

**Научный руководитель:**

**Овчинников Олег Владимирович.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»

Ученая степень, ученое звание, должность: доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой оптики и спектроскопии.

E-mail: [Ovchinnikov\\_O\\_V@rambler.ru](mailto:Ovchinnikov_O_V@rambler.ru), тел. +7 (4732) 2-208-780.

Почтовый адрес: 394036, г. Воронеж, Университетская пл., 1, к.119.

**Официальный оппонент:**

**Витухновский Алексей Григорьевич.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ФИАН)»

Ученая степень, ученое звание, должность: доктор физико-математических наук (01.04.05 – Оптика), профессор, заведующий отделом люминесценции им. С.И. Вавилова

E-mail: [vitukhnovsky@mail.ru](mailto:vitukhnovsky@mail.ru), тел. +7 (499)132-63-64

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 53.

Список основных научных публикаций по теме диссертации в период с 2014 по 2018 г.г.:

1. Kurochkin, N.S. Energy transfer in hybrid systems composed of TPD and CdSe/CdS/ZnS colloidal nanocrystals / N.S. Kurochkin, A.V. Katsaba, S.A. A.G. Ambrozevich, [et al.] // Journal of Luminescence. – 2018. – Т. 194. – С. 530-534.
2. Vitukhnovsky, A.G. Advantages of STED-inspired 3D direct laser writing for fabrication of hybrid nanostructures / A.G. Vitukhnovsky, V.V. Sychev, A.S. Selyukov, [et al.] // Journal of Russian Laser Research. – 2017. V. 38, №4. – С. 375-382.
3. Eliseev, S.P. Purcell effect in triangular plasmonic nanopatch antennas with three-layer colloidal quantum dots / S.P. Eliseev, N.S. Kurochkin, S.S. Vergeles, [et al.] // Journal of Experimental and Theoretical Physics Letters (JETP Letters). – 2017. – Т. 105, № 9. – С. 577-581.
4. Metlin, M.T. Luminescence of pyrazolic 1,3-diketone Pr<sup>3+</sup> complex with 1,10-phenanthroline / M.T. Metlin, S.A. Ambrozevich, D.A. Metlina, A.G. Vitukhnovsky, [et al.] // Journal of Luminescence. – 2017. – Т. 188. – С. 365-370.
5. Vitukhnovsky, A.G. Photoluminescence of CdTe colloidal quantum wells in external electric field / A.G. Vitukhnovsky, A.S. Selyukov, V.R. Solovey, [et al.] // Journal of Luminescence. – 2017. – Т. 186. – С. 194-198.
6. Курочкин, Н.С. Передача электронного возбуждения от tpd к нанокристаллам CdSe/CdS/ZnS / Н.С. Курочкин, А.В. Кацаба, С.А. Амброзевич, А.Г. Витухновский, [и др.] // Физика и техника полупроводников. – 2017. – Т. 51, № 5. – С. 659-662.
7. Taydakov, I.V. Luminescent properties of a composite of acrylic polymers doped with Eu(III) complex for link-Jet printing applications / I.V. Taydakov,

- S.A. Ambrozevich, E.A. Varaksina, A.G. Vitukhnovsky, [et al.] // Journal of Russian Laser Research. – 2016. – Т. 37, № 2. – С. 192-196.
8. Ващенко, А.А. Органические светоизлучающие устройства на основе ряда новых политиенотиофеновых комплексов с использованием высоколюминесцентных квантовых точек / А.А. Ващенко, Д.О. Горячий, А.Г. Витухновский, [и др.] // Физика и техника полупроводников. – 2016. – Т. 50, № 1. – С. 120-124.
9. Vitukhnovsky, A.G. Electroluminescence from colloidal semiconductor CdSe nanoplatelets in hybrid organic-inorganic light emitting diode / A.G. Vitukhnovsky, V.S. Lebedev, A.S. Selyukov, [et al.] // Chemical Physics Letters. – 2015. – Т. 619. – С. 185-188.
10. Varaksina, E.A. Experimental determination of energy transfer in Eu(III) complexes based on pyrazole-substituted 1,3-diketones / E.A. Varaksina, A.G. Vitukhnovsky, N.P. Datskevich, [et al.] // Journal of Russian Laser Research. – 2015. – Т. 36, № 6. – С. 602-607.
11. Васильев, Р.Б. Оптика свёрнутых в виде свитков коллоидных квантоворазмерных наноструктур CdSe / Р.Б. Васильев, М.С. Соколикова, А.Г. Витухновский, [и др.] // Квантовая электроника. – 2015. – Т. 45, № 9. – С. 853-857.
12. Курочкин, Н.С. Исследование влияния длины пассивирующего квантовые точки лиганда на электрооптические характеристики органических светодиодов / Н.С. Курочкин, А.А. Ващенко, А.Г. Витухновский, [и др.] // Физика и техника полупроводников. – 2015. – Т. 49, № 7. – С. 975-980.
13. Селюков, А.С. Электрoluminesценция коллоидных квазидвумерных полупроводниковых наноструктур CdSe в гибридном светоизлучающем диоде // А.С. Селюков, А.Г. Витухновский, В.С. Лебедев, [и др.] // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2015. – Т. 147, № 4. – С. 687-701.
14. Бочков, М.А. Оптимизация подвижности носителей заряда в люминесцентных слоях на основе  $\beta$ -дикетонатов европия гибридных светоизлучающих структур / М.А. Бочков, А.Г. Витухновский, И.В. Тайдаков, [и др.] // Физика и техника полупроводников. – 2014. – Т. 48, № 3. – С. 384-387.

**Официальный оппонент:**

**Минаков Дмитрий Анатольевич.**

Военный учебно-научный центр военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Ученая степень, ученое звание, должность: кандидат физико-математических наук (01.04.05 – Оптика), доцент кафедры физики и химии

E-mail: [minakov\\_d\\_a@mail.ru](mailto:minakov_d_a@mail.ru), тел. +7 (473) 244-76-04

Почтовый адрес: 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54 «А».

Список основных научных публикаций по теме диссертации в период с 2014

по 2018 г.г.:

1. Голощапов, Д.Л. Фотолюминесцентные свойства нанопористого нанокристаллического карбонат-замещенного гидроксиапатита / Д.Л. Голощапов, П.В. Середин, Д.А. Минаков, [и др.] // Оптика и спектроскопия. – 2018. – Т. 124, № 2. – С. 191-196.
2. Lenshin, A.S. Origins of photoluminescence degradation in porous silicon under irradiation and the way of its elimination / A.S. Lenshin, P.V. Seredin, V.M. Kashkarov, D.A. Minakov // Materials Science in Semiconductor Processing. – 2017. – Т. 64. – С. 71-76.
3. Goloshchapov, D.L. Excitation of luminescence of the nanoporous bioactive nanocrystalline carbonate-substituted hydroxyapatite for early tooth disease detection / D.L. Goloshchapov, D.A. Minakov, E.P. Domashevskaya, [et al.] // Results in Physics. – 2017. – Т. 7. – С. 3853-3858.
4. Терехов, В.А. Состав и оптические свойства аморфных пленок  $\text{SiO}_x\text{H}$  с нанокластерами кремния / В.А. Терехов, Е.И. Теруков, Ю.К. Ундалов, Е.В. Паринаова, Д.Е. Спириин, П.В. Середин, Д.А. Минаков, Э.П. Домашевская // Физика и техника полупроводников. – 2016. – Т. 50, № 2. – С. 212-217.
5. Lenshin, A.S. Preparation and degradation of the optical properties of nano-, meso-, and macroporous silicon / A.S. Lenshin, P.V. Seredin, B.L. Agapov, D.A. Minakov, [et al.] // Materials Science in Semiconductor Processing. – 2015. – Т. 30. – С. 25-30.
6. Леньшин, А.С. Особенности изменения с течением времени оптических характеристик нано-, мезо- и макропористого кремния / А.С. Леньшин, В.М. Кашкаров, П.В. Середин, Д.А. Минаков, [и др.] // Журнал технической физики. – 2015. – Т. 85, № 7. – С. 151-155.
7. Kavetskaya, I.V. A study of the role of polyacrylic acid in the surface modification of porous silicon with the aim of enhancing and stabilizing silicon photoluminescence / I.V. Kavetskaya, V.M. Kashkarov, D.A. Minakov, [et al.] // Journal of Surface Investigation: X-Ray, Synchrotron and Neutron Techniques. – 2015. – Т. 9, № 4. – С. 844-847.
8. Pakhomova, O.A. The analysis of the aromatic amino acids interaction with poly-n-vinyl pyrrolidone using uv and ir spectroscopy / O.A. Pakhomova, N.Y. Mokshina, D.A. Minakov // Indian Journal of Science and Technology. – 2015. – Т. 8. – С. 1-8.
9. Леньшин, А.С. Оптические характеристики различных структур пористого кремния / А.С. Леньшин, В.М. Кашкаров, П.В. Середин, Б.Л. Агапов, Д.А. Минаков, [и др.] // Журнал технической физики. – 2014. – Т. 84, № 2. – С. 70-75.
10. Леньшин, А.С. Особенности формирования золь-гель методом композитов 3D-металл/пористый кремний и их оптические свойства / А.С. Леньшин, П.В. Середин, Д.А. Минаков, [и др.] // Физика и техника полупроводников. – 2014. – Т. 48, № 4. – С. 570-575.

### **Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет»

Адрес: 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, строение 1.

Телефон: +7 (499) 245-03-10; факс: +7 (499) 245-03-10.

E-mail: [mail@mpgu.edu](mailto:mail@mpgu.edu)

Сайт института: <http://mpgu.su>

Публикации работников ведущей организации по теме диссертации:

1. Naumov, A. V. Laser selective spectromicroscopy of myriad single molecules: tool for far-field multicolour materials nanodiagnostics / A. V. Naumov, I. Y. Eremchev, A. A. Gorshelev // *European Physical Journal D*. - 2014. - Vol. 68, № 11. - Art. no. 348.
2. Karimullin, K. R. Dyes characterization for multi-color nanodiagnostics by phonon-less optical reconstruction single-molecule spectromicroscopy / K. R. Karimullin, A. V. Naumov // *Journal of Luminescence*. - 2014. - Vol. 152. - P. 15.
3. Anikushina, T.A. Nonergodicity in long-term spectral dynamics of single dye molecules in the low-temperature polymer and organic glass / T.A. Anikushina, A. V. Naumov // *Laser Physics*. - 2014. - Vol. 24 - №9. - P. 094001.
4. Osad'ko, I.S. Two mechanisms of fluorescence intermittency in single core/shell quantum dot / I.S. Osad'ko, I.Yu. Eremchev, A.V. Naumov // *Journal of Physical Chemistry C*. - 2015. - V. 119, N.39. - P. 22646–22652.
5. Gumirova, V. N. Specific features of the fracture of track membranes and related polymer/metal composites prepared by template synthesis / V.N. Gumirova, G.S. Abdurashidova, S.A. Bedin, N.P. Zabalueva, M.A. Kuvaitseva, I.V. Razumovskaya // *Physics of the Solid State*. - 2015. - Vol. 57. - P. 344.
6. Anikushina, T. A. Single-molecule spectromicroscopy: a route towards the sub-wavelength refractometry / T. A. Anikushina, M. G. Gladush, A. A. Gorshelev, A. V. Naumov // *Faraday Discussions*. - 2015. - Vol. 184. - P. 263.
7. Shchukina, A. L. Looking at a blinking quantum emitter through time slots: The effect of blind times / A. L. Shchukina, I. Y. Eremchev, A. V. Naumov // *Physical Review E*. - 2015. - Vol. 92. - Art. no. 032102.
8. Eremchev, I. Y. Auger Ionization and Tunneling Neutralization of Single CdSe/ZnS Nanocrystals Revealed by Excitation Intensity Variation” / I. Y. Eremchev, I. S. Osad'ko, A. V. Naumov // *Journal of Physical Chemistry C*. - 2016. - Vol. 120. - Iss. 38. - P. 22004.
9. Голованова, А.В. Кооперативные эффекты в кварцевых средах с квантовыми точками / Голованова А.В., Губин М.Ю., Гладуш М.Г., Прохоров А.В. // *Известия Российской академии наук. Серия физическая*. - 2016. - Т. 80. - № 7. - С. 885-891.
10. Magaryan, K. A. Spatially-resolved luminescence spectroscopy of CdSe quantum dots synthesized in ionic liquid crystal matrices / K. A. Magaryan, M. A. Mikhailov, K. R. Karimullin, M. V. Knyazev, I. Y. Eremchev, A. V. Naumov, I.

A. Vasilieva, G. V. Klimusheva // Journal of Luminescence. - 2016. - V. 169. - P. 799-803.

11. Magaryan, K. A. Inhomogeneous broadening and spectral diffusion of the CdSe nanocrystals in the solid nanocomposites / K. A. Magaryan // EPJ Web of Conferences. - 2018. - V. 190 - P. 04013.

12. Еремчев, И.Ю. Люминесцентная микроскопия одиночных пар квантовых точек с нанометровым пространственным разрешением / И. Ю. Еремчев, Н. А. Лозинг, А. А. Баев, А. О. Тарасевич, М. Г. Гладуш, А. А. Роженцов, А. В. Наумов // Письма в ЖЭТФ. - 2018. - Т. 108. - № 1. - С. 26–34.