

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100455

Державний реєстраційний номер: 0117U000633

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Дослідження структур методами AFM спектроскопії, пошук зв'язку між мультифрактальними параметрами поверхні шарів та їх електрооптичними характеристиками. Пошук методів керування оптикоелектричними властивостями шарів та структур за рахунок дії зовнішніх енергетичних чинників. Дослідження й аналіз застосування структур у сенсорних приладах.

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний університет "Житомирська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 05407870

Місцезнаходження: вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, Житомирський р-н., Житомирська обл., 10005, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380412241422

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: просп. Перемоги, 10, м. Київ, Київська обл., 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221, 380444814763

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 200
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Синтез термодинамічно нестабільних фаз та технології остаточного формування оптико-електричних властивостей гетероструктур для оптоелектронних детекторів спеціального призначення

Назва роботи англійською:

Synthesis of phases in thermodynamic regions of miscibility gap and technology of finite formation of electro-optic properties of heterostructures for special purpose detectors

Реферат українською:

Розроблено та реалізовано термодинамічний метод для розрахунків положень спінодалей і бінодалей незмішуваності, які описують метастабільні і нестабільні стану напівпровідникових твердих розчинів класів A3B5 та A2B6. Виконано термодинамічний аналіз процесу формування модульованих за своїм складом шарів твердих розчинів напівпровідників, які синтезованих в умовах близьких до спінодального розпаду. Методом анодного вакуумного напилення і методом «гарячої стінки» синтезовані шари надтонких плівок твердого розчину ZnHgTe на різних підкладках в термодинамічних умовах, які близькі до меж нестабільного стану матеріалу. AFM і SME зображення використані в якості вхідної інформації для кількісного опису морфології поверхні отриманих шарів методом мультифрактального аналізу. Проаналізовано залежності параметрів мультифрактальних спектрів, які описують площі поверхні і об'єми наноформ на поверхнях шарів, від технологічних умов їх синтезу. Досліджено вплив параметрів високоенергетичних нейтронів і швидких електронів на остаточні електрооптичні властивості твердих розчинів ZnCdTe. Знайдено умови опромінення шарів і гетероструктур, які забезпечують можливість їх приладових реалізацій. Досліджено радіаційну стійкості та процеси деградації властивостей плівок CdZnTe під дією іонізуючого випромінювання. Розроблено технологічний процес синтезу шарів напівпровідників методом детонаційного напилення. Вказаним методом синтезовано шари оксидів PbO і ZnO. Вивчено морфологія їх поверхні, а кількісний опис стану поверхні здійснено методом мультифрактального аналізу. Отримано експериментальні дані за умовами проведення ІЧ лазерної епітаксії шарів напівпровідників класу A2B6 (ZnHgTe). Знайдені умови проведення лазерної епітаксії отримання шарів з керованими електрофізичними властивостями, що можуть буди застосовано для створення фото чутливих структур для приладів сучасної оптоелектроніки спеціального призначення.

Реферат англійською:

A thermodynamic method for calculating the immiscibility gap describing metastable and unstable states of semiconductor solid solutions of A3B5 and A2B6 classes has been developed and implemented. The thermodynamic analysis of the formation of layers of solid solutions of semiconductors, which are synthesized under conditions close to spinodal decay, is performed. The anode vacuum spraying method and the hot wall method were used for synthesis of super thin films of ZnHgTe solid solution in thermodynamic conditions that are close to the boundaries of the unstable state of the material. AFM and SME images were used as input to quantify the surface morphology of the obtained layers by multifractal analysis. The dependences of the multifractal spectra parameters, which describe the surface area and volume of nanoforms on the surface of the layers, from the technological conditions of its synthesis, are analyzed. The influence of the parameters of high-energy neutrons and fast electrons on the final electro-optical properties of ZnCdTe solid solutions is investigated. The conditions of irradiation of layers and heterostructures that provide the possibility of their realization in optoelectronic devices are found. Radiation stability and degradation processes of CdZnTe films under the influence of ionizing radiation are investigated. The technological process of synthesis of semiconductor layers by the method of detonation epitaxy has been developed. By this method PbO and ZnO layers were synthesized. The quantitative description of the surface morphology was made by the multifractal analysis method. Experimental data were

obtained for the conditions of IR laser epitaxy of A2B6 semiconductors. The conditions for laser epitaxy of obtaining layers with controlled electro physical properties have been found, which can be used to create photosensitive structures for devices of modern special purpose electronics.

Індекс УДК: 539.12/.17, УДК 539; 541; 548.5; 620.18; 681

Коди тематичних рубрик: 29.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Москвін Павло Петрович

Науковий ступінь:

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: 1. Адаптоване рівняння Кана-Хіллара, що застосовано до опису ефекту модуляції складу твердих розчинів $GaxIn_{1-x}P$, який з'являється при синтезі в умовах метастабільного стану матеріалу. Математичне та програмне забезпечення для моделювання стану матеріалу після його розпаду. 2. Технологічні умови проведення синтезу шарів PbO та ZnO методом детонаційної епітаксії та шарів ZnO золь-гель технологію. 3. Результати мультифрактального аналізу геометричних параметрів наноформ, що сформувалися на поверхні шарів, які було синтезовано різними технологіями. 4. Шари та результати дослідження впливу різних умов опромінення швидкими електронами та швидкими нейтронами на електрооптичні властивості твердих розчинів $CdZnTe$. 5. Шари та технологічні умови проведення ІЧ лазерної епітаксії напівпровідників системи A_2B_6 в залежності від параметрів роботи джерела речовини та використаного лазерного випромінювання.

Назва НТП англійською: 1. The Cahn-Hillard equation adapted to describe the composition modulation effect in $GaxIn_{1-x}P$ solid solutions that appears during synthesis under conditions of metastable state of the material. Mathematical and software for modeling the state of a material after its decay. 2. Technological conditions for the synthesis of PbO and ZnO layers by the method of detonation epitaxy and ZnO layers by sol-gel technology. 3. Results of multifractal analysis of geometric parameters of nanoforms formed on the surface of layers, which have been synthesized by different technologies. 4. Layers and results of the study of the influence of different irradiation conditions by fast electrons and fast neutrons on the electro-optical properties of $CdZnTe$ solid solutions. 5. Layers and technological conditions of IR laser epitaxy for A_2B_6 semiconductors, depending on the parameters of the source of the substance and the laser radiation used.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Поліпшення якості продукції

Галузь застосування: 26.11 Виробництво електронних компонентів

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: 1. Математичне та програмне забезпечення, що дозволяє моделювати стан матеріалу в умовах його синтезу поблизу нестабільного стану, в залежності від температури та його складу. 2. Шари PbO та ZnO та експериментально знайдені технологічні умови проведення процесу їх синтезу методом детонаційної епітаксії та шари ZnO , що отримані золь-гель технологію при наднизьких температурах. 3. Шари $ZnCdTe$ та умови проведення процесу їх опромінення швидкими нейтронами та електронами. Дані за впливом проникаючого опромінення на електрооптичні властивості шарів. 4. Шари та технологічні умови проведення ІЧ лазерної епітаксії напівпровідників системи A_2B_6 . Результати досліджень кристалографічних та електрооптичних властивостей отриманих шарів в залежності від умов проведення синтезу та параметрів використаного лазерного випромінювання.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: 1. Інститут фізики напівпровідників НАН України ім. Лашкарьова В.Є. (м. Київ), 2. ВАТ «Чисті метали»

Перспективні ринки: держави ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 500

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 1000

Очікуваний термін окупності (років): 5

Додаткова інформація: Розробки відкривають перспективи створення нових ефективних та дешевших технологічних методів формування напівпровідникових структур з заданими властивостями.

IX. Бібліографічний опис

Moskvin P., Skurativskiy S., Kravchenko O., Skyba G., Shapovalov H. Spinodal decomposition and composition modulation effect at the low-temperature synthesis of $\text{Al}_3\text{xB}_{31-\text{x}}\text{C}_5$ semiconductor solid solutions. *Journal of Crystal Growth*, v.510 2019, p. 40–46 (SCOPUS)

Кузнецов В.В., Москвин П.П. Межфазные взаимодействия при гетероэпитаксии полупроводниковых твердых растворов, Монография: Из-во «Лань», Санкт-Петербург, 2019 г., 376 с.

Moskvin P.P., Skurativskiy S. I., Kuznetsov V. V. Spinodal decomposition with formation of composition oscillations at low temperature GaInP – GaAs synthesis. *Journal of Physics: Conference Series*. 1400 (2019) 055025 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1400/5/055025 (Web of Science)

Plyatsko S.V., Gromovyi Yu.S., Stril'chuk O.M., Rashkovets'kyi L.V., Zaharuk Z.I. Laser-Induced Point Defects in CdTe:Mn Single Crystals Irradiated by IR Laser. *J.Nano Electr.Phys.* 2019. №6. с.06005. (SCOPUS)

Beketov G.V., Shynkarenko O.V. , Yukhymchuk V.O. Optical arrangement for surface plasmon-assisted directional enhanced Raman scattering spectroscopy. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 219, pp. 488–495 (2019). (SCOPUS)

Москвін П. П., Скуратівський С. І., Засік Г.Б., Недашківська Т.Е. Спінодальний розпад пружно напружених фаз та ефект модуляції складу в напівпровідникових твердих розчинах $\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x\text{P}$ Журн. фізич. досліджень, Україна , Львівський Нац. університет, реєстраційний номер 2020 Т. 24, № 1 JPS/19/28 (SCOPUS)

Skurativskiy, S., Kudra, G., Wasilewski, G., Awrejcewicz, J., Properties of impact events in the model of forced impacting oscillator: Experimental and numerical investigations // *International Journal of Non-Linear Mechanics*, (2019) Volume 113, July 2019, Pages 55–61(SCOPUS)

Sergyeyev, A., Skurativskiy, S., Vladimirov, V. Compacton solutions and (non)integrability of nonlinear evolutionary PDEs associated with a chain of prestressed granules // *Nonlinear Analysis: Real World Applications* (2019) V.47, June 2019, Pages 68–84(SCOPUS)

Skurativskiy, S.I., Skurativska, I.A. Solutions of the model of liquid and gas filtration in the elastic mode with dynamic filtration law // *Ukrainian Journal of Physics* (2019) 64(1) P.19–26. (SCOPUS)

Kazakov A.I., Shapovalov G.V., Moskvina P.P.. Computer Simulation for Formation of Critical Spaces in II-VI Solid Solutions / Journal of Crystal Growth , 506 (2019) p.201–205 (SCOPUS)

Москвін П.П., Скиба Г.В., Добряков В.Л., Колодій М.А., Рашковецький Л.В., Коломис О.Ф., Парата. Золь-гель синтез, морфологія поверхні та спектральні властивості надтонких С.В. плівок на основі ZnO на монокристалі кремнію. Вопросы химии и химической технологии, 2018, №. 4, с. 36–42 (SCOPUS)

Пляцко С.В., Рашковецький Л.В. Глубокие центры радиационных дефектов в монокристаллах CdZnTe, созданные потоком быстрых нейтронов. ФТП, 2018, т.52, вып.3, с.322–326. (SCOPUS)

Mykulyak S.V., Skurativska I.A., Skurativskiy S.I. Forced nonlinear vibration sinhierarchically constructed media // International Journal of Non-Linear Mechanics, 98 (2018) P.51–57.(Видання: Elsevier, м. Амстердам, Нідерланди) (SCOPUS)

Mykulyak S.V., Skurativska I.A., Skurativskiy S.I. Forced nonlinear vibration sinhierarchically constructed media // International Journal of Non-Linear Mechanics, 98 (2018) P.51–57.(Видання: Elsevier, м. Амстердам, Нідерланди) (SCOPUS)

Mykulyak S.V., Polyakovskiy V.O., Skurativskiy S.I. Statistical properties of shear deformation of model block media and analogies with natural seismic processes.arXiv:1810.10478 [physics.geo-ph]24 Oct 2018. (ПРЕПРИНТ)

Moskvina, P.P., Kryzhanivskyy, V.B., Rashkovetskyi, L.V., Morozov, A.V., Lytvyn, P.M. Invariance of multifractal spectrums of spatial forms on the surface of $\text{ZnxCd}_{1-x}\text{Te}$ – Si heterocompositions synthesized by electron beam epitaxy and hot wall epitaxy Journal of Crystal Growth, 2017 v.475, p.144–149.(SCOPUS)

Kolodnytska, R., Kryzhanivskyy, V., Moskvina, P., Gromovyy, O. Multifractal analysis of biodiesel droplet imprints and estimation of the fractal surface energy of the spray, EPJ Applied Physics, 2017 , 79, 11101–p1–p8 (SCOPUS)

Beketov G.V., Sukach A.V., Tetyorkin V.V., Trotsenko S.P. Trap-assisted conductivity in anodic oxide on InSb. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics, 2017, V.20, N.4, P. 470–474 http://journal-spqeo.org.ua/n4_2017/n4_2017_contents.htm (SCOPUS)

Пляцко С. В., Рашковецький Л.В. Глубокие центры радиационных дефектов в монокристаллах CdZnTe, созданные потоком быстрых нейтронов. Физика и техника полупроводников, 2018, в.3, с.322. (SCOPUS)

Moskvina P., Balytska N., Melnychuk P., Rudnitskiy V., Kyrylovich V. Special features in the application of fractal analysis for examining the surface microrelief formed at face milling. Eastern-European J. of Enterprise Technologies, 2017, 2/1 (86), p.9–14.(SCOPUS)

Москвін П.П., Рудницький В.А. Метод детонаційного напилення: особливості технічної реалізації процесу та технологія отримання надтонких шарів напівпровідникових оксидів. Вісник ЖДТУ. 2019. No 1 (83). С. 228–235.

Скуратівський С.І., Скуратівська І.А. Нелінійні хвильові процеси у геосередовищах з коливними включеннями // Збірник наукових праць «Аналіз, моделювання, управління» 3, Київ, Навчально-науковий комплекс «ІПСА», НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2018. – С.77–89.

Kazakov A.I., Burtnyi D., Shapovalov G. Calculation of the phases coexistence spaces in the system Hg-Mn-Te-Se // Odes'kyi Politechnichnyi Universytet. Pratsi № 1(54), 2018, P. 69– 73.

Рашковецький Л. В., Пляцко С.В., Москвін П. П., Добряков В. Л., Скиба Г. В. Високоякісні епітаксійні плівки CdZnTe для напівпровідникової оптоелектроніки: синтез і властивості. Вісник ЖДТУ, сер. Технічні науки, 2018, № 1 (81), вип. 6, с.202–209.

Колодницька Р.В., Головня Р.М., Москвін П.П., Очич В.М. Підвищення ресурсу експлуатації автомобіля шляхом керування якістю паливно-повітряних сумішей. Вісник ЖДТУ, сер. Технічні науки, 2018, № 1 (81), вип. 6, с.3–11.

Москвін П. П., Скуратівський С.І. Авто модуляційний режим кристалізації в технології низькотемпературного синтезу гетероструктур $\text{Ga}_{1-x}\text{In}_x\text{P}$ – GaAs. Вісник ЖДТУ, сер. Технічні науки, 2018, № 2 (82), с. 232–240.

Москвін П.П., Добряков В.Л., Романько В.А. Вплив нелінійних властивостей середовища на процес імпульсно-стимульованого вимушеного комбінаційного розсіювання в умовах фемтосекундного накачування. Вісник ЖДТУ, 2017, т. 1, № 2(80), с.111-115.

Бекетов Г. В., Шинкаренко О. В. Пристрій для спектроскопії поверхнево-посиленого комбінаційного розсіювання. Заявка на видачу патенту на корисну модель. Реєстраційний номер заявки u 2017 04172 Дата подання заявки 26.04.2017. Рішення про видачу патенту прийнято 15.08.17.

Москвин П. П., Казаков А. И., Скиба Г.В., Шаповалов Г.В.. Технологические особенности золь-гель синтеза сверхтонких пленок ZnO на кремниевых подложках для приборов ИК- фотоэлектроники и солнечной энергетики. МНПК «Современные информационные и электронные технологии» СИЭТ 2019 , Одесса , Украина, 27 -31 мая 2019, 2019, С. 128-129.

Москвин П. П., Казаков А. И., Скуратовский С. И., Громовой А.А., Шаповалов Г.В.. Спинодальный распад твердых растворов полупроводников A₂B₆, ограниченный внутренними макроскопическими деформациями. МНПК «Современные информационные и электронные технологии» СИЭТ 2019 , Одесса , Украина, 27 -31 мая 2019, 2019, С. 130-131.

Kuznetsov V., Moskvina P., Skurativskiy S. Spinodal decomposition with the formation of a oscillations of composition at the low temperature synthesis of the GaInP - GaAs structure 19th Inter. Conf. on Crystal Growth and Epitaxy (ICCGE-19) and 19th US Biennial Workshop on Organometallic Vapor Phase Epitaxy (OMVPE-19) P.544-546

Moskvina P.P., Skurativskiy S. I., Kuznetsov V. V. Spinodal decomposition with formation of composition oscillations at low temperature GaInP - GaAs synthesis. Internat. Conf. PhysicA.SPb/2019 Санкт-Петербург, ФТИ им А,Ф, Иоффе, 2019 октябрь, с. 149

Shynkarenko O.V., Beketov G.V., Hreshchuk O.M., Yukhymchuk V.O. Comparison of the localized and surface plasmon assisted sers spectroscopy of rhodamine 6G. Abstract book 20th International Young Scientists Conference "Optics and High Technology Material Science". 2019. Kyiv. pp. 39-40.

Shynkarenko O.V., Hreshchuk O.M., Beketov G.V., Valakh M.Ya, Matveevskaya N.A., Beynik T.G., Prohorenko S.V., Sheregii E. Efficient core-shell-based substrates for surface enhanced Raman scattering. Abstract book 7th International Conference "Nanotechnology and nanomaterials" (NANO-2019). 2019. Lviv. p. 544.

Shynkarenko O.V., Beketov G.V., Hreshchuk O.M., Yukhymchuk V. O., Comparative study of localized and propagating plasmon assisted SERS spectroscopy of Rhodamine 6G. Матеріали VI наукової конференції "Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології ". Київ. 2019р. с. У-43.

Lukjanov A.M., Klyui M.I., Lozinskii V.B., Sapon S.V., Rashkovetskyi L.V., Memchenko V.P., Dasheiko M.G. Non-stoichiometric amorphous silicon carbonitride films as antireflective and protective coating for IR photosensors. Тези Міжнародної конференції МКФТТПН. 2019. Ів.-Франківськ. p.14.

Strilchuk O., Rashkovetskyi L., Maslov V., Plyatsko S., Lyapina A., Gromoyi Yu. Photoluminescence features of the CdZnTe thin films irradiated by fast neutrons. Тези Міжнародної конференції МКФТТПН. 2019. Ів.-Франківськ. p.173.

Rashkovetskyi L.V., Beketov G.V., Plyatsko S., Gromoyi Yu., Moskvina P.P. Calculation of the optimal temperature and concentration conditions of CdTe epilayers growth from non-stoichiometric melts. Тези Міжнародної конференції МКФТТПН. 2019. Ів.-Франківськ. p.258.

Москвин П. П., Казаков А. И., Скуратовский С.И., Громовой А.А., Шаповалов Г. В. Моделирование квазиравновесных состояний при синтезе слоев твердых растворов полупроводников A₃B₅ в условиях спинодального распада. 19-я Междунар. Научно-практическая конф. СИЭТ 2018 , Одесса , Украина, 28 мая- 1 июня 2018, 2018, С. 20-21.

Москвин П.П., Казаков А. И., Скиба Г.В., Шаповалов Г. В. Высококачественные пленки CdZnTe для полупроводниковой оптоэлектроники. 19-я Междунар. Научно-практическая конф. СИЭТ 2018, Одесса, Украина, 28 мая- 1 июня 2018, 2018, С. 141-142.

Москвин П. П., Скиба Г. В., Добряков В. Л., Рашковецкий Л. В. Золь-гель синтез надтонких плівок ZnO – SiO₂ для приладів інфрачервоної фото електроніки. Теорія та практика створення, розвитку і застосування високотехнологічних систем спеціального призначення з урахуванням досвіду антитерористичної операції. XXII Всеукр. наук.-практ. конф., 26–27 квіт. 2018 р. М-во оборони України, Житомир. військ. ін-т імені С. П. Корольова, с.169-170.

Skurativskiy S.I., Skurativska I.A. Properties of stochastic wave solution stomodels for structured media // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичного аналізу», м. Ворохта, Україна, 2018. – С.27-31.

Mykulyak S., Kulich V., Skurativskiy S. Simulation of Shear Motion of Angular Grains Massif via the Discrete Element Method // The First International Conference on Computer Science, Engineering and Education Applications (ICCSEEA2018), 18–20 January 2018, Kyiv, Ukraine. – p.5.

Skurativskiy S.I., Skurativska I.A. Qualitative analysis of polynomial solutions to the models for mutually penetrated continua // 4rd International Conference of memory of corresponding member of National Academy of Sciences of Ukraine Valeriy Sergeevich Melnik “NONLINEAR ANALYSIS AND APPLICATIONS” Kyiv, Ukraine, April 04-06, 2018. – P.64-65.

Скуратівський С.І., Скуратівська І.А. Динаміка квазігармонічних хвильових пакетів у середовищах з включеннями // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції “Information Technologies and Computer Modelling”, 14-19 травня 2018, м. Івано-Франківськ, Україна. – С.242-245. (ISBN 978-617-7468-26-3).

Пляцко С.В., Рашковецкий Л.В., Громовий Ю.С. Отримання компонентів сонячних елементів ITO/ CdS/ CdTe методом ІЧ-лазерного напилення. Тези Української наукової конференції з фізики напівпровідників, Ужгород, 2018, с.283-284.

G.V. Beketov, O.V. Shynkarenko, V.O. Yukhymchuk. Optical configuration for integrated surface plasmon-coupled directional enhanced Raman scattering spectroscopy and SPR sensing. International research and practice conference “NANO-2018”, 27-30 August 2018, Kyiv, Ukraine. Abstract book, p.765.

Beketov G.V., Shynkarenko O.V., Yukhymchuk V.O. SERS spectroscopy using propagating surface plasmons: a new experimental approach. Nanotechnology and nanomaterials (NANO-2017), International research and practice conference 23-26 August 2017, Chernivtsi, Ukraine, Abstract book, p. 672

Балицкая Н., Крижановский В.Б., Мельничук П.П., Москвин П.П., Рудницкий В.А. Мультифрактальные спектры поверхностного рельефа, формирующегося после торцевого фрезерования. 17-й международ. научно-тех. семинар «Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте». Свалява, Карпаты 2017, с. 29-30.

Москвин П.П., Рудницкий В.А., Рашковецкий Л. В., Шаповалов Г.В. Инвариантность мультифрактальных спектров от объемов и площадей поверхностных наноструктур в гетероструктурах ZnxCd1-xTe – Si, синтезированных различными вакуумными технологиями. Междунар. Научно-практическая конф. СИЭТ 2017, Одесса, Украина, 22-16 мая 2017, 2017, с.01-103.

Казаков А. И., Москвин П. П., Шаповалов Г. В.. Математическое моделирование критических явлений в твердых растворах полупроводников на основе соединений A₂B₆. Междунар. Научно-практическая конф. СИЭТ 2017, Одесса, Украина, 22-16 мая 2017, 2017, С. 104-105.

Москвин П.П., Скиба Г.В., Рашковецкий Л. В. Синтез активних наночастинок для напівпровідникових детекторних оптоелектронних приладів. Тез. наук. практ. конф. «Аерокосмічні технології в Україні: проблеми та перспективи». НЦУВКЗ, 2017, с.21-22.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Євдокимов Віктор Валерійович

д. е. н.

Перелік осіб-виконавців

Бекетов Геннадій Вікторович

(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Добряков Володимир Львович

(к. ф.-м. н., 01.01.02)

Казаков Анатолій Іванович

(д. т. н., 01.04.07)

Пляцко Сергій Володимирович

(к. ф.-м. н., 01.04.10)

Рашковецький Любомир Васильович

Скуратівський Сергій Іванович Іванович

(д. ф.-м. н., 01.04.01)

Шаповалов Геннадій Віталійович Віталійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Москвін Павло Петрович

Телефон

+38 (093) 017-69-69

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

