Додаток 4

**Інформація**

**про наукову та науково-технічну діяльність**

**факультету електроніки та комп’ютерних технологій у 2018 році**

**1.** **Узагальнена інформація щодо наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності факультету або наукового підрозділу *(не більше 1 сторінки)****(необхідно коротко відобразити найбільш актуальні події, найвагоміші результати, статистичні дані із діяльності факультету (наукового підрозділу) у звітному році)***:**

а) коротка довідка про факультет (науковий підрозділ) *(до 7 рядків)*;

На факультеті діють такі основні навчальні та науково-дослідні лабораторії: твердотільної електроніки, квантової електроніки, оптоелектроніки, радіоелектроніки, мікропроцесорної техніки, комп’ютерних інформаційних технологій, біомедичної електроніки, обчислювальна, гамма спектроскопії, сенсорики, оптоелектронних матеріалів, радіоелектронних приладів.

б) основні пріоритетні напрями наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності *(до 7 рядків)*;

Провідною науковою школою факультету електроніки є започаткована в 1957 році школа фізики твердого тіла. Основні напрями досліджень – фізичне матеріалознавство, електроніка. Найважливіші досягнення: розроблено технології отримання нових напівпровідникових, надпровідникових і діелектричних функціональних матеріалів, проведено дослідження їх фізичних властивостей; синтезовано та досліджено нові люмінесцентні матеріали та оптичні кристали для використання в оптоелектронних системах.

в) наукові та науково-педагогічні кадри *(стисла аналітична довідка за останні 4 роки (можна у вигляді таблиці))*;

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Роки** | **2015** | **2016** | **2017** | **2018** |
| Чисельність науково-педагогічних працівників з них: | 53 | 55 | 55 | 63 |
| докторів наук | 14 | 11 | 11 | 13 |
| кандидатів наук | 33 | 28 | 37 | 34 |

г) кількість виконаних НДР та обсяги їхнього фінансування за останні чотири роки, відповідно до таблиці та побудувати діаграму:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорія НДР | 2015 | | 2016 | | 2017 | | 2018 | |
| кіль-кість | тис. грн. | кіль-кість | тис. грн. | кіль-кість | тис. грн. | кіль-кість | тис. грн. |
| Фундаментальна | 365,719 | 2,5 | 3,5 | 661,354 | 6 | 1177,32 | 5 | 2759,4 |
| Прикладна | 723,859 | 2 | 5 | 1056,726 | 2,5 | 674,204 | - | - |
| Госпдоговірна |  |  | 1 | 40,0 | 1 | 40,0 |  |  |

д) кількість діючих у звітному році спеціалізованих вчених рад по захисту кандидатських і докторських дисертацій, кількість захищених дисертацій;

ж) найвагоміші результати фундаментальних і прикладних досліджень, науково-технічних розробок *(визначити 1-2 найвагоміші результати, як пропозиції до узагальненого звіту Університету; один результат – не більше 10 рядків; вказати назву теми, керівника, коротку характеристику наукового результату)*.

**2**. **Визначні результати фундаментальних досліджень у галузі природничих, суспільних і гуманітарних наук, зокрема наукові досягнення світового рівня:**

а) важливі результати за **усіма закінченими у 2018 році фундаментальними** науково-дослідними роботами, які виконували за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконували, то зазначити наукові результати фундаментальних науково-дослідних робіт, які виконували за кошти з інших джерел) *(зазначити пріоритетний напрям, визначений Законом України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”, пріоритетний тематичний напрям, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 р. № 942, назву роботи, наукового керівника, фактичний обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2018 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість і практичне застосування)*;

Назва пріоритетного напряму розвитку науки і техніки згідно з Законом України:

Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, соціально-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави.

**СЕ42-Нр “Наноструктуровані та полікристалічні РЗМ-вмісні матеріали для сцинтиляторів, сенсорів та енергоощадних технологій”**

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, ст.н.с. Шпотюк Я.О.

Обсяг фінансування 1006,6 тис. гривень, на 2018 рік: 298,1 тис. гривень.

Синтезовано та підтверджено кристалічну структуру, встановлено фазовий склад серій зразків MgGa2O4, MgGa2O4:Mn, MgGa2O4:Mn, Eu, ZnGa2O4:Mn, ZnGa2O4:Mn, Eu, Mg1-xZnxGa2O4:Mn та Mg1‑xZnxGa2O4:Mn, Eu. РЕМ та ТЕМ зображення засвідчили гомогенність отриманих зразків та рівномірний розподіл домішок РЗМ у об’ємі кераміки. Проведено елементний аналіз отриманих зразків, що засвідчив їх стехіометричність. Аналіз розміру кристалітів показав кореляцію між отриманими даними із дифракційних спектрів та РЕМ зображень. Проведені дослідження спектрів свічення твердих розчинів Mg1-xZnxGa2O4: Mn при збудженні Х-променями, показали кореляцію між спектрами при фотостимуляції та стимуляції з використанням Х-променів. Показано, що свічення іонів Mn2+ слабо залежить від температури оточуючого середовища, проте, свічення матриці зростає в двічі при температурі рідкого азоту у порівнянні з кімнатною температурою. Методом наноіндентації проведенно поверхневий аналіз у Ga-модифікованих сплавах на основі As2Se3. Показано, що в стеклах системи Gax(As0.40Se0.60)100-х при збільшенні вмісту Ga відбувається збільшення твердості та модулю Юнга. Однак, з вмістом Ga більше 3 ат.% починають спостерігатись структурні неоднорідності, які призводять до великих флуктуацій параметрів наноіндентації. Досліджено ряд сполук на основі купруму, що містять органічні ліганди.

б) найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання **перехідних** науково-дослідних робіт *(зазначити назву роботи, наукового керівника, обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2018 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість і практичне застосування)*.

**CН-59Ф “Одержання та дослідження наносистем на основі халькогенідних напівпровідників з природними наноструктурованими матрицями ”**

Науковий керівник: професор, д-р фіз.-мат. наук, Галій П.В.

Обсяг фінансування в 2018 р. – 346,5 тис. грн.

Досліджено особливості формування нікелевих наноструктур в інтеркалатах NiхInSe. Вивчено топографію і кристалографію поверхонь, а також електронно-енергетичну структуру міжшарових поверхонь сколювання (ПС) (0001) шаруватих кристалів InSe, термодинамічно рівноважно інтеркальованих нікелем (інтеркалатів Ni3dInSe), методами: скануючої тунельної мікроскопії та скануючої тунельної спектроскопії, а також дифракції повільних електронів. Встановлено, що нікель розміщується у міжшарових щілинах інтер­калатів NiхInSe і, відповідно, виявляється на міжшарових ПС (0001), формуючи наносистему Ni3d/InSe(Ni) (0001) і представляє собою дрібнодисперсну фазу металевих кластерів нікелю на ПС (0001). Оцінено концентрації металевих кластерів нікелю на ПС (0001) в інтеркалатах Ni0,75InSe, які становлять на рівні 0,8-1,25%. Досліджувана наносистема Ni3d/InSe(Ni) (0001) являє собою досконалу гібридну структуру з можливістю її використання в магнітоелектроніці. Експерименти показали, що ефективність синтезу у системi 2β-Ga2O3–SnO2 залежить від способу отримання вихiдних сполук. Дослідження поверхонь одержаних ПНМ, зокрема, елементно-фазовий склад та шорсткість поверхонь ПНМ, які досліджувались адекватним набором експериментальних методів – дифракції повільних електронів (ДПЕ), *Х*-променевої фотоелектронної спектроскопії (ХФЕС) та атомно-силової мікроскопії (АСМ).

**CЕ-76Ф “Фізичні процеси у матеріалах сенсорики на основі оксидів та халькогенідів, активованих рідкісно-земельними елементами ”**

Науковий керівник: професор, д-р фіз.-мат. наук, професор Павлик Б.В.

Обсяг фінансування: за 2018 рік – 950 тис. грн.

Досліджено люмінесцентні властивості окисних сполук, зокрема змішаних гранатів, перовскітів та пентафосфатів на основі лютецію, з використанням традиційних спектральних методів та синхротронного випромінювання. Досліджено спектри випромінювання полікристалічних зразків гранату Ca3-xCdxGa2Ge3O12 (х=0-3) як номінально чистих, так і з домішкою Eu3+. Показано, що-гранати Ca3-xCdxGa2Ge3O12 характеризуються власною люмінесценцією, яка складається з декількох компонентів. Здійснено моделювання плазмонних структур на основі наночастинок срібла або алюмінію на поверхні ітрій-алюмінієвого гранату (YAG) та монокристалів кремнію. Запропоновано структури, в яких розрахунковий показник підсилення інтегральної люмінесценції становить 5-7 % для Ag/SiO2/YAG:Bi,Ce,Yb і 3-5 % для структур Al/SiO2/Si. Вперше методом рідинно-фазної епітаксії (РФЕ) отримано нові типи гібридних сцинтиляторів (ГС) на основі монокристалічної плівки (МП) LuAG:Pr і МП LuAG:Sc та монокристалу (MK) LuAG:Ce які на даний час належать до числа ефективних оксидних сцинтиляторів. Показано, що такі ГС володіють здатністю до селекції сцинтиляційних сигналів від плівкової та обємно-кристалічної складових шляхом реєстрації відмінностей у кінетиці загасання сцинтиляцій. Ці властивості ГС дають змогу одночасно проводити роздільну реєстрацію α-частинок і γ-квантів при аналізі змішаних іонізуючих випромінювань.

**СЕ-65Нр: “ Модифікація сенсорних властивостей кремнієвих структур та РЗМ-вмісних матеріалів на основі оксидів і халькогенідів ”**

Науковий керівник: доцент канд. фіз.-мат. наук, Лис Р.М.

Обсяг фінансування: за 2018 рік – 594,0 тис. грн.

У 2018 році синтезовано зразки халькогенідів системи Ga5Ge20Sb10Se65-xTex (х=0-65), оксидів зі структурою шпінелі (*AB*2O4), як номінально чистих, так і активованих домішками іонів перехідних металів (ПМ) та РЗМ, отримано монокристали кремнію *p*-типу провідності з різною концентрацією дислокацій, сформовано кремнієві структури типу Bi-Si-Al (ПБС) та Al-p-Si-Al (СВС). Удосконалено технологію вирощування оптично якісних керамік складних оксидів; вдосконалено технологію синтезу халькогенідних склуватих напівпровідників з метою отримання нових середовищ для біомедичних сенсорів на основі наноструктурно-модифікованих склуватих систем на базі As-Se. Розроблено унікальну технологію формування ПБС на основі кристалів *p*-Si. Розраховано залежності енергетичної ефективності електролюмінесценції СВС на основі пластично деформованого кремнію від величини струму, концентрації дислокацій, часу відпалу та величини тиску.

**Со-66Нр “Мікро- та нанорозмірні сегнетоелектричні кристали для поліфункціональної електроніки”**

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук Куньо І.М.

Обсяг фінансування: за 2018 рік – 570,800 тис. грн.

Досліджено величину кристалічного поля та спектрів оптичного поглинання мікро- та нано- монокристалів [N(CH3)4]2Zn1-xMexCl4, (де Me =Co, Mn, x = 0; 0,25; 0,42; 0,5; 0,75). Проведено аналіз отриманих результатів. Виявлено, що Зменшення товщини кристала приводить до пониження величини кристалічного поля, що обумовлено збільшенням деформації комплексу MeCl4, а отже до пониження його симетрії. Зменшення лінійних розмірів кристала [N(CH3)4]2Zn1-xMexCl4 приводить до зміни ступеня тетрагонального спотворення метал-галогенного поліедра, внаслідок зменшення відстані між металом і лігандом, що спричиняє підвищення температури фазових переходів вихідна–неспівмірна та неспівмірна–співмірна сегнетоеластична фаза. Механічні напруження в кристалі, що виникають внаслідок деформації невідповідності коефіцієнтів лінійного розширення кристалу і підкладки, зумовлюють зсув енергетичного положення максимуму смуг поглинання кристала в область менших енергій.

**3.** **Найважливіші результати прикладних досліджень, конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямами розвитку науки і техніки; обов’язково зазначити підприємства та організації, які здійснювали апробацію, випробування, та які можуть бути зацікавлені у їхньому використанні:**

а) важливі результати за **усіма закінченими у 2018 році прикладними** науково-дослідними роботами, які виконували за рахунок коштів державного бюджету (якщо таких не виконували, то зазначити наукові результати прикладних науково-дослідних робіт, які виконували за кошти з інших джерел) *(зазначити пріоритетний напрям, визначений Законом України “Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки”, пріоритетний тематичний напрям, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 р. № 942, назву роботи, наукового керівника, фактичний обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2018 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість і практичне застосування, виконані госпдоговірні роботи та обсяг коштів, отриманих від їхнього виконання)*;

б) найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання **перехідних** науково-дослідних робіт *(зазначити назву роботи, наукового керівника, обсяг фінансування за повний період, зокрема на 2018 рік; коротко описати одержаний науковий результат, його новизну, науковий рівень, значимість і практичне застосування, виконані госпдоговірні роботи та обсяг коштів, отриманих від їхнього виконання)*.

**4. Розробки, які впроваджено у 2018 році за межами Університету** *(відповідно до таблиці)*:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва та автори розробки | Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект | Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса) | Дата акту впровадження | Практичні результати, які отримано від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

**5. Інформація про діяльність факультету (наукового підрозділу) з комерціалізації науково-технічних розробок** *(коротко описати результати діяльності у 2018 році, застосовані методи, підходи в організації роботи – до 15 рядків)*.

**6. Список наукових праць, опублікованих і прийнятих редакціями до друку у 2017 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт-фактор, за формою:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | | Автори | Посади авторів-працівників  Університету | Назва роботи (веб-посилання) | Назва видання (повністю), де опубліковано роботу, SNIP, IF (імпакт-фактор) | Том, номер (випуск, перша-остання сторінки роботи) |
| **Статті** | | | | | | |
| 1. 1 | Bilyy O. I.,  Ishchenko O. V.,  Diyuk V. E.,  Kisters’ka L. D.,  Loginovac O. B.,  Tkach V. M. | | С.н.с | Modification by Nanoparticles of the Metals of Carbon Material for Microbial Fuel Cells  <https://doi.org/10.3103/S1063457618030061> | Journal of Superhard Materials  0.633 | Vol. 40, No. 3. – P. 189–196 |
| 1. 2 | Bordun O. M. ,  Bordun I. O.,  Kukharskyy I. Yo,  Tsapovska Zh. Ya.,  Partyka M. V. | | Професор  Аспірант  Доцент | Structure and Cathodoluminescent Properties of Y2O3:Eu Thin Films at Different Activator Concentrations  <https://doi.org/10.1007/s10812-018-0589-5> | Journal of Applied Spectroscopy  0.611 | V. 84, No.6. – 1072-1077 |
| 1. 3 | Bordun O. M.,  Bordun B. O.,  Medvid I. I.,  Kukharskyy I. Yo. | | Професор  Аспірант  Асиситент  Доцент | Microstructure and Thermally Stimulated Luminescence of β-Ga2O3 Thin Films  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/apphome.html> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133, No.4 – P. 910–913 |
| 1. 4 | Bordun O. M.,  Bordun B. O.,  Kukharskyy I. Yo.,  Tsapovska Zh. Ya | | Професор  Аспірант  Доцент | Structure and Cathodoluminescence of Y2O3:Eu Thin Films obtained at Different Conditions  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/apphome.html> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133, №4 – P. 914–917 |
| 1. 5 | Novosad S. S.,  Novosad I. S.,  Bordun O. M.,  Kostyk L. V.,  Bordun I. O.,  Tuzyak O. Ya. | | Професор  Доцент | The Influence of Europium Impurity on the Recombination Luminescence in Y2O3  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/apphome.html> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133, №4 – P. 806–810. |
| 1. 6 | Olenych I. B.,  Monastyrskii L. S.,  Boyko Y. V.,  Luchechko A. P.,  Kostruba A. M. | | Доцент  Професор  Доцент  Доцент | Photoluminescent properties of nc-Si/SiOx nanosystems  <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0701-4> | Applied Nanoscience  2.951 | V.7, P. 1-6 |
| 1. 7 | Fl’unt O.,  Klym H.,  Ingram A. | | Доцент | Frequency domain kinetic of positron–electron annihilation in the MgO–Al2O3 spinel-type ceramics  <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0708-x> | Applied Nanoscience  2.951 | Vol. 8, N. – P. 1-6 |
| 1. 8 | Karbovnyk I.,  Kukhta I.N.,  Lugovskii A.,  Taoubi M.,  Turko B.,  Sadovyi B.,  Sarzynski M.,  Luchechko A. | | Доцент  Доцент | Effect of non-resonant polarized laser irradiation on the formation of nanostructured organic thin films  <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0702-3> | Applied Nanoscience  2.951 | published online |
| 1. 9 | Lys R.,  Pavlyk B.,  Didyk R.,  Shykorjak J.,  Karbovnyk I. | | Доцент  Професор  С.н.н  С.н.с  Доцент | Effect of elastic deformation and the magnetic field on the electrical conductivity of p-Si crystals films  https://doi.org/10.1007/s13204-018-0707-y | Applied Nanoscience  2.951 | Vol. 8, [Issue 4](https://link.springer.com/journal/13204/8/4/page/1), pp. 885–890 |
|  | Bolesta I.,  Vakiv M.,  Haiduchok V., Kushnir O.,  Demchuk A., Nastyshyn S., Gamernyk  R. | | Професор  Професор  Доцент  Аспірант | Optical Properties of LiNbO3-Ag Nanocomposites <https://doi.org/10.12693/APhysPolA.133.860> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133. – pp. 860-683 |
|  | Nastyshyn S. Yu.,  Bolesta I. M.,  Tsybulia S. A.,  Lychkovskyy E.,  Yakovlev M. Yu.,  Ryzhov Ye.,  Vankevych P. I.,  Nastishin Yu. A. | | Аспірант  Професор | Differential and integral Jones matrices for a cholesteric  <https://doi.org/10.1103/PhysRevA.97.053804> | Phys. Rev. A  2,909 | Vol. 39, № 7. – P. 995–1004 |
|  | Bolesta I. M.,  Rovetskii I. N.,  Velgosh S. R.,  Rykhlyuk S. V.,  Karbovnyk I. D.,  Gloskovskaya N. V. | | Професор  Доцент  Доцент  Доцент  Доцент | Morphology and Optical Properties of Nanostructures Formed in Non-Stoichiometric СdI2 Crystals  <https://doi.org/10.15407/ujpe63.9.816> | Ukr. J. Phys | Vol. 63, No. 9. – P. 816-823 |
| 1. 1 | Katernyak I,  Maryana V.,  Kylua M. | | Доцент | eLearning within the Community of Practice for sustainable development  <https://doi.org/10.1108/HESWBL-03-2018-0030> | Higher Education, Skills and Work-Based Learning | Vol. 8 – Issue: 3. – P. 312–322 |
|  | Koman  B.  Balitskii O.,  Yuzevych V. | | Професор  Професор  Професор | The Nature of Intrinsic Stresses in Thin Copper Condensates Deposited on Solid State Substrates  doi: 10.4028/www.scientific.net/JNanoR.54.66 | Journal of Nano Research  2.127 | Vol. 54, 66-74 |
|  | Koman  B.  Balitskii O.,  Leonov D.S. | | Професор  Професор | Photoplastic Effect in Narrow-Gap Mercury Chalcogenide Crystals  doi: 10.15407/mfint.40.04.0529 | Metallofiz. Noveishie Tekhnol.  0,196 | Vol. 40, 529–540 |
|  | Galiy P. V.,  Mazur P.,  Ciszewski A.,  Nenchuk T. M.,  Yarovets' I. R.,  Dveriy O. R. | | Професор  Доцент н.с. | Structuralaspect of the In/In4Se3 (100) nanosystemformation  https://mfint.imp.kiev.ua/en/browse.html | Metallofiz. Noveishie Tekhnol.  0,196 | V. 40, issue №10, 2018, p. 1361-1371 |
|  | Luchechko A.,  Vasyltsiv V.,  Kostyk L.,  Tsvetkova O. | | Доцент  н.с.  Доцент н.с. | Origin of Point Defects in β-Ga2O3 Single Crystals Doped with Mg2+ Ions  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p13.pdf> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133 – P. 811-815 |
|  | Luchechko A., Zhydachevskyy Ya,  Maraba D.,  Bulur E.,  Ubizskii S., Kravets O. | | Доцент  н.с. | TL and OSL properties of Mn2+-doped MgGa2O4 phosphor  <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2018.03.004> | Optical Materials  2.32 | Vol. 78. – 2018. – P. 502-507 |
|  | Syvorotka I. I.,  Sugak D. Yu.,  Luchechko A. P.,  Zhydachevskyy Ya. A.,  Ubizski S. B. | | Доцент | Optical Properties of GGG Epitaxial Films Grown from PbO–B2O3–V2O5Flux  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p45.pdf> | Acta Physica Polonica A  0.857 | Vol. 133. – P. 954–958. |
|  | Luchechko A.,  Zhydachevskyy Ya.,  Sugak D.,  Kravets O.,  Martynyuk N.,  Popov A. I.,  Ubizskii S.,  Suchocki A. | | Доцент  н.с. | Luminescence properties and decay kinetics of Mn2+ and Eu3+ co-dopant ions in MgGa2O4 ceramics | Latvian Journal of Physics and Technical Sciences  0.230 | published online |
|  | Kravets O.,  Zaremba O.,  Shpotyuk Ya.,  Luchechko A.,  Szmuc K.,  Cebulski J.,  Ingram A.,  Shpotyuk O. | | н.с.  н.с.  Доцент | Structure, morphology and optical-luminescence investigations of spinel ZnGa2O4 ceramics co-doped with Mn2+ and Eu3+ ions  <https://link.springer.com/article/10.1007/s13204-018-0681-4> | Applied Nanoscience  2.95 | P. 1-9. |
|  | Fukutani K.,  Sato T.,  Galiy P. V.,  Sugawara K.,  Takahashi T | | Професор | Tunable Two-Dimensional Electron Gas at the Surface of Thermoelectric Material In4Se3  <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.93.205156> | Physical Review B.  3.736 | Vol. 93, N 20.  P. 205156-1205156-6 |
|  | Slobodzyan D. P.,  Kushlyk M. O.,  Pavlyk B. V. | | Доцент  н.с.  Професор | Electroluminescence energy efficiency of Si-structures with different compound of nanoscale dislocation complexes  <https://doi.org/10.1007/s13204-018-0729-5> | Applied Nanoscience  2.951 | pp. 1–7 |
|  | Kostyk L.,  Luchechko A.,  Novosad S.,  Panasyuk M.,  Rudko M.,  Tsvetkova O. | | Доцент  Доцент  н.с. | Recombination Luminescence in Ca3-xCdxGa2Ge3O12 Garnets Doped with Eu3+ Ions  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p43.pdf> | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133 – P. 943-947 |
|  | Novosad S. S.,  Novosad I. S.,  Bordun O.M.,  Kostyk L. V.,  Bordun I. O.,  Tuzyak O. Ya. | | Професор Доцент  Аспірант | The Influence of Europium Impurity on the Recombination Luminescence in Y2O3  [przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p12.pdf](http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p12.pdf) | Acta Physica Polonica A  0.857 | V. 133 – P. 806-810 |
|  | Zorenko T.,  Gorbenko V.,  Nizankovskiy S.,  Zorenko Yu. | | н.с.  Професор | Comparison of the luminescent properties of Y3Al5O12:Pr crystals and films under synchrotron radiation excitation  [rzyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p44.pdf](http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z4p44.pdf) | Acta Physica Polonica A  0.857 | Vol. 133, №4. – P.948 – 953 |
|  | Witkiewicz-Lukaszek S.,  Gorbenko V.,  Zorenko T.,  Paprocki K.,  Sidletski O.,  Gerasymov I.,  Mares J. A.,  Kucerkova R.,  Nikl M.,  Zorenko Yu. | | с. н.с.  Професор | Composite scintillators based on the crystals and single crystalline films of LuAG garnet doped with Ce3+, Pr3+ and Sc3+ ions  <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2018.07.066> | Optical Materials  2.32 | V. 84, P.593-599 |
|  | Zorenko T.,  Gorbenko V.,  Petrosyan A.,  Gieszczyk W.,  Bilski P.,  Zorenko Yu. | | н.с.  с. н.с.  Професор | Intrinsic and defect-related luminescence of YAlO3 and LuAlO3 single crystals and films  <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2018.10.029> | Optical Materials  2.32 | V.86, P.376-381 |
|  | Epelbaum B.,  Batentschuk M.,  Zorenko T.,  Zorenko Yu. | | н.с.  Професор | Luminescent properties of Ce3+ doped LiLuP4O12 crystals under synchrotron radiation excitation  <https://lumdetr2018.fzu.cz/func/viewpdf.php?reg=211&num=1> | Journal of Luminescence  2,732 | published online |
|  | Stadnyk V.  I.,  Rudish M. Ya.,  Shchepansky P. A.,  Matviishyn I. M.,  Gaba V. M.,  Gorina O. M. | | Доцент | The Effect of Uniaxial Pressures on the Infrared Spectra of LiNH4SO4 Crystals  <https://link.springer.com/article/10.1134/S0030400X18020169> | Optics and Spectroscopy  0.824 | Vol. 124, No.2. –P. 216-220 |
|  | Shpotyuk O.,  Baláž P.,  Bujňáková Z.,  Ingram A.,  Demchenko P.,  Shpotyuk Ya. | | Н.с. | Mechanochemically driven amorphization of nanostructurized arsenicals, the case of As4S4  <https://link.springer.com/article/10.1007/s10853-018-2404-3> | Journal of Materials Science  2,993 | Vol. 53 P. 13464–13476 |
|  | Szlęzak J.,  Kelly J.,  Ingram A.,  Shpotyuk Ya.,  Adamiak S.,  Dziedzic A.,  Cebulski J.,  Golovchak R. | | Н.с. | Role of Bi and Ga additives in the physical properties and structure of GeSe4-GeTe4 glasses  <https://doi.org/10.1016/j.matchar.2018.05.030> | Materials Characterization  2,892 | Vol. 142 P.50-58 |
|  | Golovchak R.,  Kozdras A.,  Hodge T.,  Szlęzak J.,  Boussard-Pledel C.,  Shpotyuk Ya.,  Bureau B. | | Н.с. | Optical and thermal properties of Sb/Bi-modified mixed Ge-Ga-Se-Te glasses  <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.04.066> | Journal of Alloys and Compounds  3,779 | Vol. 750 P.721-728 |
|  | Golovchak R.,  Shpotyuk Ya.,  Szlęzak J.,  Dziedzic A.,  Ingram A.,  Cebulski J. | | Н.с. | Giant visible and infrared light attenuation effect in nanostructured narrow-bandgap glasses  <https://doi.org/10.1364/OL.43.000387> | Optics Letters  3,589 | Vol. 43 P.387–390 |
|  | Shpotyuk O.,  Ingram A.,  Shpotyuk Ya. | | Н.с. | Free-volume characterization of nanostructurized substances by positron annihilation lifetime spectroscopy  <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2017.12.012> | Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B  1,142 | Vol. 416 P. 102-109 |
|  | Kashuba A. I.,  Zhydachevskyy Ya. A.,  Semkiv I. V.,  Franiv A. V.,  Kushnir O. S. | | Асистент  Професор | Photoluminescence in the solid solution In0.5Tl0.5I  <http://www.ifo.lviv.ua/journal/UJPO_PDF/2018_1/0101_2018.pdf> | Ukr. J. Phys. Opt  0,5 | Vol. 19, No 1. – P. 1–8 |
|  | Shchepanskyi P. A.,  Kushnir O. S.,  Stadnyk V. Yo.,  Brezvin R. S.,  Fedorchuk A. O. | | Професор | Structure and refractive properties of LiNaSO4 single crystals  <http://www.ifo.lviv.ua/journal/UJPO_PDF/2018_3/0203_2018.pdf> | Ukr. J. Phys. Opt  0,5 | Vol. 19, No 3. – P. 141–149 |
|  | Kashuba A. I.,  Piasecki M.,  Bovgyra O. V.,  Stadnyk V. Yo.,  Demchenko P.,  Fedorchuk A.,  Franiv A. V.,  Andriyevsky B. | | Асистент | Speciﬁc features of content dependences for energy gap in InxTl1−xI solid state crystalline alloys  <http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/133/app133z1p13.pdf> | Acta Physica Polonica A  0.857 | Vol. 133, №1. —P. 68-75 |
|  | Kashuba A. I.,  Franiv A. V.,  Franiv V. A. | | Асистент | Thermal properties of InxTl1−xI solid state solutions  <https://doi.org/10.21272/jnep.10(1).01013> | Journal of Nano- and Electronic Physics  0.513 | Vol. 10, № 1. — P. 01013-1-01013–4 |
|  | Kashuba A. I.,  Solovyov M. V.,  Maliy T. S.,  Franiv I. A.,  Gomonnai O. O.,  Bovgyra O. V.,  Futey O. V.,  Franiv A. V.,  Stakhura V. B. | | Асистент  Асистент | Lattice vibration spectra of A4BX6 group crystals  <http://physics.lnu.edu.ua/jps/2018/2/pdf/2701-5.pdf> | Journal of physical studies  0.190 | Vol. 22, № 2. — P. 2701-1-2701–4 |
|  | Kunyo I. M.,  Kashuba A. I.,  Karpa I. V.,  Stakhura V. B.,  Sveleba S. A.,  Katerynchuk I. M.,  Holyns'kyi I. S.,  Vozniak T. I.,  Kovalenko M. V. | | Доцент  Асистент  Асистент  Професор  Доцент | The band energy structure of (N(CH3)4)2ZnCl4 crystal  <http://physics.lnu.edu.ua/jps/2018/3/pdf/3301-5.pdf> | Journal of physical studies  0.190 | Vol. 22, № 3. — P. 3301 -1-3301 – |
| **Статті, прийняті редакцією до друку** | | | | | | |
|  | |  |  |  |  |  |

**7. Відомостіпро науково-дослідну роботу студентів, молодих учених** *(коротко описати діяльність Наукового товариства студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених тощо – до 7 рядків)*. Окремі статистичні дані навести відповідно до таблиці та побудувати діаграму:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Роки | Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях та відсоток від загальної кількості студентів | Кількість молодих учених, які працюють на факультеті (у науковому підрозділі) | Відсоток молодих учених, які залишаються в Університеті після закінчення аспірантури |
| 2015 | 70 | 5 | 33 |
| 2016 | 72 | 8 | 34 |
| 2017 | 69 | 10 | 33 |
| 2018 | 70 | 13 | 33 |

На факультеті на постійній основі працюють три наукові гуртки PLLUG (Programming in Lviv Linux Group) у роботі якого приймає участь 50 студентів, «Інтелектуальні системи», у якому приймає участь 7 студентів, «Комп’ютерні інформаційні технології» у якому приймає участь 15 студентів.

**8. Наукові підрозділи, напрями їхньої діяльності, робота із замовниками:інститути, наукові лабораторії, центри колективного користування новітнім обладнанням, центри трансферу технологій тощо** *(зазначити назву підрозділу, стисло описати його діяльність та результативність роботи – до 30 рядків)*.

1. Науково-дослідна лабораторія НДЛ-10 матеріалів для оптоелектроніки. Напрями роботи: розробка та впровадження сцинтиляційних елементів на основі монокристалів оксидів, отриманих з розплаву та оптимізація їх світлотехнічних параметрів; вивчення люмінесценції нанокристалів та преципітатів на основі рідкісноземельних катіонів, диспергованих в матриці лужногалоїдних та оксидних кристалів.
2. Науково-дослідна лабораторія НДЛ-20 сенсорики. Напрями роботи: розробка електронних еталонних вимірювачів фізичних величин, а саме температурних сенсорів на основі низьколегованих кремнієвих *p-n-*переходів та детекторів ядерного квадрупольного резонансу; дослідження закономірностей утворення фото- і термостимульованих центрів захоплення в монокристалах і тонких шарах лужногалоїдних сполук, які використовуються в системах радіаційного та біологічного моніторингу; розробка радіаційно стійких діелектричних матеріалів для нового покоління лазерних вікон, сенсорів, датчиків іонізуючих випромінювань; дослідження радіаційних дефектів в напівпровідникових матеріалах.
3. Науково-дослідна лабораторія “Фізична електроніка”. Напрями роботи: вивчення фізичних процесів на поверхні твердих тіл та в тонких плівках; дослідження власних центрів люмінесценції в самоактивованих оксидних люмінесцентних матеріалах.
4. Науково-дослідна лабораторія “Лабораторія оптико-електронних приладів”. Напрями роботи: дослідження оптичних властивостей мікробіологічних об'єктів та створення на їх основі нових засобів контролю життєдіяльності живих організмів.
5. Науково-дослідна лабораторія комп’ютерного моделювання у радіофізиці. Напрями роботи: математичне та комп'ютерне моделювання складних систем радіофізики та електроніки; фізичні властивості локальних центрів і нанорозмірних фаз у гетерогенних матеріалах.
6. Кластер паралельних та розподілених обчислень. Напрями роботи: проведення високопродуктивних обчислень, зокрема щодо організації обчислювальних кластерів на базі технології MPI, створення суперкомп’ютерних обчислювальних систем з використанням GP GPU на базі технології CUDA, організації розподілених обчислень з використанням Grid-технологій. Кластер відповідає сучасному рівню інформаційних технологій і дає змогу Університетові інтегруватися в національні та міжнародні програми високопродуктивних обчислень, зокрема, паралельних та розподілених обчислень. Кластер паралельних та розподілених обчислень надає можливості для подальшого розвитку науково-дослідних робіт з використанням високопродуктивних обчислювальних систем та впровадженню технологій паралельних та розподілених обчислень у навчальний процес.

**9.** **Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями** *(надати загальну інформацію про стан міжнародного наукового співробітництва: характеристику основних напрямів міжнародного наукового і науково-технічного співробітництва, приклади їхньої успішної реалізації та перспективи розвитку) (до 20 рядків)*.

Детальні відомості щодо тематики співробітництва із зарубіжними партнерами (окремо по кожній країні) викласти за формою:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Країна партнер | Установа-партнер | Тема співробітництва | Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії | Практичні результати від співробітництва |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Німеччина | Вюрзбурзький університет Юліуса Максиміліана | Високопродуктивні паралельні обчислення. Матеріали для наноелектроніки. | Договір про співпрацю з Львівським національним університетом імені Івана Франка | Спільні публікації,  Використання унікального обладнання,  Розробка нових методик та апробація отриманих результатів |
| Польща | Вроцлавський університет | Атомно-силова мікроскопія (АСМ) та ДПЕ нано- та мікроструктури поверхонь | Договір про співпрацю з Львівським національним університетом імені Івана Франка | Спільні публікації,  Використання унікального обладнання,  Розробка нових методик та апробація отриманих результатів |
| Італія | Національна лабораторія Фраскаті,Національного інституту ядерної фізики | Сцинтилятори на основі складних оксидів у різних кристалічних формах: особливості люмінесценції та процесів передачі енергії збудження | Договір про співпрацю з Львівським національним університетом імені Івана Франка | Спільні публікації,  Використання унікального обладнання,  Розробка нових методик та апробація отриманих результатів |
| США | Центром передових мікроструктур та приладів (Center for Advanced Microstructures and Devices (CAMD) Державного університету Луїзіани та Державного університету Indiana (CША) | Спільні дослідження кристалографії поверхонь сколювання методами ДПЕ та електронних спектрів поверхонь методами УФЕСКР; теоретичні розрахунки густини електронних станів та електронних спектрів | Договір про співпрацю з Львівським національним університетом імені Івана Франка | Спільні публікації,  Використання унікального обладнання,  Розробка нових методик та апробація отриманих результатів |

**10. Інформація про наукову, науково-технічну та інноваційну діяльність, що здійснювалась спільно з науковими установами Національної академії наук України та національних галузевих академій наук *(до 20 рядків)****(спільні структурні підрозділи, проведені заходи, тематика досліджень, видавнича діяльність, стажування студентів та аспірантів на базі академічних установ, результативність спільної співпраці, об’єднання зусиль щодо створення спільних центрів колективного користування наукоємним обладнанням)*.

Протягом 2018 року підтримувалися сталі робочі зв’язки кафедри електроніки з науковими установами України з проблем синтезу та досліджень люмінесцентних матеріалів. Інститут сцинтиляційних Матеріалів НАН України. Комплексний проект «Розроблення гібридних сцинтиляторів на основі монокристалічних плівок і монокристалів окисних сполук для ефективної трансформації та реєстрації різних типів іонізуючого випромінювання». Інститутом монокристалів НАН України (Харків). Інститутом прикладних проблем матеріалознавства, м. Київ,

Співробітники кафедри системного проектування постійно співпрацюють у виконанні наукових досліджень у галузі напівпровідникового матеріалознавства з вченими Інституту прикладних проблем математики та механіки НАН України, Фізико-механічного інституту НАН України, Інституту фізики напівпровідників НАНУ.

За результатами спільних досліджень із партнерами з академічних установ співробітники факультету електроніки опублікували 32 робіт; інститути НАН України були співорганізаторами конференції «Електроніка та інформаційні технології».

**11. Заходи, здійснені спільно з Львівською облдержадміністрацією та спрямовані на підвищення рівня ефективності роботи науковців для вирішення регіональних потреб *(до 20 рядків)****(госпдоговірна тематика, обсяги її фінансування, вирішені регіональні проблеми тощо)*.

**12. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу.**

**13. Інформація про теми, які виконують у межах робочого часу викладачі, а також досліджень докторантів, аспірантів, студентів**.

*“Формування заданої структури нанометрових металевих конденсатів та електронні кінетичні явища в них”*

Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Стасюк З.В. Номер держреєстрації 0118U000600. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

Проект передбачає дослідження структури, електричних та оптичних властивостей ультратонких одно- та двошарових плівок металів, нанесених на діелектричні підкладки, фізичні властивості яких модифіковані шляхом нанесення на них підшарів субатомної товщини. Вивчатимуться кінетичні властивості покрить (формування енергетичних зон в ультратонких шарах, особливості протікання динамічного та статичного струму, умови появи електропровідності – поріг протікання струму, явища перколяції у процесі зародження і росту плівок металів, вплив поверхнево активних підшарів на фізичні властивості досліджуваних плівок металів, перехід від квантового до класичного розмірних ефектів у перенесенні заряду). Отримані результати дослідження є унікальними і отримані вперше, що дасть змогу використати їх у суміжних галузях фізики та хімії (фізика та хімія поверхні, наноелектроніка, сенсорика).

Опубліковано: статей 6, тез доповідей 6. Отримано 2 патенти України.

*“Проектування інтелектуальних мікрокомп’ютерних систем”*

Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Монастирський Л. С. Номер держреєстрації: 0116U001679. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

На основі оптимізаційноі обробки даних системи цифрових сенсорів температури з метою зменшення енерговитрат «розумного» будинку запропоновано просту модель енергоощадного “розумного” будинку. Важливою особливістю запропонованої методології є використання дуже обмеженого набору біометричних даних для навчання нейронної мережі. Результати розрахунків показують, що використання ретельно відібраних гіперпараметрів нейронних мереж та методів доповнення даних дає можливість застосувати розроблений прототип для практичних цілей.

Опубліковано: статей 7, тез доповідей 8.

*“Експериментальне дослідження та комп’ютерне моделювання матеріалів та пристроїв наноелектроніки”*

Науковий керівник: доктор фіз.-мат. наук, професор Болеста І. М. Номер держреєстрації 0116U001681. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

Досліджено морфологію та оптичні спектри наночастинок срібла, напилених на підкладки ніобоату літію. Встановлено, що в області масових товщин dm=0,5…3 нм на поверхні LiNbO3 плівки срібла формують наночастинки у формі сплюснутих сфероїдів (дисків) з радіусом ~7 нм і висотою ~1,2 нм. У спектрах поглинання спостерігається смуга з максимумом в області 520-640 нм, яка пов’язується зі збудженням плазмонної моди наносфероїда. Встановлено, що максимум смуги плазмонного резонансу залежить від знаку заряду поверхні ніобату літію та складають 564 нм для позитивно та 587 нм для негативно зарядженої поверхонь. Запропоновано механізм залежності положення максимуму поверхневого плазмонного резонансу від знаку заряду поверхні.

Опубліковано: статей 20, тез доповідей 11.

*“Розробка методів та програм моделювання складних динамічних систем”*

Науковий керівник: канд. техн. наук, доцент Благітко Я. Б. Номер держреєстрації 0116U001682. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

На математичній моделі квадрокоптера досліджені особливості аварійного приземлення квадрокоптера при відмові однієї з чотирьох пар електродвигун – повітряний гвинт. Запропонований спосіб безпечного аварійного приземлення квадрокоптера при відмові однієї з чотирьох пар електродвигун – повітряний гвинт, який базується на ефекті парашутування.Розглянуто апаратну і програмну реалізацію системи збирання інформації з вимірювальних пристроїв на основі мікрокомп’ютера Raspberry Pi та передавання її на віддалений сервер з подальшим записом у базу даних. Передавання даних між мікрокомп’ютером та сервером може відбуватися по мережі Ethernet, за допомогою GSM модема або через мережу інтернет. Зв’язок з вимірювальними пристроями користувач може забезпечити через реалізовані web інтерфейс, Android додаток для смартфонів або програму Interface Control для комп’ютерів з ОС Windows.

Опубліковано: статей 10, тез доповідей 17.

*“Паралельні алгоритми виділення інформативних елементів растрових зображень”*

Науковий керівник: канд. фіз.-мат. наук, доцент Шувар Р.Я. Номер держреєстрації 0116U001683. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

Досліджено ефективність гібридної архітектури на ряді практичних задач з обробки зображень. Проведено дослідження щодо зміни характеру похибки дискретизації растрових зображень, досліджено вплив рандомізації на процес дискретизації і дебаєризації растрових зображень, а також методи подавлення шумів у растрових зображеннях. Отримано практичні результати, що показують характер перерозподілу похибки, а також її розмивання в частотній області, що дає змогу застосовувати прості методи для фільтрування шуму. Показано, що метод стохастичної наддискретизації дає змогу вирішити ряд серйозних проблем при передискретизації зображень, які присутні у класичних методах збільшення роздільної здатності зображень на основі регулярної сітки. До таких проблем, в першу чергу, належить ефект дзвону і регулярна границя об’єктів.

Опубліковано: статей 3, тез доповідей 7.

*“Динамічні режими наноперіодичної надструктури у фероїках”*

Науковий керівник: канд. доктор фіз.-мат. наук, професор Свелеба С.А. Номер держреєстрації 0116U001645. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

Вивчено фазові портрети для неспівмірних надструктур, що описуються інваріантом Лівшиця. Встановлено, що в поверхневому шарі внаслідок того, що поверхнева енергія є більшою за енергію неспівмірної надструктури, остання є відсутня. Об’ємна частина кристала характеризується більшою енергією неспівмірної надструктури по відношенні до поверхневої енергії. За умови коли енергія неспівмірної надструктури стає рівною поверхневій енергії в тонкошаровому кристалі спостерігається перехід із неоднорідного стану в однорідний.

Опубліковано: статей 1, тез доповідей 1.

“Масштабні ефекти в складних системах і комп’ютерній лінгвістиці”

Науковий керівник: канд. доктор фіз.-мат. наук, професор Кушнір О.С.. Номер держреєстрації 0116U001680. Термін виконання: 01.01.2016 – 31.12.2018.

Вивчено статистику появи нових слів та закони Ціпфа і Гіпса для природних і рандомних текстів, тренди та довгосяж­ні кореляції за методом DFA, запропоновано відносні методи визначення ключових слів у корпусах текстів і спосіб розрізнення природних і рандомних текстів, пов’язаний із середнім параметром кластеризації слів.

Опубліковано: статей 2, тез доповідей 4.

**14. Розвиток матеріально-технічної бази досліджень (придбані наукові прилади та обладнання).** Крім того, оновити відомості про потреби в унікальних наукових приладах та обладнанні іноземного виробництва вартістю понад 100 тис. грн. за формою:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма-виробник, країна | Обґрунтування потреби закупівлі приладу в розрізі наукової тематики | Вартість, дол. США або євро | Вартість, тис. грн. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**15. Заключна частина.** Зауваження та пропозиції щодо забезпечення організації та координації наукового процесу в Університеті до департаменту науково-технічного розвитку МОН України, основні труднощі та недоліки в роботі факультету (наукового підрозділу) при провадженні наукової та науково-технічної діяльності у 2018 році. Пропозиції та зауваження щодо налагодження більш ефективної роботи в організації цих процесів.

**В.о. Декана факультету електроніки та комп`ютерних**

**технологій, профессор І. І. Половинко**