Варшава), проф. М. Кольвас (президент Європейського фізичного товариства), координація діяльності Українського фізичного товариства та Європейського фізичного товариства.

## 7.1. Випускники аспірантури та докторантури

Прізвище, ініціали	Спеціальність	Денне чи заочне відділення	Науковий керівник
Паночко Галина Іванівна	01.04.02 – теоретична фізика	денне	проф. Вакарчук І.О.
Коваленко Марія Василівна	01.04.10 – фізика напівпровідників та діелектриків	денне	доц. Бовгира О.В.
Сокіл Маряна Михайлівна	01.03.02 – астрофізика, радіоастрономія	денне	доц. Мелех Б.Я.
Цибульський Володимир Степанович	01.04.10 – фізика напівпровідників та діелектриків	заочна	проф.. Капустяник В.Б.
Турко Борис Ігорович	01.04.10 – фізика напівпровідників та діелектриків	заочна	проф.. Капустяник В.Б.

## 7.2. Захист дисертацій випускниками аспірантури і докторантури.

Прізвище, ініціали	Науковий керівник, консультант	Рік закінчення	Дата подачі до спец.ради	Дата захисту	Тема дисертації
Когут З.О.	проф. Стадник В.Й.	2001	листопад 2011 р.	20.04. 2012 р.	Електронна поляризованість одновісно навантажених кристалів $K_2ZnCl_4$ з несумірною фазою

7.3 Захист дисертацій співробітниками  
Докторські:

Прізвище, ініціали	Посада, кафедра	Спеціальність	Дата захисту	Тема дисертації
Плевачук Ю.О.	Провідний науковий співробітник, кафедра фізики металів	01.04-13 – фізика металів	14 березня 2012 р.	Макро- і мікророзшарування в монотектичних та евтектичних металевих розплавах

## 8. Студентська наукова робота

На факультеті діє шість наукових студентських гуртки, роботою яких охоплено 83 студенти.

### Конференції

Спільно з факультетом електроніки проведена

- Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики „ЕВРИКА-2012”: тези доповідей, 19–22 квітня 2012 р.;

Студенти факультету взяли участь в конференціях:

1. Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики „ЕВРИКА-2012”: тези доповідей, 19–22 квітня 2012 р.
2. The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids, Lviv, Ukraine, September 12–15, 2012
3. II Ukr.-Pol.-Lith. Meeting on ferroelectrics physics. 09-13 September, 2012 Lviv, Ukraine.
4. 12-та Всеукраїнська школа-семінар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня - 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України.
5. The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872-1917), 3-6 July 2012, Lviv, Ukraine.
6. Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10-11 July 2012

Публікації: статті – 2, тези конференцій – 19.

Статті:

1. *Prokhorov D.* Asymptotic formulas for integer partitions within the approach of microcanonical ensemble / *D. Prokhorov, A. Rovenchak* // *Condens. Matter Phys.*— 2012.— V. 15, No. 3.— 33001.— 9 p.
2. *Scherbakov Ch. M.* On the relativistic quantum mechanics of a particle in space with minimal length / *Ch. M. Scherbakov* // *Ukr. J. Phys.*— 2012.— V. 57, No. 9.— P. 940-945.

Тези доповідей на конференціях:

1. Sadovyi B. Influence of High Temperature Annealing in Air on the Photoluminescence Spectra of GaN:Mg Crystals / B. Sadovyi, **P. Sadovyi**, Cybulskiy V., Panasyuk M., Karustianyk V. // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів і

- молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА, Львів, 19–22 квітня 2012. – С. С34.
2. Sadovyi B. Photoluminescence Spectra of GaN:Mg Single Crystals Grown in Different Orientations of Crystallization Front / B. Sadovyi, **P. Sadovyi**, V. Tsybulskiy, E. Litwin-Staszewska, V. Kapustianyk, I. Grzegory, M. Panasyuk, V. Rudyk, S. Porowski // Abstracts of The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids, Lviv, Ukraine, September 12–15, 2012. – P. 17.
  3. Stadnyk V. The baric changes in the refractive indices of  $\text{LiNH}_4\text{SO}_4$  crystals / Stadnyk V., Brezvin R., Gaba M., **Savchak M.** // II Ukr.-Pol.-Lith. Meeting on ferroelectrics physics. 09–13 September, 2012 Lviv, Ukraine. – P.92.
  4. Савчак М.  $\text{LiNH}_4\text{SO}_4$  – новий кристал з ізотропною точкою / **М.Савчак**, В. Стадник, Р. Брезвін, В.Курляк, **М. Рудиш** // Тези доповідей міжн. конф. з фізики «ЄВРИКА-2012», 23-25.04. 2012 р., Львів. – С. А 41.
  5. Тимочко В. Структура “магічних” кластерів оксиду цинку / **В. Тимочко**, М. Коваленко, О.Бовгира // Міжнародна конференція молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА-2012. Тези доповідей. – 19-22 квітня 2012 р. – Львів, Україна. – Е21.
  6. Васюта В. Осциляції вільної діраківської частинки // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики “Єврика-2012”, Львів, 19-22 квітня 2012 р.: Тези доповідей.— С. А9.
  7. Крупницька О. Низькотемпературна термодинаміка ромбічного спінового ланцюжка у сильному магнітному полі // 12-та Всеукраїнська школа-семінар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня - 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 31.
  8. *Krasnytska M., Berche B., Holovatch Yu.* Potts model on complex networks // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872-1917), 3-6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 128.
  9. *Derzhko O., Richter J., Krupnitska O.* High-field low-temperature properties of distorted diamond chain // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872-1917), 3-6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 131.
  10. *Krasnytska M., Berche B., Holovatch Yu.* Critical behaviour of spin models on complex networks [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10-11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 7.
  11. **Крет І., Васьків В.**, Фтомин Н. Оптична активність та дихроїзм активованих кристалів  $\text{Sr}_3\text{Ga}_2\text{Ge}_4\text{O}_{14}$  // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Єврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С29.
  12. Соколюк І. Дослідження якості поляризаційних елементів на відеополяриметрі // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Єврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С31.
  13. Чорнобай В. Надвипромінювання в діелектричних матрицях з диспергованими по об’єму нано- і мікрочастинками / В. Чорнобай // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Єврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С.А58
  14. Рожнятівська М. Зонно-енергетична структура кристала  $\text{BaF}_2$  / М. Рожнятівська, Я. Чернодольський // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Єврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С30.
  15. Кильо А. Вплив домішки стануму на морфологію поверхні та сцинтиляційні властивості кристалів  $\text{CdI}_2$  / А. Кильо, І. Матвішин, І. Новосад // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Єврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С22.

16. Серкез С.Б. Вивчення спектральних властивостей випромінювання FEL / Серкез С.Б., Герасимова Н.В. // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА-2012, 19–22 квітня 2012 р. : тези допов. – Львів : Видав. центр Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, Україна, 2012. – С. С1.
17. Жишкович А. Люмінесцентні властивості наночастинок  $\text{CaF}_2$  / Андрій Жишкович, Світозар Серкез // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА-2012, 19–22 квітня 2012 р. : тези допов. – Львів : Видав. центр Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, Україна, 2012. – С. С14.
18. Малий Т.С. Релаксація електронних збуджень в наночастинках  $\text{LaPO}_4 - \text{Eu}$  та  $\text{LaPO}_4 - \text{Pr}$  / Малий Т.С., Серкез С.Б. // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА-2012, 19–22 квітня 2012 р. : тези допов. – Львів : Видав. центр Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, Україна, 2012. – С. С23.
19. М.Савчак  $\text{LiNH}_4\text{SO}_4$  – новий кристал з ізотропною точкою / М.Савчак, В.Стадник, Р.Брезвін, В.Курляк, М.Рудиш // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА-2012, 19–22 квітня 2012 р. : тези допов. – Львів : Видав. центр Львів. нац. ун-ту ім. Івана Франка, Україна, 2012. – С. D81.

9 Публікації: ( бібліографічний опис згідно з державним стандартом)

### Монографії

Учені підрозділу видали 2 монографії загальним обсягом 32,0 друк. арк.

Бібліографічний опис	Обсяг (друк.арк.)
Булавін Л.А. Критичні явища розшарування в рідинах на землі та в космосі / Л.А. Булавін, <b>Ю.О. Плевачук, В.М. Склярчук</b> , – Київ: Наукова думка, 2011. – 278 с.	14,00 у т.ч. авторів ун-ту – 12,0
<b>Якібчук П. М.</b> Модельні методи у фізиці металів/ Якібчук П. М., Швець В. Т., Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. — 652 с.	28,4 у т.ч. автора ун-ту – 20,0

### Підручники

Учені підрозділу видали 2 підручники загальним обсягом 101,3 друк.арк.

Бібліографічний опис (вказати наявність грифу МОН України)	Обсяг (друк. арк.)
<b>Вакарчук І. О.</b> Квантова механіка*:— 4-те вид., доп.— Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012.— 872 с.	54,5
<b>Романюк М.О.</b> Оптика*/ <b>М.О. Романюк, А.С. Крочук, І.П. Пашук</b> ; за ред. проф. М.О. Романюка. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 564 с.	46,8

\* - гриф МОН України

### Навчальні посібники

Учені підрозділу видали 6 навчальних посібники загальним обсягом 80,0 друк.арк.

Бібліографічний опис (вказати наявність грифу МОН України)	Обсяг (друк.арк.)
1. <b>Тузяк О.Я.</b> Основи електронної та зондової мікроскопії*: навч. посібник/ <b>О.Я. Тузяк, В.Ю. Курляк</b> . – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. –296 с.	17,3
2. <b>Мудрий С.І</b> Фізичне матеріалознавство* / <b>С.І.Мудрий, І.І. Штаблавий</b> – Львів: Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2012,— 418 с.	33,7
3. <b>М.О.Романюк.</b> Практикум з кристалооптики і кристалофізики : навч. посібник / <b>М.О.Романюк</b> . – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 362 с.	21,0
4. Лекційні демонстрації з курсу загальної фізики: Молекулярна фізика і термодинаміка*: навч. посібн.: [для вищ. навч. закл.] / <b>Р.Г. Гнип, З.А. Хапко, В.В. Вістовський</b> ; за ред. проф. <b>П.М. Якібчука</b> . – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 132 с.	8,0

\* - гриф МОН України

## Журнали

Видано 3 журнали загальним обсягом 45.9 друк. арк.

Серія, випуск	Обсяг, друк.арк.
Журнал фізичних досліджень, Т. 15, № 3 (2011)	15.3
Журнал фізичних досліджень, Т. 15, № 4 (2011)	15.3
Журнал фізичних досліджень, Т. 16, № 1/2 (2012)	15.3

## Статті

Статті у зарубіжних виданнях, які входять до списку ISI;

1. Masłowski T. Deformed Heisenberg algebra and minimal length / T. Masłowski, A. Nowicki, V. M. Tkachuk // J. Phys. A: Math. Theor. — 2012. — V. 45. — Art. 075309. — 5 p.
2. Prokhorov D. Asymptotic formulas for integer partitions within the approach of microcanonical ensemble / D. Prokhorov, A. Rovenchak // Condens. Matter Phys.— 2012.— V. 15, No. 3.— 33001.— 9 p.
3. Kapustianyk V. Influence of Technological Factors on Conductivity and Dielectric Dispersion in ZnO Nanocrystalline Thin Films / V. Kapustianyk, Yu. Eliyashevskyy, B. Turko, Z. Czapla, S. Dacko, B. Barwiński // Journal of Alloys and Compounds. – 2012. – V. 531. – P. 64-69.
4. Стадник В.И. Влияние одноосного напряжения на двупреломление кристаллов ТГС с примесью L-треонина / В.И. Стадник и Ю.И.Кирык // Оптика и спектроскопия – 2012. – Т. 112, № 5. – С. 734-739.
5. Стадник В.И. Рефрактометрия одноосно зажатых кристаллов ТГС с примесью L-валина / В.И. Стадник и Ю.И.Кирык // Оптика и спектроскопия – 2012. – Т. 112, № 5. – С. 766-770.
6. Андриевский Б.В. Расчет зонной структуры и оптических свойств кристаллов ГАСГ / Б.В. Андриевский Б.В., Н.А. Романюк, Н.Н. Романюк, О.Я. Мишишин, М. Яскульский, В.И. Стадник // Физика твердого тела. – 2012. – Т. 54, вып. 10. – С.1940-1945.
7. Стадник В. И. LiNH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub> – новый кристалл с изотропной точкой / В.И. Стадник, Р.С. Брезвин, П.В. Савчук // Оптика и спектроскопия. – 2012. – Т. 113, № 3. – С. 1–4.
8. Kostruba A. Ellipsometric Studies of Optical Properties of Copper Doped Zinc Oxide Films on Glass Substrates / A. Kostruba, B. Kulyk, B. Turko // J. Alloys Compd. – 2012. – V. 518. – P. 96–100.
9. Bockowski M. Multi feed seed (MFS) high pressure crystallization of 1-2 in GaN / Bockowski M., Grzegory I., Lucznik B., Sochacki T., Nowak G., Sadovyi B., Strak P., Kamler G., Litwin-Staszewska E., Porowski S. // J. Cryst. Growth – 2012. – V. 350 – P. 5-10.
10. Grzegory I. Growth of GaN:Mg crystals by high nitrogen pressure solution method in multi-feed-seed configuration / Grzegory I., Bockowski M., Lucznik B., Weyher J., Litwin-Staszewska E., Konczewicz L., Sadovyi B., Nowakowski P., Porowski S. // J. Cryst. Growth – 2012. V. 350 – P. 50-55.

11. Bockowski M. High nitrogen pressure solution growth of GaN in multi feed-seed configuration / Bockowski M., Lucznik B., Sochacki T., Sadovyi B., Nowak G., Litwin-Staszewska E. and Grzegory I. // *Phys. Status Solidi C* – 2012 – V. 9 – P. 453–456.
12. Luminescence properties of LaPO<sub>4</sub>-Eu nanoparticles synthesized in the presence of surface active oligoperoxide as template Original Research Article / V. Vistovskyy, N. Mitina, A. Shapoval, T. Malyy, A. Gektin, T. Konstantinova, A. Voloshinovskii, A. Zaichenko // *Optical Materials*. – 2012. – Vol. 34, Iss. 15. – P. 2066-2070.
13. Relaxation of electronic excitations in CaF<sub>2</sub> nanoparticles / V.V. Vistovskyy, A.V. Zhyshkovich, N.E. Mitina, A.S. Zaichenko, A.V. Gektin, A.N. Vasil'ev, A.S. Voloshinovskii // *Journal of Applied Physics*. – 2012. – Vol. 12, Iss. 2. – P. 024325-024325-7.
14. Synchrotron radiation studies on luminescence of Eu<sup>2+</sup>-doped LaCl<sub>3</sub> microcrystals embedded in a NaCl matrix / P.V. Savchyn, V.V. Vistovskyy, A.S. Pushak, A.S. Voloshinovskii, A.V. Gektin, V. Pankratov, A.I. Popov // *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*. – 2012. – Vol. 274. – P. 78-82.
15. Люминесцентные свойства и устойчивость ионов европия в Ca<sub>2</sub>VO<sub>3</sub>Cl / И.В. Березовская, Н.П. Ефрюшина, А.С. Волошиновский, С.И. Вдовенко, И.П. Ковалевская, В.П. Доценко // *Неорганические материалы*. – 2012. – Т. 48, № 5. – С. 625-630.
16. Synthesis and luminescent study of Ce<sup>3+</sup>-doped terbium-yttrium aluminum garnet Original Research Article [Электронный ресурс] / V.P. Dotsenko, I.V. Berezovskaya, E.V. Zubar, N.P. Efyushina, N.I. Poletaev, Yu.A. Doroshenko, G.B. Stryganyuk, A.S. Voloshinovskii // *Journal of Alloys and Compounds* 2012. – Режим доступа до журн.: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jallcom.2012.09.053>
17. M.Piasecki, O.S. Kushnir, V.A. Franiv, A.V. Franiv, G. Laksmirahaniana, I.V. Kityk, K.J.Plucinski Temperature nonlinear optical and mechanical features of Tl<sub>4</sub>HgI<sub>6</sub> crystals. *J.Mater. Sci:Mater Electron.*, DOI 10.1007/s 10854-012-0903
18. Yu. P. Gnatenko Time-resolved photoluminescence spectroscopy of excitons in layered semiconductor PbI<sub>2</sub> nanoclusters / Yu. P. Gnatenko, P. M. Bukivskij, Yu. P. Piryatinski, A. P. Bukivskii, P. A. Skubenko and R. V. Gamernyk // *J. of Appl. Phys.*- 2012.-V.112.- P. 093708 (1)-093708 (5).
19. Novosad S. S The luminescence of CdWO<sub>4</sub>:Tb,Li crystals under synchrotron excitation at 10 K / S. S. Novosad, L. V. Kostyk, I. S. Novosad, A. P. Luchechko, G. B. Stryganyuk // *Acta Physica Polonica A*. – 2012. – V. 122, № 4. – P. 717–720.
20. Plevachuk Yu. Thermophysical properties of liquid silver–bismuth–tin alloys / Yu. Plevachuk, V. Sklyarchuk, A. Yakymovych, P. Svec, D. Janickovic, E. Illekova // *J. Mater. Eng. Perform.* –2012. – Vol. 21. – P. 585–589.
21. Sklyarchuk V. Surface properties and wetting characteristics of liquid Ag-Bi-sn alloys / V. Sklyarchuk, Yu. Plevachuk, R. Novakovic, I. Kaban // *Monatsh. Chem.* – 2012. – Vol. 143. – P. 1249–1254.
22. Mudry S. Correlation between diffraction and viscosity data for Bi–Ga molten alloys / S. Mudry, A. Yakymovych, I. Shtablavyi, V. Sidorov, K. Shunyaev // *Bull. Mater. Sci.* – 2012. – Vol.135, No. 1, P. 83–87.
23. Mudry S. Thermal stability of cluster structure in Bi<sub>x</sub> Sn<sub>1-x</sub> molten alloys in vicinity of eutectic point / S. Mudry, I. Shtablavyi, I. Shevernoga // *Physics and Chemistry of Liquids*. – 2012. – Vol.50, No.5. – P. 630-636.
24. Mudry S. Cluster–cluster structure transition in Cu–Ge melts // S. Mudry, I. Shevernoga // *Physics and Chemistry of Liquids* 2012, 1–11.
25. Mudry S. The structure of Ga<sub>1-x</sub>In<sub>x</sub> melts in the vicinity of the eutectic point / S. Mudry, I. Shtablavyi, I. Shevernoga // *Journal of Molecular Liquids* 173 (2012) 85-90.
26. Мудрый С. Структура жидких сплавов системы Bi–Zn вблизи эвтектической точки / С.И. Мудрый, И. Н. Шевернога // *Неорганические материалы*. – 2012, – Т.48, № 6, – С.731–738.



27. Y.S. Nykyruy, S.I. Mydry Effect of laser irradiation on the Magnetic Properties of an Amorphous  $Fe_{73,7}Nb_{2,4}Cu_{1,0}Si_{15,5}B_{7,4}$  Alloy // *Inorganic Materials*.-2012.-Vol. 43, №10.-1001-1005.
28. Venhryn B.Ya. The structure of  $Ga_{1-x}In_x$  melts in the vicinity of the eutectic point./B.Ya. Venhryn, I.I. Grygorchak, Z.A. Stotsko, Yu.O. Kulyk, S.I. Mudry, V.V. Strelchuk, S.I. Budzulyak, G.I. Dovbeshko, O.M. Fesenko // *Archives of Materials Science and Engineering*, Volume 57 Issue 1 September 2012 Pages 28-37.
29. Padlak B.V. Synthesis and X-ray structural investigated of undoped borate glasses./ B.V. Padlak, S.I. Mudry, Y. O. Kulyk, A. Drzewiecki, V.T. Adamiv, Y. V. Burak and I.M. Teslyuk // *Materials Science-Poland*, 30 (3), 2012, pp. 264-273.

Статті у інших зарубіжних виданнях;

1. Buk S. Corpus of texts in indigenous African scripts / S. Buk, A. Rovenchak // *Proceedings of the 6th World Congress of African Linguistics, Cologne, 17-21 August 2009* / edited by M. Brenzinger & A.-M. Fehn. — Köln : Rüdiger Köppe Verlag, 2012. — P. 651-658.
2. Rovenchak A. Phoneme distribution, syllabic structure, and tonal patterns in Nko texts / A. Rovenchak // *Mandenkan: Bulletin semestriel d'études linguistiques mandé*. — 2011. — No. 47. — P. 77-96.
3. Ваврух М.В., Смеречинский В.С. Модель Чандрасекхара при конечных температурах: определение параметров и расчет характеристик вырожденных карликов *Астрономический журнал*, Т. 89, № 5, с. 407-423.
4. Vavrukh M. A Finite Temperature Chandrasekhar Model: Determining the Parameters and Computing Characteristics of Degenerate Dwarfs / Vavrukh M., Smerechynskiy S., // *Astronomy Reports*. — 2012. — V. 56, N 5. — P. 363-378.
5. Koshmak I.O. The influence of stellar wind bubbles on the ionizing radiation field in HII regions / I.O. Koshmak, B.Ya. Melekh // *Advances in Astronomy and Space Physics*. — 2012. — №4. — P.149 — 152.
6. Luminescence of  $BaCl_2:Eu^{2+}$  particles dispersed in the NaCl host excited by synchrotron radiation [Електронний ресурс] / A.S. Pushak, P.V. Savchyn, V.V. Vistovskyy, T.M. Demkiv, J.R. Dacyuk, S.V. Myagkota, A.S. Voloshinovskii // *Journal of Luminescence* 2012. — Режим доступа до журн.: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jlumin.2012.10.008>

Статті у вітчизняних фахових виданнях;

1. Вакарчук І. О. Про відповідність між класичними фізичними величинами та квантовомеханічними операторами / І. Вакарчук // *Журн. фіз. досл.*— 2011.— Т. 15, №3.— 3998.— С. 1–8.
2. Пастухов В. С. Розрахунок критичної температури бозе-газу з далекодійними силами / В. С. Пастухов // *Укр. фіз. журн.* — 2012. — Т. 57, № 1. — С. 54–62.
3. Мелех Б. Я., Кузьмак А. Р. Фотойонізаційне моделювання оболонок планетарних туманностей з урахуванням пилу. I. Вплив пилу на емісійний спектр планетарних туманностей / Б. Я. Мелех, А. Р. Кузьмак // *Журн. фіз. досл.* — 2012. — Т. 16, №1/2. — 1902. — 19 с.
4. Scherbakov Ch. M. On the relativistic quantum mechanics of a particle in space with minimal length / Ch. M. Scherbakov // *Ukr. J. Phys.*— 2012.— V. 57, No. 9.— P. 940-945.
5. Кузьмак А. Р. Рівняння брахістохрони в метриці Шварцшільда / А. Р. Кузьмак // *Журн. фіз. дослідж.* — 2011. — Т. 15, № 3. — 3002 — 9 с.
6. Вакарчук І. О. Рівняння брахістохрони в метриці Шварцшільда / І. О. Вакарчук, В. С. Пастухов // *Журн. фіз. дослідж.* — 2011. — Т. 15, № 3. — 3003 — 7 с.

7. Возняк О. Квазіточно розв'язувані потенціали для частинки з масою, залежною від координат / О. Возняк, В. М. Ткачук // Журн. фіз. досл.— 2012.— Т. 16, №1/2.— 1003.— 10 с.
8. Капустяник В.Б. Інженерія чутливих елементів сенсорів пари етанолу, аміаку та ацетону на основі тонких плівок ZnO:Cu / В.Б. Капустяник, Б.І. Турко, М.Р. Панасюк, М.В. Партика, Б.Я. Кулик // Сенсорна електроніка і мікросистемні технології. - 2012.- Т. 3(9), № 1. – С. 48-52.
9. Stadnyk V. Birefringence of mechanically clamped TGS crystals with L-valine admixture / V. Stadnyk, M. Romanyuk, Yu. Kiryk, R. Brezvin // Chemistry of Metals and Alloys. – 2011. – V.4 (1/2). P. 46-49.
10. Довгий Я. Температурні зміни крайового поглинання кристалів парателуриту / Я. Довгий, В. Капустяник, І. Маньковська, В. Рудик, І. Сольський // Вісник Львівського університету. Серія фізична. – 2011. – Випуск 46. – С. 213–220.
11. Еліяшевський Ю.І. Діелектрична дисперсія наноструктурованих полікристалічних плівок оксиду цинку / Ю.І. Еліяшевський, Б.І. Турко, В.Б. Капустяник, О.П. Крегель // Фізика і хімія твердого тіла. -2012. - Т. 13, № 4. – 7 с.
12. Стадник В. Про спонтанний електрооптичний ефект в кристалах ТГС з домішкою D-серину / В. Стадник, М. Романюк, Ю. Кірик, В. Курляк // Журнал фіз. досліджень. – 2011. – Т. 15, № 4. – С. 4704-1–4704-5.
13. Ільчук Г. Вплив умов відпалу на оптичні властивості плівок кадмію сульфід / Г. Ільчук, В. Кусьнеж, Р. Петрусь, О. Тузьяк, П. Шаповал, С. Токарев, І. Когут // Фізика і хімія твердого тіла. – 2011. – т. 12, № 4. – с. 908-912.
14. Галій П.В. Растрова електронна та атомно-силова мікроскопія радіолізу поверхонь плівок CsI при високоінтенсивному електронному опроміненні / П.В. Галій, Т.М. Ненчук, О.П. Поплавський, О.Я. Тузьяк // Фізика і хімія твердого тіла. – 2012. – т. 13, № 3. – с. 760-768.
15. Мелех Б. Я. Фотойонізаційне моделювання оболонки планетарних туманностей з урахуванням пилу. I. Вплив пилу на емісійний спектр планетарних туманностей / Мелех Б.Я., А.Р. Кузьмак // Журнал фізичних досліджень. – 2012. – Т.16, №1/2. – С.1902-1 — 1902-19.
16. Melekh V.Ya., Pilyugin L.S., Korytko R.I. Relationship between intensities of strong emission lines in the spectra of HII regions and their chemical compositions, Kinematics and Physics Celestial Bodies, V. 28, N 4, p.189-202
17. Мелех Б.Я. Багатостадійний пошук оптимізованих фотоіонізаційних моделей світіння волокон Крабовидної туманності / Б.Я. Мелех, Н.В.Гаврилова, М.М.Сокіл // Вісник астрономічної школи. – 2012. – Т.8. – Р.31 — 37.
18. Melekh V.Ya. Multi-stages optimized photoionization modelling of planetary nebula LMC SMP21 / V.Ya. Melekh, V.V. Holovaty, N.V. Havrylova, M.M. Sokil, N.L.Tyshko, A.V. Demchyna // Odessa Astronomical Publications. – 2012. – Vol. 25/2. – P.51.
19. Melekh V.Ya. Photoionization modelling of the nebular objects / V.Ya. Melekh // Вісник Львівського національного університету імені Івана Франка. Серія фізична. – 2012. – С.42 – 60.
20. Нові функціональні оптично прозорі сцинтилятори на основі наночастинок GdF<sub>3</sub> / Шаповал О., М'ягkota О., Мітіна Н., Надашкевич З., Вістовський В., Волошиновський А., Заїченко О. // Вісник Національного університету „Львівська політехніка”: Хімія, технологія речовин та їх застосування. – 2012. № 726. – С. 363 368.
21. Dovhyj Ya. Influence of the low-symmetry crystal field on the energy states of CuO crystals / Ya. Dovhyj, I. Man'kovska // Oxide materials for electronic engineering (OMEE-2012) : Proceedings of International conf. (Lviv, September 3–7, 2012) / Ordered by M. V. Shpotyuk / Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine, Lviv Polytechnic National University. – Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2012. – P. 140–141.

22. Dovhyj Ya. O. Optical solitons in the sillenite crystals / Ya.O. Dovhyj // Relaxed, nonlinear and acoustic optical processes and materials (RNAOPM'2012) : Proceedings of Sixth international workshop, (Lutsk – Shatsk Lakes, May 25–29, 2012) / Edited by O. Parasyuk, S. Kostyukevich, P. Trokhimchuck, G. Myronchuk / Ukrainian Society “Pure and Applied Optics”, Ukrainian Society for Optical Engineering, Lesya Ukrayinka Volyn' National University et al. – Lutsk : ПФ “Смагд”, 2012. – P. 75.
23. Shopa Y. Calculation of optical rotation and refractive indices in the langasite family crystals / Y. Shopa, N. Ftomyn // Proceedings of the International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering (OMEE-2012). September 3–7, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 137–138.
24. Konopelnyk O. Thermo-chromic effect in conducting polyaminoarenes / O.I. Konopelnyk, O.I. Aksimientyeva // Photoelectronics. – 2011. – Vol. 20. – P. 18 – 22.
25. Novosad S. The luminescence of PbWO<sub>4</sub>:Tb and CdWO<sub>4</sub>:Tb,Li crystals at synchrotron excitation / S. Novosad, L. Kostyk, I. Novosad, A. Luchechko // Oxide materials for electronic engineering (OMEE-2012) : Proceedings of International conf. (Lviv, September 3–7, 2012) / Ordered by M. V. Shpotyuk / Ministry of Education, Science, Youth and Sports of Ukraine, Lviv Polytechnic National University. – Lviv : Publishing House of Lviv Polytechnic, 2012. – P. 243–244.
26. Плевачук Ю.О. Фізичні властивості іонної рідинної системи, що утворилась після плавлення евтектики NaF–LiF–LaF<sub>3</sub> / Ю.О. Плевачук, В.М. Склярчук, І.І. Штаблавий, Н.В. Файдюк, Р.Н. Савчук // Ядерна фізика та енергетика. – 2012. – Т.13, №2. – С.153 – 159.
27. Булавін Л.А. Фізичні властивості розплавів евтектик NaF–LiF–LaF<sub>3</sub> та NaF–LiF–NdF<sub>3</sub>. / Л.А.Булавін, Ю.О.Плевачук, В.М.Склярчук, І.І.Штаблавий, Н.В.Файдюк, Р.М.Савчук // Доповіді Академії Наук України. – 2012. – Т.11. – С.73 – 80.
28. Вус В. М. Вплив обробки в магнетному полі на корозійну стійкість аморфних стопів на основі заліза та кобальту / В. М. Вус, А. В. Королишин, А. С. Якимович // Металлофиз. новейшие технол.-2012.-Т.34.-№3.-С.421-424.
29. Герцик О.М. Вплив обробки в магнетному полі на корозійну стійкість аморфних стопів на основі заліза та кобальту / О.М. Герцик, М.О. Ковбуз, Л.М. Бойчишин, А.К. Борисюк, Ю.О. Кулик, Б.Я. Котур // Металлофиз. новейшие технол.-2012.-Т.34.-№5.- С.643-650.
30. Мандзюк В.І. Структура пористих вуглецевих матеріалів згідно методів рентгенівської дифрактометрії та малокутового рентгенівського розсіяння./, Ю.О. Кулик, Н.І. Нагірна, І.П. Яремій //Фізика і хімія твердого тіла, Т.13, №3 (2012), с. 616-624.
31. Герцик О.М. Вплив обробки в магнетному полі на корозійну стійкість аморфних стопів на основі заліза і кобальту./, М.О. Ковбуз, Л.М. Бойчишин, А.К. Борисюк, Ю.О. Кулик, Б.Я. Котур.//Металлофизика и новейшие технологии. /Metalofiz. Noveishie Tekhnol., 2012, т. 34, №5, сс. 643-650.

Статті у інших вітчизняних виданнях.

1. Стадник В. З когорти плугатарів // Світ фізики. – 2011. – №3. – С.24-26.
2. Довгий Я.О. ДВ-революція у світлотехніці. До 50-річчя відкриття ДВ-технологій / Я.О. Довгий // Світогляд. – 2012. – № 4. – С. 32-36.
3. Шопа Я. Шапка-невидимка реальна вже сьогодні? // Світ фізики, 2012. – №. 2(58). – С. 12–20.

### Тези доповідей на конференціях

Тези доповідей на міжнародних конференціях.

1. Васюта В. Осциляції вільної діраківської частинки // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики “Еврика-2012”, Львів, 19–22 квітня 2012 р.: Тези доповідей.— С. А9.
2. Rovenchak A. Lviv period for Smoluchowski: Science, teaching, and beyond // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872–1917), 3–6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 52.
3. Krasnytska M., Berche B., Holovatch Yu. Potts model on complex networks // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872–1917), 3–6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 128.
4. Derzhko O., Richter J., Krupnitska O. High-field low-temperature properties of distorted diamond chain // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872–1917), 3–6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 131.
5. Stetsko M. M. Quantum black hole and uncertainty principle with minimal length and momentum // The 4-th Conference “Statistical Physics: Modern Trends and Applications”, dedicated to the 140th anniversary of the birth of Marian Smoluchowski (1872–1917), 3–6 July 2012, Lviv, Ukraine: Programme and Abstracts.— P. 198.
6. Panochko G., Vakarchuk I. O. The  $^3\text{He}$  impurity states in  $^4\text{He}$  // International Conference on Quantum Fluids and Solids 2012, 15<sup>th</sup>–21<sup>st</sup> August 2012, Lancaster University, UK: Conference Handbook.— [P. 46] (P1.38).
7. Rovenchak A. Finite systems of 1D and 2D harmonic oscillators obeying fractional statistics with a complex parameter // International Conference on Quantum Fluids and Solids 2012, 15<sup>th</sup>–21<sup>st</sup> August 2012, Lancaster University, UK: Conference Handbook.— [P. 135] (P4.4).
8. Kuzmak A. R. Quantum brachistochrone problem for two spin-1/2 [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 3.
9. Voznyak O. Quasi-exactly solvable potentials for a particle with the position-dependent mass [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 4.
10. Panochko G. One-particle density matrix of the Bose-system + impurity atom at finite temperatures [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 4.
11. Stetsko M. M. The generalized uncertainty principle with minimal length and momentum and black hole's thermodynamics [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 5.
12. Tkachuk V. M. Deformed Heisenberg algebra with minimal length and equivalence principle [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 6.
13. Krasnytska M., Berche B., Holovatch Yu. Critical behaviour of spin models on complex networks [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 7.
14. Rovenchak A. Towards the definition of critical temperatures in the complex-valued fractional statistics [Workshop on Current Problems in Physics, Lviv, 10–11 July 2012] // J. Phys. Stud.— 2012.— V. 16, No. 3.— 3998.— P. 7-8.
15. Samar M. I. Relativistic particle in a space with the deformed Lorentz-covariant Poisson brackets // IV Young Scientists Conference “Modern Problems of Theoretical Physics”, October 23–26, 2012, Kyiv, Ukraine: Program & Abstracts.— P. 41.
16. Kuzmak A. R. Quantum gates realized by two interacting spins // IV Young Scientists Conference “Modern Problems of Theoretical Physics”, October 23–26, 2012, Kyiv, Ukraine: Program & Abstracts.— P. 44.

17. Panochko G. I., Vakarchuk I. O. The effective mass of the  $^3\text{He}$  impurity in the liquid  $^4\text{He}$  // IV Young Scientists Conference “Modern Problems of Theoretical Physics”, October 23–26, 2012, Kyiv, Ukraine: Program & Abstracts.— P. 101.
18. Люмінесцентні властивості наночастинок  $\text{CaF}_2$  / Жишкович А.В., Серкез С.Б. // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики: Еврика-2012, 19-22 квітня 2012 р.: тези доповідей. Львів, 2009. – С. С14.
19. Intrinsic luminescence peculiarities in  $\text{CaF}_2$  nanoparticles upon the high-energy excitation / V.V. Vistovskyy, A.V. Zhyshkovych, N.E. Mitina, A.S. Zaichenko, A.V. Gektin, A.N. Vasil'ev, A.S. Voloshinovskii // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. O-Thu-19.
20. Релаксація електронних збуджень в наночастинках  $\text{LaPO}_4\text{-Eu}$  та  $\text{LaPO}_4\text{-Pr}$  / Малий Т.С., Серкез С.Б. // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики: Еврика-2012, 19-22 квітня 2012 р.: тези доповідей. – Львів, 2012. – С. С23.
21. Electronic excitations in  $\text{LuPO}_4\text{-Eu}$  and  $\text{LuPO}_4\text{-Pr}$  nanoparticles / T. Malyu, V. Vistovskyy, A. Voloshinovskii, Z. Khapko, A. Vas'kiv, A. Gektin, N. Mitina, O. Shapoval, A. Zaichenko // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-57.
22. VUV excited luminescence and energy transfer in  $\text{LiGdP}_4\text{O}_{12}\text{:Eu}^{3+}$  / T. Shalapska, A. Krasnikov, G. Stryganyuk, A. Voloshinovskii, S. Zazubovich // International Conference “Functional materials and nanotechnologies” (FM&NT-2012), 17-20 April 2012.: Abstract book. Riga, Latvia, 2012. – P. Po. 100.
23. Recombination luminescence in  $\text{LaPO}_4\text{-Eu}$  and  $\text{LaPO}_4\text{-Pr}$  nanoparticles / V. Vistovskyy, T. Malyu, A. Voloshinovskii, A. Getkin, O. Shapoval, A. Zaichenko and N. Mitina // International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering OMEE-2012, September 3-7, 2012: Book of Abstracts. Lviv, Ukraine, 2012. – P.219 220.
24. Luminescent properties of  $\text{CsI}$  with embedded  $\text{Eu}$ -containing microcrystals / A. Pushak, V. V. Vistovskyy, A. S. Voloshinovskii, P. Savchyn, O. Antonyak, T. Demkiv, Yu. Dacyuk, S. Myagkota, A. V. Gektin // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-34.
25. Nanosized functional luminescent and scintillation materials for labeling and therapy of pathological cells / O. Myahkota, O. Shapoval, N. E. Mitina, V.V. Vistovskyy, P. Zhmurin, R. Panchuk, R. Stoika, A.V. Gektin, A.S. Voloshinovskii, A. S. Zaichenko // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Thu-26.
26. Functional luminescent oligoelectrolyte surfactants, nanoassemblies, nanoparticles and nanolayered surfaces: novel complex approaches of the synthesis / A. S. Zaichenko, N. E. Mitina, Yu. Stetsyshin, A. S. Voloshinovskii, A. V. Gektin // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. O-Thu-08.
27. Luminescence properties of  $\text{PbI}_2$  nanometer-sized particles embedded in  $\text{CdI}_2$  matrix / I. M. Bolesta, N. V. Gloskovskaya, M. R. Panasyuk, I. Rovetsky, L.I. Yarytska, A. S. Voloshinovskii // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-05.
28. Energy migration and  $\text{Gd}^{3+}$   $\text{Ce}^{3+}$  transfer in  $\text{GdP}_3\text{O}_9\text{:Ce}^{3+}$  phosphate / T. Shalapska, A. Krasnikov, G. Stryganyuk, P. Demchenko, I. Pashuk, A. S. Voloshinovskii, S. Zazubovich // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing

- Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-09.
29. Structure and scintillation yield of Ce-doped Al-Ga substituted yttrium garnet / S. Neycheva, O. Sidletskiy, K. Lebbou, V. Kononets, A. Belsky, O. Voloshina, V. Bondar, N. Starzhinsky, V. Baumer, A. V. Gektin, B. Grinyov // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation LUDMETR 2012, September 10 14: Book of Abstracts. Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-53.
  30. A.V. Franiv. On the possibility of structural transformation in Tl4HgI6 crystals: linear thermal expansion data/ O.S. Kushnir and I.S. Girnyk // II Ukrainian-Polish-Lithuanian Meeting on Ferroelectrics Physics 09-13 September, 2012 Lviv, Ukraine p.55
  31. Франів А.В. Фізико-хімічні параметри кристалів групи A4BX6 / О.С. Кушнір, О.В. Бовгира // IV науково-практична конференція “Електроніка та інформаційні технології”. Збірник матеріалів. – 30 серпня-2 вересня 2012. – Чинадієво, Україна. – С. 114.
  32. Virt I. S. Optical properties of ZnO thin films doped with 3d-elements / I. S. Virt, R. V. Gamernyk, Yu. P. Gnatenko // The XVIIIth International Seminar on Physics and Chemistry of Solids (ISPCS), 12–15 September 2012 : book of abstracts. – Lviv, Ukraine, 2012. – P. 108.
  33. Гамерник Р. В. Оптичні та фотоелектричні властивості кристалів PbI2-SnI2 / Р. В. Гамерник, П. А. Скубенко, Ю. П. Гнатенко // Електроніка та інформаційні технології (ЕЛІТ-2012) : Збірник матеріалів IV науково-практичної конференції (Львів – Чинадієво, 30 серпня – 2 вересня 2012 р.) / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, Національна академія наук України, Львівський національний університет імені Івана Франка, Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка. – Львів : Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2012. – С. 144.
  34. Гамерник Р. Нелінійно-оптичні властивості металічних гідрозолів / Р. Гамерник, С. Малинич, М. Перів // Relaxed, nonlinear and acoustic optical processes and materials (RNAOPM'2012) : Proceedings of Sixth international workshop, (Lutsk – Shatsk Lakes, May 25–29, 2012) / Edited by O. Parasyuk, S. Kostyukevich, P. Trokhimchuk, G. Myronchuk / Ukrainian Society “Pure and Applied Optics”, Ukrainian Society for Optical Engineering, Lesya Ukrayinka Volyn' National University et al. – Lutsk : ПФ “Смагд”, 2012. – P. 106–107.
  35. Dovhyj Ya. Parameters of circular anisotropy in □-TeO2 and □-SiO2 crystals / Ya. Dovhyj, I. Man'kovska, I. Sol'skyj // The XVIIIth International Seminar on Physics and Chemistry of Solids (ISPCS), 12–15 September 2012: book of abstracts. – Lviv, Ukraine, 2012. – P. 13.
  36. Ваврух М.В., Нові моделі в теорії вироджених карликів / Ваврух М.В., Смеречинський С.В., Тишко Н.Л. // Тези наукової конференції «Нові напрямки у фізиці та астрофізиці». Львів, 15-16 березня 2012 р.: Тези доповідей. — С. 5.
  37. Vavruk M. The inverse problem in the theory of degenerate dwarfs in the frame of two-phase model / Vavruk M., Smerechynskiy S., Tyshko N. // 19th Open Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics, 2012, April 23 – 28, Kyiv. – P. 43.
  38. Korytko R.I. Determination of energy distribution in ionizing radiation spectrum of the Orion Nebula/ R.I. Korytko, B.Ya. Melekh // 2nd NCAC Symposium: "The Orion Nebula: A Laboratory for the Study of star Formation and Gaseous Nebulae"
  39. The Nicolaus Copernicus Astronomical Center of the Polish Academy of Sciences, Warsaw, 16-18 July, 2012.
  40. Мелех Б. Визначення розподілу енергії в спектрі іонізуючого випромінювання НІІ областей у спіральній галактиці NGC 300 / Б. Мелех, Р. Коритко // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика», 18-21 квітня. – 2012. – С.А24.

41. Кошмак І.О. Вплив бульбашкоподібних структур, утворених зоряним вітром, та їх компонент, на поле іонізуючого випромінювання в зонах НІІ./ Кошмак І.О., Мелех Б.Я.// Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика»–2012.-Львів, 2012 р.– 2012.– С.А4.
42. Сокіл М. Нозрахунок глобальної сітки фотоіонізаційних моделей світіння для Великої Магелланової Хмари / Мар'яна Сокіл, Б. Мелех, О. Саган // Міжнародна конференція студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «Еврика»–2012.-Львів, 2012 р.– 2012.– С.А25.
43. Koshmak I. The influence of stellar wind bubbles on the radiation ionizing field in НІІ regions./ Ihor Koshmak, B.Ya. Melekh // 19th Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics.-Kyiv. – 2012. – P. 53.
44. Sokil M. Photoionization modelling of planetary nebulae in the Large Magellanic Cloud / Maryana Sokil, B. Melekh, O. Sagan // 19th Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics.-Kyiv. – 2012. – P. 53.
45. Korytko K. The energy distribution determination in the ionizing radiation spectrum of НІІ regions in the spiral galaxy NGC 300 / Roman Korytko, B. Ya. Melekh // 19th Young Scientists' Conference on Astronomy and Space Physics.-Kyiv. – 2012. – P. 54.
46. Мелех Б.Я. Багатостадійний пошук оптимізованих фотоіонізаційних моделей світіння волокон Крабовидної туманності / Мелех Б.Я., Гаврилова Н.В., Сокіл М.М. // Міжнародна наукова конференція «Астрономічна школа молодих вчених», Кам'янець-Подільський, 15–17 травня 2012 р.: Тези доповідей. – С.24.
47. Melekh B.Ya. Multicomponent searching of optimization photoionization modeling of planetary nebulae in Magellanic Clouds / Melekh B.Ya., Holovaty V.V., Havrylova N.V., Sokil M.M.// 12-th International Gamow Summer School “Astronomy and beyond: Astrophysics, cosmology and gravitation, cosmomicrophysics, radio-astronomy and astrobiology”, Одеса, 20-26 серпня 2012 р.: Тези доповідей. – С. 28.
48. Plevachuk Yu. Thermophysical properties and microsegregation of liquid metal eutectic alloys / Yu. Plevachuk // Thermodynamics of Alloys (TOFA 2012). 23–28.09.2012 : Book of Abstr. Pula, Croatia, – P. 20.
49. Yakymovych A. Electrical conductivity and enthalpy of mixing of Co-Sn liquid alloys / A. Yakymovych, A. Elmahfoudi, V. Sklyarchuk, Yu. Plevachuk, H. Flandorfer, H. Ipser // Thermodynamics of Alloys (TOFA 2012). 23–28.09.2012 : Book of Abstr. Pula, Croatia, – P. 41.
50. Plevachuk Yu. Thermophysical properties of liquid Ga-In-Sn eutectic alloy / Yu. Plevachuk, V. Sklyarchuk, S. Eckert, G. Gerbeth, R. Novakovic // Thermodynamics of Alloys (TOFA 2012). 23–28.09.2012 : Book of Abstr. Pula, Croatia, – P. 104.
51. V. Sklyarchuk. Thermophysical properties of liquid Al-Si based alloys / V. Sklyarchuk, Yu. Plevachuk, A. Yakymovych. // VIIIth Int. Conference on Porous Materials INTERPOR. 18-22.09.2012 : Book of Abstr. Lviv, Ukraine, – P. 107-108.
52. Mudry S., Shtablayvi I., Kovalskyi O. Free volume evolution in structure of liquid metallic-based composite. // VIIIth Int. Conference on Porous Materials INTERPOR. 18-22.09.2012 : Book of Abstr. Lviv, Ukraine, – P. 76.
53. Mudry S., Shtablayvi I. Formation of Cu-CNT composites by direct electroplating method // XVIIth international seminar on physics and chemistry of solids September 6-9, 2012 Lviv, Ukraine
54. Mudry S., Shtablayvi I., Kulyk Yu., Serkiz R. Structural aspects of carbon nanotubes-based composites // Workshop on current problems in physics, Lviv, 10-11 July 2012 P. 11-12.
55. S. Mudry, Yu. Nykyruy, S. Zhovneruk. Structural transformation of amorphous alloy Fe<sub>73.5</sub>Nb<sub>3</sub>Cu<sub>1</sub>Si<sub>15.5</sub>B<sub>7</sub> induced by laser heating // International symposium on metastable, amorphous and nanostructured materials (ISMANAM - 20012) / Moscow, Russia, June 18 – 22, 2012, PO-68

56. S. Mudry, Yu. Nykyruy, S. Zhovneruk. Nanocrystalization in Fe<sub>75</sub>Mo<sub>2.5</sub>Cu<sub>1</sub>Mn<sub>2.5</sub>B<sub>14</sub> amorphous alloy // International symposium on metastable, amorphous and nanostructured materials (ISMANAM - 20012) / Moscow, Russia, June 18 – 22, 2012, PO-69.
57. Присяжнюк В.І. Вплив процесів старіння на структур та фізичні властивості аморфних плівок системи Gd-Fe / Присяжнюк В.І., Миколайчук О.Г. // Матеріали IV Міжнародної наук.-практ. конф. «Структурна релаксація в твердих тілах». Вінниця, 29-31 травня 2012р. –С.146.
58. Присяжнюк В.І. Вплив структурних перетворень на магнітні властивості аморфних плівок системи Gd-Fe / Присяжнюк В.І., Миколайчук О.Г. // Матеріали Міжнародної наук. конф. «Сучасні проблеми фізики конденсованого стану» Київ, 10 -13 жовтня 2012. –С.84.
59. Крегель О. Вплив розмірних ефектів на характеристики газових сенсорів на основі ZnO / О. Крегель, В. Капустяник, Б. Турко, Г. Лубочкова // Тези доп. Міжнар. конференції студентів і мол. науковців з теорет. та експеримент. фізики «ЄВРИКА-2012», Львів, Україна, 19 – 22 квітня 2012. - P.D 16.
60. Kapustianyk V. Dielectric Relaxation of the Nanostructured ZnO Films / V., Yu. Eliyashevskyy, B. Turko, Z. Czapla, S. Dacko, B. Barwiński // Abstracts of II Ukrainian-Polish-Lithuanian Meeting on Ferroelectrics Physics (UPL MFP-2), Lviv, September 9-13, 2012. - P. 53.
61. Eliyashevskyy Yu. Dielectric Studies of ZnO Nanocrystalline Thin Films at Low Radio-Frequencies Range / Yu. Eliyashevskyy, V. Kapustianyk, B. Turko, Z. Czapla, S. Dacko, B. Barwiński // Abstracts of XVIII-th Intern. Seminar on Physics and Chemistry of Solids, Lviv, 11-15 September, 2012. - P. 71 72.
62. Omelchenko M.M. Photoluminescence of ZnO Nanocrystals at Cetylpyridinium Chloride and Disodium Cromoglycate Matrices / M.M. Omelchenko, M.R. Panasyuk, V.B. Kapustianyk // Book of Abstracts of the International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering OMEE-2012, Lviv, Ukraine, 3-7 September 2012. – P.205-206.
63. Omelchenko M.M, The Cathodoluminescence of ZnO Particles in Cetylpyridinium Chloride and Disodium Cromoglycate Nanocomposite / Omelchenko M.M, Savchyn V.P., Kapustianyk V.B // Book of Abstracts of the I International Scientific and Practical Conference «Actual Problems of Applied Physics», Sevastopol, Ukraine, 24-28 September 2012. – P10.
64. Tsybul'skyi V. Investigation of Calcium Molybdate Using Thermoactivation Methods / V. Tsybul'skyi, M. Panasyuk, I. Solskii, V. Kapustianyk // International conference on Oxide Materials for Electronic Engineering (OMEE-2012), Lviv, Ukraine, September 3–7, 2012. – P. 169-170.
65. Sadovyi V. Influence of High Temperature Annealing in Air on the Photoluminescence Spectra of GaN:Mg Crystals / V. Sadovyi, P. Sadovyi, Cybul'skyi V., Panasyuk M., Kapustianyk V. // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики ЄВРИКА, Львів, 19–22 квітня 2012. – С. С34.
66. Цибульський В. Дослідження концентраційної залежності спектрів збудження та термостимульованої люмінесценції кристалів Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Ti / В. Цибульський, В. Капустяник, М. Панасюк, А. Мандрика // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «ЄВРИКА», Львів, 19–22 квітня, 2012. – С. С27.
67. Семак С. Вплив домішки хрому на сегнетоелектричний фазовий перехід і діелектричні властивості кристалічних фероїків DMAMeS (Me=Al, Ga) / С. Семак, В. Капустяник, В. Рудик, Ю. Еліяшевський, А. Васьків, S. Dacko, Z. Czapla // Тези доповідей Міжнародної наукової конференції студентів і молодих науковців з теоретичної та експериментальної фізики «ЄВРИКА», Львів, 19–22 квітня 2012. – С. D30.



68. Semak S. Dielectric Properties of DMAMeS Ferroelectric Crystals Doped by Chromium / S. Semak, V. Kapustianyk, Yu. Eliyashevskiy, V. Rudyk, S. Dacko, Z. Czapla // Abstracts of III International Conference for Young Scientists Low Temperature Physics (ICYS-LTP-2012), Kharkiv, Ukraine, May 14–18, 2012. – P. P20.
69. Kapustianyk V. Crystals With an Alkylammonium Cation – a New Class of Multiferroic Compounds / V. Kapustianyk, B. Kundys, A. Lappas, M. Viret, V. Rudyk, S. Semak, Ch. Simon, I. Bakaimi // Abstracts of 2nd Ukrainian–Polish–Lithuanian Meeting on Ferroelectrics Physics (UPL MFP-2), Lviv, Ukraine, September 09–13, 2012. – P. 32.
70. Semak S. Influence of Isomorphous Substitution of Metals on the Phase Transitions and Dielectric Properties of DMAMeS (Me=Al, Ga, Cr) Ferroelectrics / S. Semak, V. Kapustianyk, Yu. Eliyashevskiy, V. Rudyk, S. Dacko, Z. Czapla // Abstracts of 2nd Ukrainian–Polish–Lithuanian Meeting on Ferroelectrics Physics (UPL MFP-2), Lviv, Ukraine, September 9–13, 2012. – P. 84.
71. Kapustianyk V. New Class of the Multiferroic Compounds / V. Kapustianyk, B. Kundys, A. Lappas, M. Viret, V. Rudyk, S. Semak, Ch. Simon, I. Bakaimi // Abstracts of The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids, Lviv, Ukraine, September 12–15, 2012. – P. 23.
72. Sadovyi B. Photoluminescence Spectra of GaN:Mg Single Crystals Grown in Different Orientations of Crystallization Front / B. Sadovyi, P. Sadovyi, V. Tsybulskiy, E. Litwin-Staszewska, V. Kapustianyk, I. Grzegory, M. Panasyuk, V. Rudyk, S. Porowski // Abstracts of The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids, Lviv, Ukraine, September 12–15, 2012. – P. 17.
73. Kundys B., Hydrogen Bond Ordering Mediated Multiferroicity in Hybrid Organic-Inorganic Perovskites / B. Kundys, A. Lappas, M. Viret, V. Kapustianyk, V. Rudyk, S. Semak, Ch. Simon, A. Bakaimi // Abstracts of 505-th Wilhelm and Else Heraeus Seminar: New Routes to Single Phase Multiferroics, Bad Honnef, Germany, 23-25.04.2012. – P.
74. Stadnyk V. Uniaxial pressure action on the phase transitions of TGS admixture crystals / V. Stadnyk, M. Romanyuk, V. Kurlyak., Yu. Kiryk. // Abstracts II Ukr.-Pol.-Lith. Meeting on ferroelectrics physics. 09-13 September, 2012 Lviv, Ukraine. – P.91.
75. Stadnyk V. The baric changes in the refractive indices of LiNH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub> crystals / Stadnyk V., Brezvin R., Gaba M., Savchak M. // Abstracts II Ukr.-Pol.-Lith. Meeting on ferroelectrics physics. 09-13 September, 2012 Lviv, Ukraine. – P.92.
76. 18. Tuziak O. CsI Exoemission: Modeling of Low-Energy Electrons Transport / O. Tuziak, P. Galiy, O. Tsvetkova // International Conference on Solid Films and Surfaces : Book of Abst., 1-6 July 2012. Genoa, Italy. P.124.
77. Galiy P.V. Isothermal Exoemission of CsBr: Efficiency for UV-Skin-Dosimetry / P.V. Galiy, O.Ya. Tuziak, O.V. Tsvetkova // 13th International Radiation Protection Association Congress : Book of Abst., 13-18 May 2012. Glasgow, Scotland. P.201.
78. Кушлик М.О. Дослідження параметрів при поверхневих шарів кристалів Si р-типу, з плівками Al, підданих пружній деформації / М.О. Кушлик, Б.В. Павлик, Р.І. Дідик, Й.А. Шикоряк, А.С. Грипа, Д.П. Слободзян, Б.Я. Кулик // “ЕВРИКА-2012”: збірник тез. Львів, Україна. – 2012. – D. 77.
79. Ровецький І. Формування наноструктур на поверхні номінально чистого кристалу CdI<sub>2</sub> / І. Ровецький, М. Партика, Б. Кулик // “ЕВРИКА-2012”: збірник тез. Львів, Україна. – 2012. – E. 19.
80. Ільчук В. Вплив температури підкладки на структуру та оптичні властивості ультра тонких плівок срібла / В. Ільчук, В. Гаврилюх, Б. Кулик // “ЕВРИКА-2012”: збірник тез. Львів, Україна. – 2012. – С. 19.
81. Савчак М. LiNH<sub>4</sub>SO<sub>4</sub> – новий кристал з ізотропною точкою / М.Савчак, В. Стадник, Р. Брезвін, В.Курляк, М. Рудиш // Тези доповідей міжн. конф. з фізики «ЕВРИКА-2012», 23-25.04. 2012 р., Львів. – С. А 41.
82. 24. Тимочко В. Структура “магічних” кластерів оксиду цинку / В. Тимочко М. Коваленко, О.Бовгира // Міжнародна конференція молодих науковців з теоретичної та

- експериментальної фізики ЕВРИКА-2012. Тези доповідей. – 19-22 квітня 2012 р. – Львів, Україна. – Е21.
83. Amilusik M. Analysis of self-lift-off technique during HVPE growth of GaN on MOCVD-GaN/sapphire substrates with photolithographically patterned Ti mask / Amilusik M., Sochacki T., Łuczniak B., Boćkowski M., Sadovyi B., Dziegielewska I., Presz A. and Grzegory I. // International workshop on Nitride semiconductor 2012, Sapporo, Japan, October 14-19, 2012, poster.
  84. Sochacki T. Characterization of free-standing HVPE-GaN grown by Carrier Gas Switch (CGS) method / Sochacki T., Amilusik M., Lucznik B., Sadovyi B., Dziegielewska I., Nowak G., Weyher J., Boćkowski M., Porowski S. and Grzegory I. // International workshop on Nitride semiconductor 2012, Sapporo, Japan, October 14-19, 2012, poster.
  85. Sochacki T. Homoepitaxial HVPE growth on ammonothermal GaN seed / Sochacki T., Amilusik M., Lucznik B., Sadovyi B., Dziegielewska I., Nowak G., Weyher J., Boćkowski M. and Grzegory I. // International workshop on Nitride semiconductor 2012, Sapporo, Japan, October 14-19, 2012, poster.
  86. Shopa Y. Optical anisotropy of manganese Sr<sub>3</sub>Ga<sub>2</sub>Ge<sub>4</sub>O<sub>14</sub> crystals / Y. Shopa, N. Ftomyn // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12–15, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 22.
  87. Shopa Y. Calculation of optical rotation and refractive indices in the langasite family crystals / Y. Shopa, N. Ftomyn // International Conference on Oxide Materials for Electronic Engineering (OMEE-2012). Conference Program. September 3–7, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 27.
  88. Pushak A., Vistovsky V., Voloshinovskii A., Savchyn P., Antonyak O., Demkiv T., Dacyuk Yu., Myagkota S., Gektin A.V. Luminescent Properties of CsI with Embedded Eu-containing microcrystals // 8th International Conference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation. - Halle (Saale), Germany. – 2012. – P. Tue-34.
  89. Demkiv L.S., Demkiv T.M. Dynamics of relaxation excitations in mesoscopic cluster during superradiation decay // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12-15, 2012 Lviv, Ukraine. P.69.
  90. Konopelnyk O.I. Optical sensitivity of the polyaminoarene films for detection of heavy metal / Konopelnyk O.I., Aksimentyeva O.I. // 5th Intern. Scien.-Tech. Conf. “Sensor electronics and microsystem technologies” (SEMST-5). 4 - 8 July 2012. – Odessa. – P. 142.
  91. Konopelnyk O.I. Nature of charge carriers in nanosystems based on poly-3,4-ethylenedioxythiophene (PEDOT) / O.I. Konopelnyk, O.I. Aksimentyeva, V.P. Dyakonov, S. Piechota, Yu.Yu. Horbenko, V.A. Shapovalov // International Meeting “Clusters and Nanostructured Materials (CNM-3’2012)”. 14 - 17 October 2012. – Uszgorod, Ukraine. – Book of Abstracts. – P. 55.
  92. Рожнятівська М. Зонно-енергетична структура кристала BaF<sub>2</sub> / М. Рожнятівська, Я. Чорнодольський // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Еврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С29. – С. С30.
  93. Syrotyuk S.V. Energy structure of LaPO<sub>4</sub> crystals / S.V. Syrotyuk, V.V. Vistovsky, Ya.M. Chornodolsky, A.S. Voloshinovskii, A.V. Gektin // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12-15, 2012 Lviv, Ukraine. – P.68.
  94. Крет І., Васьків В., Фтомин Н. Оптична активність та дихроїзм активованих кристалів Sr<sub>3</sub>Ga<sub>2</sub>Ge<sub>4</sub>O<sub>14</sub> // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Еврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С29.
  95. Novosad I. S. Luminescent and photochemical processes in cadmium bromide crystals with silver impurity / I. S. Novosad, B. M. Kalivoshka, S. S. Novosad // International Meeting “Clusters and Nanostructured Materials (CNM-3’2012)”. 14 - 17 October 2012. – Uszgorod, Ukraine. – Book of Abstracts. – P. 103.
  96. Новосад И. Люминесцентные характеристики светочувствительных материалов, полученных на основе бромистого кадмия / И. Новосад, С. Новосад, Б. Каливошка //

- Люминесцентные процессы в конденсированных средах (ЛЮМКОС-2011) : Международная молодежная научно-техническая конференция, 14–18 ноября 2011 г. : тезисы докл. – Харьков, Украина, 2011. – С. 117–118.
97. Новосад С. Люминесцентные свойства кристаллов йодистого кальция, легированных анионными примесями / С. Новосад, И. Новосад, В. Гончарук // Люминесцентные процессы в конденсированных средах (ЛЮМКОС-2011) : Международная молодежная научно-техническая конференция, 14–18 ноября 2011 г. : тезисы докл. – Харьков, Украина, 2011. – С. 119–120.
  98. Кильо А. Вплив домішки стануму на морфологію поверхні та сцинтиляційні властивості кристалів CdI<sub>2</sub> / А. Кильо, І. Матвіїшин, І. Новосад // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Еврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С22.
  99. Новосад І. Вплив домішки європію на люмінесцентні властивості кристалів бромистого кадмію / І. Новосад, І. Болеста, С. Новосад // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Еврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С26.
  100. Новосад І. Люмінесцентні властивості кристалів йодистого свинцю з домішкою європію / І. Новосад // Міжнар. конф. студентів і молодих вчених з теор. й експер. фізики “Еврика-2012”. 19-22 квітня 2012. Львів. Тези доповідей. – С. С28.
  101. Новосад І. С. Вплив домішки срібла на спектральні характеристики кристалів CdBr<sub>2</sub> і CdBr<sub>2</sub>:Pb / І. С. Новосад, С. С. Новосад, Б. М. Каливошка // 5-та Міжнародна науково-технічна конференція “Сенсорна електроніка та мікросистемні технології” (СЕМСТ-5), 4–8 червня 2012 р. : тези допов. – Одеса : Астропринт, Україна, 2012. – С. 177.
  102. Novosad I. The luminescence of calcium iodide crystals, doped with samarium impurity / I. Novosad, S. Novosad, V. Goncharuk, I. Kravchuk, S. Kharambura // ICDIM Posters of International conference on defects in insulating materials (ICDIM-2012) [Електронний ресурс], June 24–29, 2012, Santa Fe, New Mexico, USA. – Режим доступу до тез : <http://icdim.newmexicoconsortium.org/icdim-posters>.
  103. Novosad I. Argentum dopant’s influence on the optical and electrophysical characteristics of cadmium iodide / I. Novosad, B. Kalivoshka // Luminescence detectors and transformers of ionizing radiation (LUMDETR 2012) : book of abstracts of 8th International conf., September 10–14, 2012. – Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-06.
  104. Novosad S. Gadolinium dopant’s influence on the spectral characteristics of calcium iodide / S. Novosad, I. Novosad // Luminescence detectors and transformers of ionizing radiation (LUMDETR 2012): book of abstracts of 8th International conf., September 10–14, 2012. – Halle (Saale), Germany, 2012. – P. P-Tue-17.
  105. Novosad I. The influence of iodine impurity on the spectral and kinetic characteristics of CdBr<sub>2</sub> crystals / I. Novosad, S. Novosad, B. Kalivoshka // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12-15, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 96.
  106. Novosad I. Radiative processes in cadmium bromide crystals with oxygen impurity / I. Novosad, S. Novosad, B. Kalivoshka // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12-15, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 97.
  107. Novosad I. Thermo- and photostimulated electrical processes in CdI<sub>2</sub> and CdI<sub>2</sub>:Pb / I. Novosad, B. Kalivoshka, S. Novosad, I. Matviishyn // The XVIII International Seminar on Physics and Chemistry of Solids “ISPS’12”. September 12-15, 2012 Lviv, Ukraine. – P. 98.
  108. Новосад С. С. Спектральные характеристики функциональных материалов, полученных на основе йодистого кадмия / С. С. Новосад, И. С. Новосад, Б. М. Каливошка, И. М. Матвишин, В. Е. Гончарук, И. М. Кравчук / Конференция стран СНГ по росту кристаллов (PK СНГ - 2012), 1–5 октября 2012 г. : тезисы докл. – Харьков : НТК “ИМК” НАНУ, 2012. – С. 226.

## Тези доповідей на вітчизняних конференціях.

1. Крупницька О. Низькотемпературна термодинаміка ромбічного спінового ланцюжка у сильному магнітному полі // 12-та Всеукраїнська школа-семинар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня – 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 31.
3. Кузьмак А. Р. Задача брахістохрони для системи двох спінів-1/2 // 12-та Всеукраїнська школа-семинар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня – 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 32.
4. Григорчак О. Парний структурний фактор багатобозонної системи із урахуванням три- і чотиричастинкових кореляцій. Чисельні результати // 12-та Всеукраїнська школа-семинар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня – 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 38.
5. Вакарчук І. О., Паночко Г. Структурні фактори системи “бозе-рідина+домішковий атом” в наближенні парних кореляцій // 12-та Всеукраїнська школа-семинар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня – 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 39.
6. Самар М. Релятивістська частинка у викривленому просторі-часі // 12-та Всеукраїнська школа-семинар та Конкурс молодих вчених зі статистичної фізики та теорії конденсованої речовини, Львів, 30 травня – 1 червня 2012. Інститут фізики конденсованих систем НАН України: Збірка тез.— С. 45.
7. Вакарчук І., Притула Р., Пастухов В. Розрахунок теплоємності рідкого  $^4\text{He}$  для температур, вищих за критичну [Різдвяні дискусії 2012, Львів, 3–4 січня 2012] // Журн. фіз. дослідж.— 2012.— Т. 16, №1/2.— С. 1998-5.
8. Вакарчук І., Паночко Г. Повна матриця густини системи “бозе-рідина + домішка” в наближенні парних кореляцій [Різдвяні дискусії 2012, Львів, 3–4 січня 2012] // Журн. фіз. дослідж.— 2012.— Т. 16, №1/2.— С. 1998-5.
9. Ткачук В. Релятивістський атом водню в просторі з алгеброю де Сіттера [Різдвяні дискусії 2012, Львів, 3–4 січня 2012] // Журн. фіз. дослідж.— 2012.— Т. 16, №1/2.— С. 1998-6.
10. Ткачук В. М. Фізичні системи у просторі-часі з деформованою алгеброю Гайзенберга// Наукова конференція “Нові напрямки у фізиці та астрофізиці” (присвячена 65-річчю проф. І. О. Вакарчука), Львів, 15–16 березня 2012 року.— С. 20.
11. Rovenchak A. Writing in Indigenous African Scripts: from Satzschrift to Alphabet / A. Rovenchak // The IXth Symposium "The Idea of Writing": Writing names, Paris, 25–27 June 2012. — Available from: [http://llacan.vjf.cnrs.fr/fichiers/writing/fichiers/abstracts/8\\_Rovenchak.pdf](http://llacan.vjf.cnrs.fr/fichiers/writing/fichiers/abstracts/8_Rovenchak.pdf).
12. Франів А.В. Фізико-хімічні параметри кристалів групи  $A_2BX_6$  / А.В. Франів, В.А. Франів, О.С. Кушнір, О.В. Бовгира, В.Й. Стадник // Тези доп. IV наук.-прак. конф. «Елект. та інфор. техн. ЕлІТ-2012». – 30.08-02.09.12, Львів-Чинадієво, Україна. С.190-193.
13. Ровецький І. Часова динаміка утворення наноструктур на Ван-дер-Ваальсовій поверхні кристалів  $\text{CdI}_2$  / І. Ровецький, І. Болеста, М. Партика, Б. Кулик // IV-а Науково-практична конференція "Електроніка та інформаційні технології" (ЕлІТ-2012): збірник тез. Львів-Чинадієво, Україна. – 2012. – С. 204.
14. Коваленко М. Атомна та електронна структура нанокластерів  $\text{ZnO}$  / М. Коваленко, О. Бовгира, В. Франів, [та ін.] // IV науково-практична конференція “Електроніка та

- інформаційні технології”. Збірник матеріалів. – 30 серпня-2 вересня 2012. – Чинадієво, Україна. – С. 159.
15. Франів В.А. Фізико-хімічні параметри кристалів групи А4ВХ6 / О.С. Кушнір, О.В. Бовгира // IV науково-практична конференція “Електроніка та інформаційні технології”. Збірник матеріалів. – 30 серпня-2 вересня 2012. – Чинадієво, Україна. – С. 114.
  16. Коваленко М.В. Адсорбційні властивості неполярних поверхонь оксиду цинку / М.В. Коваленко, О.В. Бовгира, Р.В.Бовгира // Всеукраїнська з міжнародною участю конференція молодих вчених «ХІМІЯ, ФІЗИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПОВЕРХНІ». Автореферати доповідей. – 15-16 травня 2012. – Київ, Україна. – С. 96.
  17. Сорока О. Дослідження впливу акустичних хвиль на загальний вміст озону / О. Сорока, Я. Чорнодольський // Збірник тез IV науково-практичної конференції «Електроніка та інформаційні технології» (ЕлІТ-2012). 30 серпня – 2 вересня 2012 р., Чинадієво, Україна. – С. 60.

10 Конференції: стислий звіт про проведення конференцій на базі університету (0,5 с. про кожну конференцію);

1) 3–4 січня 2012 року на кафедрі теоретичної фізики Львівського національного університету імені Івана Франка проходили 16-ті Різдвяні наукові дискусії. Традиційно предметом обговорення були проблеми фізики твердого тіла, квантової механіки, фазових переходів, статистичної фізики, астрофізики, космології. Усі доповіді викликали зацікавлення аудиторії та спричинили активні дискусії.

Тези доповідей конференції опубліковано в «Журналі фізичних досліджень», том 16, № 1/2, 1998 (2012).

2) 10–11 липня 2012 року, на фізичному факультеті Львівського національного університету імені Івана Франка відбувся Науковий семінар із сучасних проблем фізики, у якому взяли участь науковці з України та Польщі. Це був п'ятий семінар із цієї серії. Темою для дискусій стали проблеми квантової механіки, фізики конденсованих систем, статистичної фізики, астрофізики тощо.

Тези доповідей конференції опубліковано в «Журналі фізичних досліджень», том 16, № 3, 3998 (2012).

## 11. Патентно-ліцензійна діяльність:

### 11.1. Заявки на винахід

1) Турко Б.І., Лень Н.В., Капустяник В.Б. Спосіб отримання наноструктур ZnO. Заявка № u201114673 від 12.12.2011 р. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ)

2) Василечко В.О, Грищук Г. В., Каличак Я. М., Волошиновський А.С., Вістовський В.В. Спосіб люмінесцентного визначення тербію. Заявка № u 201203192 від 19.03.2012. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (Спільно з хімічним факультетом)

3) Лубочкова Г.О., Турко Б.І., Крегель О.П., Капустяник В.Б., Кітик І., Пясецькі М. Спосіб отримання наноструктурованого матеріалу ZnO з р-типом провідності. Заявка № u201208985, від 20.07.2012. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ)

### 11.2 Рішення про видачу патенту на винахід :

1) Турко Б.І., Лень Н.В., Капустяник В.Б. Спосіб отримання наноструктур ZnO. Заявка № u201114673 від 12.12.2011 р. Рішення від 23.04.2012 р. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ)

#### 2) про видачу патенту

Василечко В.О, Грищук Г. В., Каличак Я. М., Волошиновський А.С., Вістовський В.В. Спосіб люмінесцентного визначення тербію. За заявкою № u 201203192 від 19.03.2012. Рішення від 19.07.2012р. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (Спільно з хімічним факультетом)

### 11.3 Патенти на винахід

1) Пат. № 71235 МПК В82 В3/00, С01G9/00 Спосіб отримання наноструктур ZnO // Турко Б.І., Лень Н.В., Капустяник В.Б. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ). За заявкою № U201114673 від 12.12.2011 р.; опубл. 10.07.2012, Бюл. № 13.

1) Пат. № 63817 МПК С09К19/00 Ліотропна рідко-кристалічна композиція // Омельченко М.В., Капустяник В.Б. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ). За заявкою № U201102619 від 09.03.2011 р.; опубл. 25.10.2011, Бюл. № 20.

1) Пат. № 63823 МПК С09К19/00 Спосіб отримання ліотропної рідко-кристалічної композиції// Омельченко М.В., Капустяник В.Б. Заявник і власник Львівський національний університет імені Івана Франка. (спільно з НТЦНТ). За заявкою № U201102648 від 09.03.2011 р.; опубл. 25.10.20, Бюл. № 20.

12 Матеріальна база підрозділу (обладнання, придбане за звітний період чи введене в дію на кінець звітнього року).

<b>№</b>	<b>Найменування</b>	<b>Кількість, шт.</b>	<b>Вартість, грн.</b>
1	Дозиметри, радіометри	3	21960,00
2	Навчальні установки для виконання лабораторних робіт з курсу «Фізика напівпровідників»	3	15000,00
3	Низькоактивні радіоізотопні джерела іонізуючого випромінювання закритого типу УДВП «Ізотоп»	5	52000
4	Гамма-спектрометр СЕГ-001 АКП-С-63	1	92000
5	Меблі (стілці, столи, шафи)		~32000,00



### 13 Пропозиції щодо нових форм організації наукової роботи в ринкових умовах

Кооперація в межах факультету та університету, використання нової та сучасної апаратури для проведення експериментальних досліджень.

Активніша діяльність в електронних засобах наукової інформації.

Реклама об'єктів інтелектуальної власності; підготовка та подача нових запитів на гранти; пошук замовників на виконання госпдоговірних робіт.

Публікації наукових результатів у рейтингових вітчизняних та закордонних журналах.

Участь у конкурсах на отримання вітчизняних грантів для проведення наукових досліджень.

Співпраця з інститутами НАН України, використання практики створення тимчасових творчих колективів.

Передбачати кошти для прийому іноземних науковців, які відвідують фізичний факультет в рамках угод між університетами.

Забезпечення навчальними установками для проведення лабораторних занять з відповідних спецкурсів.

Враховувати пропозиції кафедр при плануванні закупівель наукового обладнання.

Звіт заслухано і затверджено на Вченій раді фізичного факультету  
від 14 листопада протокол №\_8\_

Декан фізичного факультету  
Професор

\_\_\_\_\_ Якібчук П.М.