

# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0526U000052

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-03-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



## II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коленов Іван Вікторович

2. Ivan V. Kolenov

Кваліфікація: к. ф.-м. н., 01.04.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.04.07

Назва наукової спеціальності: Фізика твердого тіла

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 23-03-2026

Спеціальність за освітою: інженер фізик

Місце роботи здобувача: Інститут електрофізики і радіаційних технологій Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 14351499

Місцезнаходження: вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

### **III. Відомості про організацію, де відбувся захист**

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** Д 64.245.01

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14351499

**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### **IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14351499

**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

### **V. Відомості про дисертацію**

**Мова дисертації:** Українська

**Коди тематичних рубрик:** 29.19

**Тема дисертації:**

1. Фізичні основи еліпсометричної діагностики змін структури і властивостей перспективних матеріалів ядерних установок під впливом опромінення і термомеханічної обробки
2. Physical principles of ellipsometric diagnostics of changes in the structure and properties of prospective nuclear facility materials under the influence of irradiation and thermomechanical processing

**Реферат:**

1. У роботі розроблено фізичні основи оптичних та терагерцевих методів діагностики матеріалів структури й властивостей матеріалів ядерно-енергетичного призначення після опромінення, термомеханічної та електрофізичної обробки. Показано, що оптична еліпсометрія забезпечує високу чутливість до радіаційно-індукованих перетворень, у тому числі початкових, а терагерцева еліпсометрія може використовуватися як самостійний або верифікаційний метод діагностики. Експериментально вивчено модифікацію структури поверхні та оптичних властивостей двох типів вольфраму (W-IG та W-rc) при впливі факторів, що імітують умови роботи в ITER: послідовна дія нейтронів та атомів перезарядки (розпилення). Показано, що рекристалізація W-IG призводить до стабілізації структури його поверхні і, як наслідок, оптичних

характеристик. Проведені комплексні дослідження радіаційних пе-ретворень поверхні дозволили з'ясувати фізичні механізми її ерозії під впливом факто-рів ITER і побудувати моделі шорсткої поверхні. Вперше обґрунтовано модель існу-вання двох типів шорсткості на поверхні W-IG та її модифікація при рекристалізації. Вивчено вплив ступеня деформації при низькотемпературній КГЕ на структуру та електромеханічні властивості сплаву CuCrZr. Досліджено вплив квазігідроекструзії при кімнатній (300 K) та рідкого азоту (77 K) температурах на формування структури дисперсно-зміцненого сплаву CuCrZr. Показано, що КГЕ та РККП суттєво впливає на кінетику розпаду пересиченого твердого розчину та визначає розподіл і форму вклю-чень вторинних фаз. Також показано, що застосовані методи ІПД призводить до форму-вання вираженої анізотропної (волокнистої) структури матриці та включень вторинних фаз, орієнтованих вздовж напрямку екструзії. Відповідно, це призводить до анізотропії властивостей матеріалу. Показано, що ІПД дозволяють значно підвищити міцнісні ха-рактеристики сплаву CuCrZr та стійкість до розпилення при збереженні досить високої електропровідності. запропоновано фізичну модель поверхні, побудовану на основі експериментальних даних SEM, еліпсометрії та рефлектометрії. Модель дозволяє по-яснити експериментальні дані еліпсометрії. Наведено опис конструкції та принципу роботи портативного терагерцевого спе-ктроскопічного діапазону еліпсометра-рефлектометра на основі порожнистого діелект-ричного променеводу діаметром 20 мм. Показано, що надширокосмугова КО-лінія пе-редачі забезпечує роботу установки в діапазоні частот 0,1...1 ТГц. Проведено тестуван-ня приладу. Визначено точність вимірювання еліпсометричних параметрів, що складає для Ш ~ 0,05ε, для Д ~ 0,1ε. Точність вимірювання коефіцієнту відбиття становить ~ 0,1%. Наведено результати масштабного моделювання впливу дефектів різних типів на еліпсометричні параметри, отримані за допомогою субтерагерцевого квазіоптичного еліпсометра у міліметровому діапазоні радіохвиль. Ці дані суттєво доповнюють і пояс-нюють систематичні дослідження впливу дефектів на поверхні матеріалів із сильним поглинанням на дані оптичних методів. Розроблено метод діагностики сильношорстких покриттів, отриманих методом МПО, за допомогою суб-ТГц еліпсометрії. Запропоновано модель кусочно-одношарової поверхні для більш адекватної обробки еліпсометричних даних та розра-хунку параметрів покриттів. Розроблено оригінальний метод застосування терагерцевої еліпсометрії у якості експрес-методу для дослідження характеристик (пористості та вологості) гранул акти-вованого вугілля, що використовується в системах вентиляції АЕС. Для розрахунку ефективних оптичних констант гранул АВ запропоновано та фізично обґрунтовано мо-дель ефективного середовища зі змінним фактором екранування  $q(\rho)$ , що дозволило врахувати анізотропію зразка, спричинену своєю геометрією. Дослідження демонструє, що терагерцову еліпсометрію можна використовувати для одночасного визначення пористості та вмісту вологи в поверхневому шарі гранул активованого вугілля.

2. The work develops the physical foundations of ellipsometric methods for diagnosing the structure and properties of nuclear energy materials after irradiation, thermomechanical, and electrophysical processing. It is shown that optical ellipsometry provides high sensitivity to radiation-induced transformations, including their initial stages, while terahertz ellipsometry can be used as an independent or verification diagnostic method. The modification of the surface structure and optical properties of two types of tungsten (W-IG and W-rc) under exposure to factors simulating ITER operating conditions (sequential irradiation by neutrons and charge-exchange atoms) was experimentally studied. It is shown that recrystallization of W-IG leads to stabilization of its surface structure and, consequently, its optical characteristics. Comprehensive studies of radiation-induced surface transformations made it possible to clarify the physical mechanisms of erosion under ITER-relevant conditions and to develop rough-surface models. A model describing the existence of two types of surface roughness in W-IG and their modification upon recrystallization has been substantiated. The influence of the deformation degree during low-temperature quasihydroextrusion on the structure and electromechanical properties of the CuCrZr alloy was investigated. The effect of quasihydroextrusion at room temperature (300 K) and liquid nitrogen temperature (77 K) on the formation of the structure of the precipitation-strengthened CuCrZr alloy was studied. It is shown that quasihydroextrusion and equal-channel angular pressing significantly affect the kinetics of decomposition of the supersaturated solid solution and determine the distribution and morphology of precipitates. It is also demonstrated that the applied severe plastic deformation (SPD) methods lead to the

formation of a pronounced anisotropic (fiber-like) structure of the matrix and secondary-phase inclusions oriented along the extrusion direction, resulting in anisotropy of the material properties. It is shown that SPD substantially improves the strength characteristics and sputtering resistance of the CuCrZr alloy while maintaining relatively high electrical conductivity. A physical surface model based on SEM, ellipsometry, and reflectometry data is proposed, which adequately explains the experimental ellipsometric results. The design and operating principle of a portable terahertz spectroscopic ellipsometer-reflectometer based on a hollow dielectric waveguide with a diameter of 20 mm are described. It is shown that the ultra-wideband quasi-optical transmission line ensures operation in the frequency range 0.1-1 THz. The instrument was tested. The measurement accuracy of the ellipsometric parameters was determined to be approximately  $0.05^\circ$  for  $n$  and  $0.1^\circ$  for  $\Delta$ . The accuracy of the reflectance coefficient measurement is about 0.1%. The results of scale modeling of the influence of various defect types on ellipsometric parameters obtained using a sub-terahertz quasi-optical ellipsometer in the millimeter-wave range are presented. These data significantly complement and explain systematic studies of the effect of surface defects in strongly absorbing materials on optical measurement results. A diagnostic method for highly rough coatings produced by micro-plasma oxidation (MPO) using sub-THz ellipsometry has been developed. A piecewise single-layer surface model is proposed for more adequate processing of ellipsometric data and determination of coating parameters. An original approach to the application of terahertz ellipsometry as an express method for studying the characteristics (porosity and moisture content) of activated carbon granules used in nuclear power plant ventilation systems has been developed. To calculate the effective optical constants of activated carbon granules, an effective medium model with a variable screening factor  $q(n)$  is proposed and physically substantiated, allowing the anisotropy of the sample caused by its geometry to be taken into account. The study demonstrates that terahertz ellipsometry can be used for the simultaneous determination of porosity and moisture content in the surface layer of activated carbon granules.

### **Державний реєстраційний номер ДіР:**

**Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:** Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

**Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:** Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

**Підсумки дослідження:** Новий напрямок у науці і техніці

### **Публікації:**

- 1. Belyaeva, A. I. Simultaneous impact of neutron irradiation and sputtering on the surface structure of self-damaged tungsten / A. I. Belyaeva, A. A. Savchenko, A. A. Galuza, I. V. Kolenov // AIP Advances. 2014. Vol. 4. 077121.
- 2. Belyaeva, A. I. Effect of quasi-hydrostatic extrusion on microhardness in CuCrCr alloy / A. I. Belyaeva, A.A. Galuza, P.A. Khaimovich, I.V. Kolenov, A.A. Savchenko, I.V. Ryzhkov, A.F. Shtan', S.I. Solodovchenko, N.A. Shulgin // Probl. Atomic Sci. Technol., Ser. Plasma Phys. 2015. No. 1 (95). P. 170-173.
- 3. Belyaeva, A.I. Quasioptical scale modeling of the influence of metal surface localized defects based on the optical ellipsometry data / A.I. Belyaeva, A.A. Galuza, I.V. Kolenov, V.K. Kiseliyov, A.A. Savchenko, E.M. Kuleshov, S.Yu. Serebiansky // Telecommunications and Radio Engineering. 2015. No. 74 (2). P. 171-181.
- 4. Belyaeva, A. I. Role of Recrystallization of Tungsten in Formation of a Roughness of Its Surface Under Influence of Successive Action of Neutrons and Sputtering / A. I. Belyaeva, O. A. Galuza, A. O. Savchenko, I. V. Kolenov // Metallofiz. Noveishie Tekhnol. 2016. T. 38, № 8. C. 1077-1102. Q3
- 5. Belyaeva, A. I. Effect of Various Kinds of Severe Plastic Deformation on the Structure and Electromechanical Properties of Precipitation-Strengthened CuCrZr Alloy / A. I. Belyaeva, A. A. Galuza, P. A.

Khaimovich, I. V. Kolenov, A. A. Savchenko, S. I. Solo-dovchenko, N. A. Shul'gin // Phys. Met. Metallogr. 2016. Vol. 117, No. 11. P. 1170–1178.

- 6. Belyaeva, A. I. Anisotropy of structure and strength properties of high-temperature Cu-Cr-Zr composite, induced by equal-channel angular pressing / A. I. Belyaeva, A. A. Galuza, I. V. Kolenov, S. N. Faizova, G. I. Raab, I. A. Faizov // J. Nano-Electron. Phys. 2016. Vol. 8, No. 4(2). 04082 (6 pp). DOI: 10.21272/jnep.8(4(2)).04082.
- 7. Galuza, A. A. Developments in THz-Range Ellipsometry: Quasi-Optical Ellipsometer / A.A. Galuza; V.K. Kiseliov; I.V. Kolenov; A.I. Belyaeva; Y.M. Kuleshov // IEEE Trans. Terahertz Sci. Technol. 2016. Vol. 6, No. 2. P. 183–190.
- 8. Belyaeva, A. I. Thermal grain boundary grooves formation in tungsten under recrystallization / A. I. Belyaeva, A. A. Galuza, I. V. Kolenov, A. A. Savchenko // Probl. At. Sci. Technol. 2017. № 2. P. 38–43.
- 9. Belyaeva, A. I. Surface energy anisotropy for the low-index crystal surfaces of the textured polycrystalline bcc tungsten: experimental and theoretical analysis / A. I. Belyaeva, A. A. Galuza, A. A. Savchenko, I. V. Kolenov // Probl. At. Sci. Technol. 2017. № 5. P. 14–20.
- 10. Savchenko, A. A. The role of surface energy anisotropy in the formation of a stepped re-lief of polycrystalline W under sputtering with Ar ions / A. A. Savchenko, A. A. Galuza, A. I. Belyaeva, I. V. Kolenov // J. Appl. Phys. 2019. Vol. 125. 065307. DOI: 10.1063/1.5081788.
- 11. Дзюбенко, М.И. Лазер на эрбиевом стекле с диодной накачкой / М.И. Дзюбенко, В.П. Пелипенко, И.В. Коленов, Н.Ф. Дахов // Радиотехника. 2019. No. 199. С. 104–109.
- 12. Dzubenko, M.I. Pulse power supply unit with microcontroller control for a laser diode ar-ray pumped erbium-ytterbium laser / M.I. Dzubenko, I.V. Kolenov, V.P. Pelipenko, N.F. Dakhov, A.A. Galuza // Telecommunications and Radio Engineering. 2020. Vol. 79, No. 10. P. 891–902. DOI: 10.1615/TelecomRadEng.v79.i10.60.
- 13. Dzyubenko, M.I. Transmission of Terahertz Radiation Through One-Dimensional Wire Gratings at Different Angles of Incidence / M.I. Dzyubenko, S.A. Masalov, Yu.E. Kamenev, I.V. Kolenov, V.P. Pelipenko, V.P. Radionov, N.F. Dahov // Radio Phys. Radio Astron. 2020. Vol. 25, No. 3. P. 240–246. DOI: 10.15407/rpra25.03.240.
- 14. Дзюбенко, М.И. Імпульсне джерело живлення твердотільних лазерів з діодним на-чуванням / М.И. Дзюбенко, І.В. Коленов, В.П. Пелипенко, М.Ф. Дахов // Радиотехника. 2020. No. 201. С. 186–193. DOI: 10.30837/rt.2020.2.201.18.
- 15. Belyaeva, A. Effect of Barocryodeformation Degree at 77 K on the Precipitation Structure in CuCrZr Alloy / A. Belyaeva, I. Kolenov, P. Khaimovich, A. Galuza, A. Savchenko // Lecture Notes in Mechanical Engineering. 2021. P. 271–281.
- 16. Belyaeva, A. Developments in Terahertz Ellipsometry: Portable Spectroscopic Quasi-Optical Ellipsometer-Reflectometer and Its Applications / A. Belyaeva, A. Galuza, I. Kolenov, S. Mizrakhy // J. Infrared Millim. Terahertz Waves. 2021. Vol. 42, No. 2. P. 130–153.
- 17. Dzyubenko, M.I. Employment of gradient metal-film output mirrors in terahertz discharge lasers / M.I. Dzyubenko, S.O. Masalov, Y.E. Kamenev, I.V. Kolenov, V.P. Radionov, N.F. Dakhov, A.I. Puzak, O.I. Dmitruk // Radiofiz. elektron. 2021. Vol. 26, No. 4. P. 28–33. DOI: 10.15407/rej2021.04.028.
- 18. Galuza, A. Investigation of micro-arc oxidation coatings using sub-THz ellipsometry / A. Galuza, I. Kolenov, D. Vinnikov, S. Mizrakhy, A. Savchenko // Materials Characterization. 2022. Vol. 189. 111930.
- 19. Tikhonovsky, M. A. Developments in cryodeformation: upsetting under all-round compression / M. A. Tikhonovsky, P. A. Khaimovich, I. V. Kolenov, N. A. Shul'gin, V. S. Ok-ovit // Low Temp. Phys. 2022. Vol. 48. P. 264.
- 20. Belyaeva, A. I. Effect of low-temperature quasihydroextrusion on the structure and physical properties of CuCrZr alloy / A. I. Belyaeva, P. A. Khaimovich, A. A. Galuza, I. V. Kolenov, A. A. Savchenko // Low Temp. Phys. 2023. Vol. 49 (2). P. 238–247.
- 21. Haluza, O. Scale Modeling of the Influence of Multiple Localized Defects of Metal Surface on Optical Ellipsometry Results / O. Haluza, I. Kolenov, I. Gruzdo // East European J. Phys. 2024. No. 4. P. 334–340. DOI:

10.26565/2312-4334-2024-4-38.

- 22. Azarenkov, M. Thermographic method of activated carbon packing quality diagnostics in NPP air filters / M. Azarenkov, V. Lytvynenko, I. Kolenov, O. Haluza, A. Chupikov, V. Sokolenko, O. Roskoshna, M. Kanishcheva, V. Shatov // East European J. Phys. 2024. Vol. 2024 (1). P. 398–404.
- 23. Haluza, O. Determination of Porosity and Moisture Content of Granular Activated Carbon Using Sub-Thz Ellipsometry / O. Haluza, I. Kolenov, V. Sokolenko, V. Lytvynenko, I. Gruzdo // J. Infrared Milli Terahz Waves. 2025. Vol. 46, No. 10. DOI: 10.1007/s10762-024-01029-1.
- 24. Belyaeva, A.I. Effect of the grain size of the precipitate distribution of the precipitate-strengthened CuCrZr alloy / A.I. Belyaeva, A.A. Galuza, P.A. Khaimovich, I.V. Kolenov, A.A. Savchenko, I.V. Ryzhkov, A.F. Shtan', S.I. Solodovchenko, N.A. Shulgin. // Plasma Phys. and Controlled Fusion: Int. Conf.-School, Book of Abstracts, Kharkiv, 2014. P. 56.
- 25. Бе́ляева, А. И. Особенности формирования термических канавок на поверхности вольфрама при рекристаллизации / А. И. Бе́ляева, И. В. Коленов, А. А. Савченко, П. Л. Вейцман // Физические явления в твердых телах: материалы XII Междунар. конф., Харьков, 2015. С. 80.
- 26. Belyaeva, A. I. Anisotropy of structure and properties of high-temperature strength CuCrZr alloy processed by ECAP / A. I. Belyaeva, I. V. Kolenov, A. A. Savchenko, P. L. Veitsman // Physical Phenomena in Solids: Materials XII Int. Conf., Kharkiv, 2015. P. 93.
- 27. Galuza A.A. THz modeling of influence of parallelepiped surface defects on optical ellip-sometry measurements / A.A. Galuza, A. I. Belyaeva, I. V. Kolenov // Proc. 9th Int. Kharkov Symp. Phys. Eng. Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves, Kharkiv, Ukraine, 2016. P. 14.
- 28. Belyaeva, A. I. Trends in sputtering: surface energy anisotropies / A. I. Belyaeva, A. A. Galuza, A. A. Savchenko, I. V. Kolenov // Problems of modern nuclear power: abstr. XIII Int. Sci. and Tech. Conf., Kharkiv, 2017. P. 21.
- 29. Бе́ляева, А.И. Влияние квазигидроэкструзии на механические свойства и радиаци-онную стойкость хром-циркониевой бронзы / А.И. Бе́ляева, А.А. Галуза, И.В. Коленов, А.А. Савченко, П.А. Хаймович, Н.А. Шульгин, С.И. Солодовченко, И.В. Рыжков, А.Ф. Штань // Проблемы современной ядерной энергетике: материалы XIII Междунар. на-уч.-техн. конф., Харьков, 2017. С. 60–61.
- 30. Galuza, A. Spectral quasi-optical terahertz ellipsometer / A. Galuza, A. Belyaeva, I. Kolenov, S. Mizrakhy // Proc. IEEE First Ukraine Conf. Electrical and Computer Eng., Kyiv, 2017. P. 118–122.
- 31. Galuza, A. Influence of parallelepiped surface defects on terahertz and optical ellipsome-try measurements / A. Galuza, A. Belyaeva, I. Kolenov // Proc. IEEE First Ukraine Conf. Electrical and Computer Eng., Kyiv, 2017. P. 67–70.
- 32. Belyaeva, A. I. Effect of deformation degree under quasihydroextrusion at 77K on the structure and properties of CuCrZr alloy / A.I. Belyaeva, P.A. Khaimovich, A.A. Galuza, I.V. Kolenov, A.A. Savchenko, N.A. Shul'gin // Physical Phenomena in Solids: Theses XIV Int. Conf., Kharkiv, 2019. P. 89.
- 33. Дзюбенко, М.І. Імпульсне джерело живлення лазерних світлодіодних лінійок для накачування ербієвого лазера / М.І. Дзюбенко, І.В. Коленов, В.П. Пилипенко, М.Ф. Дахов // XV міжнародна наукова конференція Харківського національного університе-ту Повітряних сил імені Івана Кожедуба «Новітні технології для захисту повітряного простору», Харків, Україна, 10-11 квітня, 2019.
- 34. Дзюбенко, М.І. Ербієвий лазер з діодною накачкою і модульованою добротністю / М.І. Дзюбенко, І.В. Коленов, В.П. Пилипенко, М.Ф. Дахов // XV міжнародна наукова конференція Харківського національного університету Повітряних сил імені Івана Ко-жедуба «Новітні технології для захисту повітряного простору», Харків, Україна, 10-11 квітня, 2019. – С.503.
- 35. Дзюбенко, М.І. Безпечний для зору лазерний далекомір / М.І. Дзюбенко, І.В. Коле-нов, В.П. Пилипенко, М.Ф. Дахов. // «Створення та модернізація озброєння і військової техніки в сучасних умовах» Збірник XIX науково-технічної конференції, м.Чернігів, Україна, 5–6 вересня 2019. – С.83.
- 36. Belyaeva, A. I. Influence of Pit-Type Localized Defects on the Optical Ellipsometry and Reflectometry Data: Quasi-optical Scale Modeling / A.I. Belyaeva, A.A. Galuza, I.V. Kolenov, A.A. Savchenko // 2019 IEEE 2nd

Ukraine Conf. Electrical and Computer Engineering, Lviv, Ukraine. 2019. P. 56–60.

- 37. Dzyubenko, M. Properties of One-Dimensional Metal Gratings at Inclined Incidence of Terahertz Radiation / M. Dzyubenko, V. Radionov, S. Masalov, Yu. Kamenev, I. Kolenov, V. Pelipenko, N. Dakhov // Proc. IEEE 10th Int. Kharkiv Symp. Phys. Eng. Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves (MSMW), Kharkiv, 2020. P. 893–896. DOI: 10.1109/UkrMW49653.2020.9252644.
- 38. Коломенов, И. Расширение возможностей криодеформирования при всестороннем сжатии / И. Коломенов, П. Хаймович, М. Тихоновский, Н. Шульгин, А. Левенец // Високоякісні матеріали : матеріали доповідей 6-ї Міжнар. конф., Харків, 2021.
- 39. Kolenov, I. Influence of Contamination with Silicone Release Agent on the Ellipsometric Parameters of CFRP Surface in the Sub-THz Range / I. Kolenov, A. Galuza, A. Belyaeva, S. Mizrakhy, P. Nesterov, A. Savchenko // 2021 IEEE 3rd Ukraine Conf. on Electrical and Computer Engineering (UKRCON). 2021. P. 56–59. DOI: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575665.
- 40. Vinnikov, D. Plasma Electrolytic Oxidation of Al: Structure and Properties of Coatings / D. Vinnikov, V. Yuferov, I. Kolenov, S. Mizrakhy, I. Vysekantsev, I. Buriak // 2021 IEEE 3rd Ukraine Conf. Electrical and Computer Eng. (UKRCON). 2021. P. 478–481. DOI: 10.1109/UKRCON53503.2021.9575341.
- 41. Galuza, A. Influence of the parallelepiped form localized defects on ellipsometry data: scale modeling / A. Galuza, I. Kolenov, A. Savchenko // Multiscale Phenomena in Condensed Matter: Online conference for young researchers, Kraków, 5–7 July 2021.
- 42. Khaimovich, P. A. Cryodeformation of Metals under All-Around Compression / P. A. Khaimovich, I. V. Kolenov, S. B. Sapozhkov // AIP Conf. Proc. 2022. Vol. 2486. 030014.
- 43. Galuza, A.A. Non-destructive testing of MAO alumina coatings using sub-THz ellipsometry / A.A. Galuza, I.V. Kolenov, D.V. Vinnikov, S.V. Mizrakhy // XIX Int. Sci. Conf. Electronics and Applied Physics (APHYS), Kyiv, Ukraine, 2023.

**Наукова (науково-технічна) продукція:** пристрої; матеріали; методи, теорії, гіпотези; аналітичні матеріали

**Соціально-економічна спрямованість:** створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення стану навколишнього середовища; економія енергоресурсів; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

**Охоронні документи на ОПВ:**

**Впровадження результатів дисертації:** Планується до впровадження

**Зв'язок з науковими темами:** 0111U002499, 0116U001000, 0117U002138, 0121U111717

## **VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Галуза Олексій Анатолійович

2. Oleksiy A. Galuza

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., професор, 01.04.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14351499

**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

## **VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**

### **Офіційні опоненти**

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Яновський Володимир Володимирович

2. Volodymyr V. Yanovskyi

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., професор, 01.04.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут монокристалів НАН України

**Код за ЄДРПОУ:** 00210117

**Місцезнаходження:** Харків, Харківський р-н., 61001, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:**

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

#### **Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Дубінко Володимир Іванович

2. Volodimir I. Dubinko

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., с.н.с., 01.04.02

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут"

**Код за ЄДРПОУ:** 14312233

**Місцезнаходження:** Харків, Харківський р-н., 61108, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Чугай Олег Миколайович
2. Oleg M. Chugai

**Кваліфікація:** д.т.н., професор, 01.04.07**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Національний аерокосмічний університет "Харківський авіаційний інститут"**Код за ЄДРПОУ:** 02066769**Місцезнаходження:** вул. Манька Вадима, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Остапчук Павло Миколайович
2. Pavlo M. Ostapchuk

**Кваліфікація:** д. ф.-м. н., с.н.с., 01.04.07**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 14351499**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Клепиков Вячеслав Федорович
2. Viacheslav F. Klepikov

**Кваліфікація:** д.ф.-м.н., член-кор. НАН України, 01.04.02**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14351499

**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Базалеев Микола Іванович

2. Mykola I. Bazaleev

**Кваліфікація:** д.т.н., с.н.с., 01.04.07

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Додаткова інформація:**

**Повне найменування юридичної особи:** Інститут електрофізики і радіаційних технологій  
Національної академії наук України

**Код за ЄДРПОУ:** 14351499

**Місцезнаходження:** вул. Гуданова, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

**Форма власності:** Державна

**Сфера управління:** Національна академія наук України

**Ідентифікатор ROR:**

## VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
голови ради**

Брюховецький Василь Володимирович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові  
головуючого на засіданні**

Брюховецький Василь Володимирович

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Брюховецький Василь Володимирович

**Реєстратор**

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна