

**Официальный оппонент**

Доктор химических наук (02.00.01 – неорганическая химия), профессор **Горбунова Юлия Германовна**, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова» Российской Академии Наук

1) Gorbunova Yu.G., Martynov A.G., Tsivadze A.Yu. Crown-substituted phthalocyanines: from synthesis towards materials. // In: K.M. Kadish, K.M. Smith, R. Guilard (Eds.), Handbook of Porphyrin Science, World Scientific Publishing, 2012. V. 24. Chapter 113. P. 271–388.

2) Birin, K.P., Gorbunova Yu. G., Tsivadze A. Yu. Efficient scrambling-free synthesis of heteroleptic terbium triple-decker (porphyrinato)(crown-phthalocyaninates) // Dalton Transactions. 2012. V. 41. P. 9672–9681.

3) Ванников А.В., Горбунова Ю.Г., Гришина А.Д., Цивадзе А.Ю. Фотоэлектрические, нелинейно-оптические и фоторефрактивные свойства полимерных композитов на основе супрамолекулярных ансамблей комплексов Ru(II) и Ga(III) с тетра-15-краун-5-фталоцианином // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2013. Т. 49. № 1. С. 62–71.

4) Лапкина Л.А., Неведов С.Е., Горбунова Ю.Г., Цивадзе А.Ю. Первый пример структурно-охарактеризованного комплекса алюминия(III) с тетра-15-краун-5-фталоцианином // Известия Академии наук, Сер. Химич. 2013. № 8. С. 1930–1933.

5) Lapkina L.A., Gorbunova Yu.G., Gil D.O., Ivanov V.K., Konstantinov N.Yu., Tsivadze A.Yu. Synthesis, spectral properties, cation-induced dimerization and photochemical stability of tetra-(15-crown-5)-phthalocyaninato indium(III) // Journal of Porphyrins and Phthalocyanines. 2013. V. 17. № 6–7. P. 564–572.

6) Selektor S.L., Shokurov A.V., Arslanov V.V., Gorbunova Y.G., Birin K.P., Raitman O.A., Morote F., Cohen-Bouhacina T., Grauby-Heywang Ch., Tsivadze A.Yu. Orientation-induced redox isomerism in planar supramolecular systems // J. Phys. Chem. C. 2014. V. 118. № 8. P. 4250–4258.

7) Гришина А.Д., Горбунова Ю.Г., Кривенко Т.В., Лапкина Л.А., Савельев В.В., Ванников А.В., Цивадзе А.Ю. Фоторефрактивные и нелинейно-оптические свойства композитов на основе тетра(15-краун-5)фталоцианината индия(III) // Физикохимия поверхности и защита материалов. 2014. Т. 50. №4. С. 381–389.

8) Safonova E.A., Martynov A.G., Zolotarevskii V.I., Nefedov S.E., Gorbunova Yu.G., Tsivadze A.Yu. Design of UV-Vis-NIR panchromatic crown-phthalocyanines with controllable aggregation // Dalton Trans. 2015. V. 2015. № 44. P. 1366–1378.

9) Gorbunova Yu.G., Grishina A.D., Martynov A.G., Krivenko T.V., Isakova A.A., Savelyev V.V., Nefedov S.E., Abkhalimov E.V., Vannikov A.V., Tsivadze A.Yu. The crucial role of self-assembly in nonlinear optical properties of polymeric composites

based on crown-substituted ruthenium phthalocyaninate // *J. Mater. Chem. C*. 2015. V. 3. P. 6692–6700.

10) Selektor S. L., Shokurov A. V., Revina A.A., Arslanov V.V., Gorbunova Yu.G., Tsivadze A. Yu. The role of oxygen in electrochemical reduction of double-decker phthalocyaninates of lanthanides // *Macroheterocycles*. 2015. V. 8. № 2. P. 135-142.

### **Официальный оппонент**

Кандидат химических наук (02.00.03 – органическая химия) **Подругина (Шацкая) Татьяна Александровна**, доцент кафедры медицинской химии и тонкого органического синтеза химического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»

1) Matveeva E.D., Sharutin I.V., Zefirov N.S. Catalytic hydrophosphorylation of semicarbazones, thiosemicarbazones, carbonohydrazones, and oxalyldihydrazones // *Russian Chemical Bulletin*. 2012. V. 61. No. 2. P. 386-391.

2) Nekipelova T.D., Taranova M.A., Matveeva E.D., Kuzmin V.A., Zefirov N.S. Mechanism and remarkable features of photoinduced cycloaddition of phenylacetylene to mixed phosphonium–iodonium ylide // *Doklady Chemistry*. 2012. V. 447. P. 262–265.

3) Matveeva Elena D., Taranova Marina A., Ivanova Anastasiya M., Gleiter Rolf, Zefirov Nikolay S. Hetaryl-substituted phosphonium-iodonium ylide in synthesis of heterocycles // *Journal of Organic Chemistry*. 2012. V. 77. No. 13. P. 5770–5774.

4) Matveeva E.D., Taranova M.A., Melikhova E.Yu, Gleiter R., Zefirov N.S. Annelated P-containing heterocycles from aryl- and hetarylsubstituted phosphonium-iodonium ylides with a methoxycarbonylgroup // *Tetrahedron*. 2013. V. 69. No. 35. P. 7395–7402.

5) Matveeva E.D., Taranova M.A., Vinogradov D.S., Gleiter R., Zefirov N.S. Phosphonium-iodonium ylides with heteroatomic groups in the synthesis of annelated P-containing heterocycles // *Journal of Organic Chemistry*. 2013. V. 78, No. 23. P. 11691-11697.

6) Matveeva Elena D., Vinogradov Dmitrii S., Nekipelova Tatiana D., Mironov Andrey V., Rolf Gleiter, Zefirov Nikolay S. Furyl-substituted mixed phosphonium-iodonium ylides in the synthesis of new annelated P-containing heterocyclic compounds // *European Journal of Organic Chemistry*. 2015. No. 33. P. 7324–7333.

7) Kuzmin V.A., Durandin N.A., Lisitsyna E.S., Litvinkova L.V., Nekipelova T.D., Matveeva E.D., Proskurnina M.V., Zefirov N.S. Energy degradation in photoexcited complexes of indocarbocyanine with albumin // *High Energy Chemistry*. 2015. V. 49. No. 3, P. 211–212.

8) Matveeva E.D., Shuvalov M.V., Proskurnina M.V., Zefirov N.S. Immobilized phthalocyanine aluminium complexes in synthesis of  $\alpha$ -aminophosphonates. Phosphorylation of various imines // Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements, Taylor & Francis (United Kingdom). 2015. V. 190. P.1-12.

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

153000, Ивановская область, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7

сайт: <http://www.isuct.ru/>

1) Stuzhin P.A. Fluorinated phthalocyanines and their analogues. In: Fluorine in heterocyclic chemistry. V. 1. 5-Membered heterocycles and macrocycles // Edited by V.G. Nenajdenko. Heidelberg: Springer, 2014. P. 621-681.

3) Stuzhin P. A., Mikhailov M. S., Travkin V. V., Pakhomov G. L. Zinc(II) tetra(1,2,5-thiadiazolo)porphyrizine complex in thin film photovoltaic structures In: Recent developments in coordination, bioinorganic, and applied inorganic chemistry. M. Melnik, P. Segl'a, M. Tatarko, Edrs. Bratislava: Press of Slovak University of Technology, 2013. V. 11. P. 318-323.

4) Kozlov A. V., Stuzhin P. A. New porphyrizine containing pyrazine in place of one pyrrole ring. Macroheterocycles. 2014. V. 7. No 2. P. 170-173.

5) Stuzhin P. A., Ivanova S. S., Koifman O. I., Petrov O. A., Nazarova A. On the synthesis and properties of the Mg(II) complex of perfluorinated octaphenylporphyrizine. Inorganic Chemistry Communications. 2014. V. 49. P. 72-75.

6) Ivanova S. S., Moryganova Yu., Hamdoush M., Koifman O. I., Sal'nikov D. S., Stuzhin P. A. Phosphorus(V) tetrapyrizinecorrolazines - first corrolazine derivative with fused heterocyclic rings. J. Porphyrins Phthalocyanines. 2014. V. 18. No. 10-11. P. 875-883.

7) Svec J., Zimcik P., Novakova L., Rakitin O. A., Amelichev S., Stuzhin P. A., Novakova V. 1,2,5-Chalcogenodiazole-annulated tripyrazinoporphyrazines: synthesis, spectral characteristics and influence of the heavy atom effect on their photophysical properties. Eur. J. Organic Chemistry. 2015. V. 3. P. 596-604.

8) Знойко С.А., Савинова А.И., Майзлиш В.Е., Шапошников Г.П. Нуклеофильное замещение в 4-бром-5-нитрофталонитриле. XII. Синтез и свойства 4-(1-бензотриазолил)-, 4-нитро-5-(4-нонилфеноксифталонитрилов и лигандов на их основе // ЖОХ. 2015. Т. 85. № 4. С.630-634.

9) Галанин Н.Е., Шапошников Г.П. Синтез и спектральные свойства комплексов лютеция «сэндвичевого» типа, содержащих фрагменты тетрабензо-

порфирина и низкосимметричных алкокси(хлор)замещенных фталоцианинов // ЖОХ. 2015. Т. 51. № 5. С. 743-748.

10) Майзлиш В.Е., Мартынюк Т.А., Шапошников Г.П., Синтез и свойства тетра-4-[(4'-карбокси)фениламино]фталоцианина меди // ЖОХ. 2014. Т. 84. № 1. С. 138-143.

11) Znoyko S.A., Maizlish V.E., Shaposhnikov G.P., Zubkova O.N., Savinova A.I. Modified method for synthesis of 4-(aryloxy)-5-(1-benzotryazolyl)phthalonitriles // Макрогетероциклы. 2014. Т. 7. № 4. С. 425-428.