

Научный руководитель:

Старостенко Владимир Викторович

доктор физико-математических наук, профессор, кафедра радиофизики и электроники Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», заведующий кафедрой.

Адрес организации: 295007, Республика Крым, г. Симферополь, просп. Академика Вернадского, д. 4.

Телефон: +7 (978) 830-64-37

E-mail: starostenkovv@cfuv.ru

Первый оппонент

Скрипаль Александр Владимирович

доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского», заведующий кафедрой физики твердого тела.

Адрес организации: Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83.

Телефон: +7 (8452) 51-14-30

E-mail: skripala_v@info.sgu.ru

Список основных публикаций официального оппонента д.ф.-м.н. проф. Скрипаля Александра Владимировича за последние 5 лет (2017-2021):

1. Skripal A. V., Ponomarev D. V. and Komarov A. A. Tamm Resonances in the Structure 1-D Microwave Photonic Crystal/Conducting Nanometer Layer// in IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques. 2020. Vol. 68.

Issue: 12. P. 5115-5122. Volume: 68, Issue: 12, Dec. 2020. doi: 10.1109/TMTT.2020.3021412.

2. Skripal A. V., Ponomarev D. V., Ruzanov O. M., Timofeev I. O. Resonance Features in the Allowed and Forbidden Bands of Microwave Coaxial Bragg Structures with Periodically Alternating Dielectric Filling. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Physics*, 2020, vol. 20, iss. 1, pp. 29-41 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1817-3020-2020-20-1-29-41>

3. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Пономарев Д.В., Рузанов О.М., Тимофеев И.О. Использование СВЧ коаксиальной брэгговской структуры для измерения параметров диэлектриков// *Радиотехника и электроника*, 2020, Том 65 номер 5 стр. 495-503 DOI: 10.31857/S0033849420040099

4. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Пономарев Д.В., Рузанов О.М., Тимофеев И.О. Измерение параметров диэлектриков с использованием СВЧ коаксиальной брэгговской структуры// *Радиотехника*. 2019. Т. 83. № 7 (10). С. 6-12.

5. Usanov D.A., Nikitov S.A., Skripal A.V., Ponomarev D.V. *One-Dimensional Microwave Photonic Crystals: New Applications*. Taylor Francis Group. Boca Raton London New York CRC Press, 2019. 154 p.

6. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Посадский В.Н., Тяжлов В.С., Байкин А.В. Дефектная мода в СВЧ волноводных брэгговских структурах с металлическими штырями// *Журнал технической физики*, 2019, том 89, вып. 10. С. 1606–1610.

7. Dmitry Usanov and Alexander Skripal Chapter 2: Photonic Crystal Waveguides <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.76797>. P. 23–48 in Book EMERGING WAVEGUIDE TECHNOLOGY ISBN 978-1-78923-493-0 Book edited by: Dr. Kok Yeow You. 372 p. Published: August 1st 2018 DOI: 10.5772/intechopen.71142 ISBN: 978-1-78923-493-0 Print ISBN: 978-1-78923-492-3 Copyright year: 2018/ INTECHOPEN LIMITED, Registered in England and Wales

8. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Мерданов М.К., Евтеев С.Г., Рязанов Д.С., Пономарев Д.В. Резонансные особенности волноводных брэгговских структур сверхвысококачественного диапазона// Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2018. Том: 21. № 3. С. 18–24.
9. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Рязанов Д.С. Таммовские состояния в брэгговских гетероструктурах на волноводно-щелевых линиях// Журнал технической физики. 2018. Т. 88, вып. 7. С. 1046–1049.
10. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Пономарев Д.В., Мерданов М.К. Согласованная нагрузка на брэгговских структурах терагерцевого диапазона частот// Письма в Журнал технической физики. 2018. Т. 44, вып. 5. С. 63–68.
11. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Мерданов М.К., Евтеев С.Г. Волноводные фотонные кристаллы на резонансных диафрагмах с управляемыми $n-i-p-i-n$ -диодами характеристиками// Радиотехника и электроника. 2018. № 1. С. 65–71.
12. Усанов Д.А., Никитов С.А., Скрипаль А.В., Мерданов М.К., Евтеев С.Г., Фролов А.П. СВЧ фотонные кристаллы с электрически управляемыми характеристиками // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. 2017. Том: 20. № 3. С. 43–51.
13. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Посадский В.Н., Тяжлов В.С., Григорьев Д.В. Умножитель частоты высокой кратности с СВЧ-ключом, интегрированным в полосно-пропускающие фильтры / Д.А. Усанов, А.В. Скрипаль, В.Н. Посадский и др. // Изв. вузов. Электроника. – 2017. – Т. 22. – № 3. – С. 285–291.
14. Usanov D. A., Meshchanov V. P., Skripal' A. V., Popova N. F., Ponomarev D. V., and Merdanov M. K. Centimeter- and Millimeter-Wavelength Matched Loads Based on Microwave Photonic Crystals // Technical Physics, 2017, Vol. 62, No. 2, pp. 243–247. ISSN 1063-7842, © Pleiades Publishing, Ltd., 2017.

Второй оппонент

Копытов Геннадий Филиппович

доктор физико-математических наук, профессор, Московский государственный университет технологий и управления им. К. Г. Разумовского (Первый казачий университет), заведующий кафедрой физики.

Адрес организации: Россия, 109004, г. Москва, улица Земляной вал, дом 73.

Телефон: +7 (800) 777-84-63

E-mail: rektorat@mgutm.ru

Список основных публикаций официального оппонента д.ф.-м.н. проф. Копытова Геннадия Филипповича за последние 5 лет (2017-2021):

1. Kopytov, G.F., Malyshko, V.V., Elkina, A.A., Moiseev, A.V., Dzhimak, S.S., Basov, A.A., Baryshev, M.G. Sorption Capacity of Silver Nanoparticles on Plain Polished Catgut (2020) Russian Physics Journal, 63 (6), pp. 989-996. DOI: 10.1007/s11182-020-02128-x
2. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. Electronic Structure of Quantum Wire in the Strong Magnetic Field (2020) Russian Physics Journal, 63 (4), pp. 708-709. DOI: 10.1007/s11182-020-02087-3
3. Vasilchenko, A.A., Krivobok, V.S., Nikolaev, S.N., Bagaev, V.S., Onishchenko, E.E., Kopytov, G.F. Emission Spectrum and Stability of Two Types of Electron–Hole Liquid in Shallow Si/Si_{1-x}GexSi Quantum Wells (2020) Physics of the Solid State, 62 (4), pp. 603-610. DOI: 10.1134/S106378342004023X
4. Mamelin, Y.V., Kopytov, G.F., Buz'ko, V.Y. Discrimination of Coniferous and Deciduous Leaves of Trees and Shrubs from Decorative and Artificial Materials by Optical Diffuse Reflectance Spectroscopy (2020) Optics and Spectroscopy, 128 (2), pp. 280-284. DOI: 10.1134/S0030400X20020150
5. Mamelin, Yu.V., Kopytov, G.F., Buzko, V.Yu. Studying optical characteristics of diffused light reflecting from naturally senescing leaves of deciduous trees (2020) Herald of the Bauman Moscow State Technical University,

Series Natural Sciences, 5 (92), pp. 72-82. DOI: 10.18698/1812-3368-2020-5-72-82

6. Bagaev, V.S., Nikolaev, S.N., Krivobok, V.S., Chernopitskii, M.A., Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. Exciton Luminescence of WSe₂ Bilayers (2019) Russian Physics Journal, 62 (6), pp. 1017-1022. DOI: 10.1007/s11182-019-01809-6

7. Dzhimak, S.S., Malyshko, V.V., Goryachko, A.I., Sokolov, M.E., Basov, A.A., Moiseev, A.V., Shashkov, D.I., Kopytov, G.F., Baryshev, M.G., Isaev, V.A. Sorption Activity of Silver Nanoparticles (2019) Russian Physics Journal, 62 (2), pp. 314-322. DOI: 10.1007/s11182-019-01714-y

8. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. Nonlinear Screening and the Metal–Insulator Transition in a Two-Dimensional Electron Gas (2019) Russian Physics Journal, 62 (1), pp. 100-104. DOI: 10.1007/s11182-019-01688-x

9. Kopytov, G.F., Malyshko, V.V., Goryachko, A.I., Sharafan, M.V., Isaev, V.A., Sidorenko, A.N., Storozhuk, P.G., Pavlyuchenko, I.I., Moiseev, A.V., Elkina, A.A., Baryshev, M.G. Estimation of the Aggregate Stability of Silver Nanoparticles in a Gel Composition (2019) Russian Physics Journal, 61 (12), pp. 2167-2172. DOI: 10.1007/s11182-019-01653-8

10. Petriev, I.S., Bolotin, S.N., Frolov, V.Y., Baryshev, M.G., Kopytov, G.F., Isaev, V.A. Monte Carlo Simulation of Hydrogen Absorption in Palladium and Palladium-Silver Alloy (2019) Russian Physics Journal, 61 (10), pp. 1894-1898. DOI: 10.1007/s11182-019-01615-0

11. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. High-Temperature Electron-Hole Liquid in Diamond Films (2018) Russian Physics Journal, 61 (7), pp. 1358-1360. DOI: 10.1007/s11182-018-1541-0

12. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. Quasi-Two-Dimensional Electron-Hole Liquid in a Magnetic Field (2018) Russian Physics Journal, 61 (5), pp. 907-912. DOI: 10.1007/s11182-018-1476-5

13. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F. Quasi-Two-Dimensional Electron–Hole Liquid in Si/SiO₂ Quantum Wells (2018) Russian Physics Journal, 61 (3), pp. 457-462. DOI: 10.1007/s11182-018-1420-8
14. Vasilchenko, A.A., Kopytov, G.F., Krivobok, V.S. Quasi-Two-Dimensional Electron–Hole Liquid in Shallow SiGe/Si Quantum Wells (2018) Russian Physics Journal, 61 (2), pp. 205-210. DOI: 10.1007/s11182-018-1386-6
15. Nikolaev, S.N., Bagaev, V.S., Krivobok, V.S., Davletov, E.T., Gulyashko, A.S., Kopytov, G.F., Vasil'chenko, A.A. Multicomponent Structure of an Electron-Hole Liquid in Shallow SiGe/Si Quantum Wells (2018) Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics, 82 (4), pp. 427-430. DOI: 10.3103/S1062873818040135

Третий оппонент

Котов Геннадий Иванович

доктор физико-математических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет инженерных технологий", профессор кафедры.

Адрес организации: Россия, 394036, г. Воронеж, проспект Революции, д. 19.

Телефон: +7 (905) 654-92-00

E-mail: giktv@mail.ru

Список основных публикаций официального оппонента д.ф.-м.н. проф. Котова Геннадия Ивановича за последние 5 лет (2017-2021):

1. Кузубов С.В., Котов Г.И., Сынов Ю.В. Упорядочение вакансий галлия в тонких слоях Ga₂Se₃ на подложках из кремния различной ориентации: (100), (111), (123) // Кристаллография. - 2017. - Т.62, №5. - С.800-804.
2. Budanov A.V., Vlasov Y.N., Kotov G.I., Rudnev E.V., Mikhailyuk, E.A. Deep levels in Ga₂Se₃/GaP (111) heterostructures // Chalcogenide Letters, V.15, No.8, P.425-428.

3. Sumets M., Ievlev V., Kostyuchenko A., ..., Kotov G., et al. Charge phenomena at the Si/LiNbO₃ heterointerface after thermal annealing (2018) *Ceramics International* 44(13), с. 15058-15064.
4. Дорохин М.В., Дёмена П.Б., Буданов А.В., Власов Ю.Н., Котов Г.И., Здоровейцев А.В., Трушин В.Н., Звонков Б.Н. Повышение степени циркулярной поляризации спиновых светоизлучающих диодов путем обработки в парах селена // *Письма в ЖТФ*, 2019, том 45, вып.5, -С.52-55.
5. Буданов А.В., Власов Ю.Н., Котов Г.И., Руднев Е.В., Подпругин П.И. Формирование тонких пленок соединений Cu₂SnS₃ и Cu₂SnSe₃ // *Конденсированные среды и межфазные границы*, 2019, 21(1), - С.24-29.
6. Сладкопепцев Б.В., Котов Г.И., Арсентьев И.Н. и др. Исследование вольт-амперных характеристик новых гетероструктур MnO₂/GaAs(100) и V₂O₅/GaAs(100), прошедших термическую обработку // *ФТП*, 2019 том 53, вып. 8, С.1074-1079.
7. Budanov A.V., Vlasov Y.N., Kotov G.I. et al. Cu₂SnS₃ films synthesis during annealing of 2Cu:1Sn metall alloy layers in sulfur vapor // *Chalcogenide Letters*, 2019, V.16, No.6, P. 283-289.
8. Sumets M., Ievlev V., Dybov V., ..., Kotov G. et al. Electrical properties of amorphous films and crystallization of Li–Nb–O system on silicon // *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 2019, V.30, No.16, P.15662-15669.
9. Sumets M., Belonogov E., Dybov V., ..., Kotov G. Effective Charge in LiNbO₃ Films Fabricated by Radio-Frequency Magnetron Sputtering Method // *Physics of the Solid State*, 2019, V.61, No.12, P. 2367-2370.
10. Budanov A.V., Vlasov Y.N., Kotov G.I. et al. Heterojunction p-Cu₂SnS₃/n-ZnO // *Chalcogenide Letters*, V.17, No.9, P. 457-459.
11. Sumets M., Ievlev V., Belonogov E., ..., Kotov G. et al. Oxide charge evolution under crystallization of amorphous LiNbO films // *Journal of Science: Advanced Materials and Devices*, 2020, V.5, No.2, P.256-262.

Ведущая организация

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского». Адрес организации: 603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23. Телефон: +7 (831) 462-30-03. E-mail: unn@unn.ru

Список основных публикаций сотрудников ведущей организации за последние 5 лет (2017-2021):

1. Orthogonal system of eigenwaves of an open cylindrical gyrotropic waveguide located in free space / Eskin V.A., Kudrin A. V., Yurasova N. V. // Progress In Electromagnetics Research B. 2021. T. 92. C. 91-107.
2. Switching of magnetoresistive light-emitting diode by external magnetic field / Ved M., Danilov Y., Demina P., Dorokhin M., Dudin Y., Kotomina V., Kudrin A., Kuznetsov Y., Zdoroveyshchev A., Zdoroveyshchev D. // Applied Physics Letters. 2021. T. 118. № 9. C. 092402.
3. Radiation from a dipole antenna located outside a cylindrical density depletion in a magnetoplasma under resonance scattering conditions / Kudrin A. V., Ivoninsky A. V., Ostafiychuk O.M. Progress In Electromagnetics Research B // 2021. T. 90. C. 109-128.
4. A mechanism of effect of optical excitation on resistive switching in $ZrO_2(Y)$ films with Au nanoparticles / Novikov A.S., Filatov D.O., Shenina M.E., Antonov I.N., Antonov D.A., Nezhdanov A.V., Vorontsov V.A., Pavlov D.A., Gorshkov O.N. // Journal of Physics D: Applied Physics. 2021. V. 54. No. 48.- P. 485303(1-9). <https://doi.org/10.1088/1361-6463/ac1d11>.
5. Investigation of resistive switching in Ag/Ge/Si(001) stack by conductive atomic force microscopy / Vorontsov V.A., Antonov D.A., Kruglov A.V., Antonov I.N., Shenina M.E., Kotomina V.E., Shengurov V.G., Denisov S.A., Chalkov V.Yu., Pavlov D.A., Filatov D.O., Gorshkov O.N. // Journal of Physics: Conference Series. 2021. V. 2086. P. 012043(1-4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2086/1/012043>.
6. Диодные гетероструктуры с ферромагнитными узкозонными полупроводниками A_3FeB_5 разного типа проводимости / Лесников В.П., Ведь М.В., Вихрова О.В., Данилов Ю.А., Звонков Б.Н., Здоровейщев А.В., Калентьева И.Л., Кудрин А.В., Крюков Р.Н. // Физика твердого тела. 2021. Т. 63. № 7. С. 866-873.
7. Электрофизические свойства мемристоров на основе оксида кремния на подложках “кремний-на-изоляторе” / Коряжкина М.Н., Филатов Д.О., Тихов С.В., Белов А.И., Королев Д.С., Круглов А.В., Крюков Р.Н., Зубков С.Ю.,

Воронцов В.А., Павлов Д.А., Тетельбаум Д.И., Михайлов А.Н., Ким С.
//Российские нанотехнологии. 2021. Т. 16, № 6. С. 776-786.
<https://doi.org/10.1134/S1992722321060108>.

8. Highly sensitive electro-optic detection of terahertz waves in a prism-coupled thin LiNbO₃ layer / Ilyakov I.E., Shishkin B.V., Bodrov S.B., Kitaeva G.Kh, Bakunov M.I., Akhmedzhanov R.A. // Laser Physics Letters, 2020, V. 17, № 8, P. 085403-1-085403-7.

9. Radiation of twisted whistler waves from a crossed-loop antenna in a magnetoplasma / Kudrin A. V., Zaboronkova T.M., Zaitseva A.S., Bazhilova E. V. // Physics of Plasmas. 2020. V. 27. No.9. P. 092101.

10. Superhydrophilic and underwater superoleophobic coatings on the basis of grafted polyelectrolytes on a textured aluminum surface/ Bryuzgin E., Klimov V., Tarasova Y., Sprygina E., Navrotsky A., Novakov I., Nikolitchev D. // Polymer Bulletin. 2020. V. 77. No.12. P. 6241-6253.

11. Circularly Polarized Electroluminescence of Spin LEDs with a Ferromagnetic (In, Fe)Sb Injector / Ved M.V., Dorokhin M.V., Lesnikov V.P., Kudrin A.V., Demina P.B., Zdoroveishchev A.V., Pavlov D.A., Usov Yu.V., Milin V.E., Danilov Yu.A. //Technical Physics Letters. 2020. V. 46, No. 7. P. 691–694.

12. Квазиоптимальный проекционный метод доплеровской фильтрации радиолокационных сигналов / Фитасов Е. С., Орлов И.Я., Насонов В.В., Бессонова Е.В., Козлов С.А. // Известия высших учебных заведений. Радиофизика. 2019. Т. 62. № 6. С. 460-468.

13. Detection and generation of THz pulses with the use of lithium niobate sandwich-structure and other birefringent materials/ Ilyakov I.E., Bodrov S.B., Kitaeva G.Kh, Shishkin B.V., Bakunov M.I., Akhmedzhanov R.A.// Proceedings of international congress on graphene, 2d materials and applications, AIP Conference Proceedings series. 2019. V. 2359. P. 020011.

14. К вопросу оценки эффективности работы автокомпенсатора активных шумовых помех при пространственном перемещении помехопостановщика /

Фитасов Е.С., Насонов В.В., Гусева Ю.С., Козлов С.А. // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2019. № 2 (34). С. 21-29.

15. Formation of epitaxial p-i-n structures on the basis of (In,Fe)Sb and (Ga,Fe)Sb diluted magnetic semiconductors layers / Kudrin A. V., Lesnikov V.P., Pavlov D.A., Usov Y. V., Danilov Y.A., Dorokhin M. V., Vikhrova O. V., Milin V.E., Kriukov R.N., Kuznetsov Y.M., Trushin V.N., Sobolev N.A. // Journal of Magnetism and Magnetic Materials. 2019. T. 487. C. 165321.

16. Estimation of loss when detecting signals by a receiver with adaptive threshold on the basis of the method of ordered statistics / Orlov I. Y., Fitasov E.S. // Radiophysics and Quantum Electronics. 2018. T. 61. № 7. C. 528-535.

17. Ripploration in graphite nanoplatelets during sonication assisted liquid phase exfoliation / Alaferdov A.V., Savu R., Canesqui M.A., Kopelevich Y.V., da Silva R.R., Rozhkova N.N., Pavlov D.A., Usov Yu.V., de Trindade G.M., Moshkalev S.A. // Carbon. 2018. V. 129. P. 526-529.