

### Сведения о научном руководителе

#### **Шихалиев Хидмет Сафарович**

доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой органической химии

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ВГУ)

Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1.

Тел. (473) 220-84-33

### Сведения об официальных оппонентах

#### **Ракитин Олег Алексеевич**

Ученая степень: доктор химических наук

Шифр и наименование специальности: 02.00.03 – Органическая химия

Ученое звание: профессор

Должность: заведующий лабораторией полисераазотистых гетероциклов (№31)

Место и адрес работы: ФГБУН «Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН», 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 47.

Телефон: (499) 135-5327

Адрес электронной почты: [orakitinatios.ac.ru](mailto:orakitinatios.ac.ru)

Научные работы по специальности оппонируемой диссертации:

1. Реакционная способность 1,2-дителиолов / Огурцов В.А., Ракитин О.А. Успехи химии. 2012. Т. 81. № 7. С. 638-661.
2. Reactivity of 1,2-dithioles / Ogurtsov V.A., Rakitin O.A. Russian Chemical Reviews. 2012. Т. 81. № 7. С. 638-661.
3. Синтез 1-[(1,2-дителиол-3-илиден)метил]пирроло[1,2-*a*]пиперазинов и 2-[(1,2-дителиол-3-илиден)-метил]пиперидинов из 1,2-дителиол-3-тионов / Огурцов В.А., Карпычев Ю.В., Ракитин О.А. Известия Академии наук. Серия химическая. 2013. № 4. С. 1075.
4. Синтез новой гетероциклической системы - 4,8-дигидро-7*H*-[1,2]дителиоло[3,4-*b*][1,2,5]-оксадиазоло[3,4-*e*]пиперазин-7-тиона / Константинова Л.С., Князева Е.А., Багрянская И.Ю., Обручникова Н.В., Ракитин О.А. Известия Академии наук. Серия химическая. 2014. № 2. С. 552.
5. [1,4]Dithiino[2,3-*c*:5,6-*c'*]bis[1,2,5]oxadiazole di-*N*-oxide: synthesis and oxidation to mono- and bis-*S*-oxides / Konstantinova L.S., Amelichev S.A., Zlotin S.G., Struchkova M.I., Godovikova T.I., Rakitin O.A. Mendeleev Communications. 2015. Т. 25. № 5. С. 339-340.

6. Необычное превращение 3-алкилфуроксанов в 3-нитроксиалкилфуроксаны при действии смеси азотной и серной кислот / Огурцов В.А., Шастин А.В., Злотин С.Г., Ракитин О.А. Известия Академии наук. Серия химическая. 2016. № 12. С. 2901-2906.

7. Short and efficient synthesis of 1-(2-oxido-1,2,5-oxadiazol-3-yl)alkyl nitrates by unconventional nitroxylation of 3-alkyl-1,2,5-oxadiazole 2-oxides / Ogurtsov V. A., Shastin A. V., Zlotin S. G., Rakitin O. A. Tetrahedron Letters. 2016. V. 57. P. 4027-4030.

8. New charge-transfer complexes with 1,2,5-thiadiazoles as both electron acceptors and donors featuring an unprecedented addition reaction / Chulanova E.A., Pritchina E.A., Bagryanskaya I.Y., Zibarev A.V., Gritsan N.P., Malaspina L.A., Grabowsky S., Mostaghimi F., Beckman N.J., Shakhova M.V., Konstantinova L.S., Rakitin O.A. Chemistry - A European Journal. 2017. V. 23. N 4. P. 852-864.

9. Dye-sensitized solar cells: investigation of d-a-π-a organic sensitizers based on [1,2,5]selenadiazolo[3,4-c]pyridine / Knyazeva E.A., Chmovzh T.N., Rakitinn O.A., Wu W., Robertson N., Woollins J.D. Solar energy. 2017. V/ 144. P. 134-143.

### **Мамедов Вахид Абдулла оглы**

Ученая степень: доктор химических наук

Шифр и наименование специальности: 02.00.03 – Органическая химия

Ученое звание: профессор

Должность: заведующий лабораторией Химии гетероциклических соединений

Место и адрес работы: ФГБУН «Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН», 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Арбузова, д. 8.

Телефон: (843) 272-73-04

Адрес электронной почты: [mamedov@iorc.ru](mailto:mamedov@iorc.ru)

Научные работы по специальности оппонируемой диссертации:

1. Quinoxalines Synthesis, Reactions, Mechanisms and Structure / Mamedov V. A., Книга, 1st ed. 2016. 437 p. 591 illus., in color, Springer International Publishing Switzerland. 2016.

2. Progress in Quinoxaline Synthesis / Mamedov V. A., Zhukova N. A., Progress in Heterocyclic Chemistry. Eds.: Gribble G. W., Joule J. A. Elsevier: Amsterdam, Netherlands. 2013. V. 25. Ch. 1. Part II. P. 1-45.

3. Efficient synthesis and structure peculiarity of macrocycles with bi-indolizinyloquinoxalinone moieties / Mamedov V. A., Kalinin A. A., Gubaidullin

A. T., Katsuba S. A., Syakaev V. V., Rizvanov I. Kh., Latypov Sh. K., *Tetrahedron*. 2013. V. 69. № 49. P. 10675-10687.

4. Quinoxalines Macrocycles / Mamedov V. A., Kalinin A. A., *Advances in Heterocyclic Chemistry*. Ed: Katritzky A. R. Academic Press in an imprint of Elsevier: Amsterdam, Netherlands. 2014. V. 112. Ch. 2. P. 51-116.

5. Reaction for the synthesis of benzimidazol-2-ones, imidazo[5,4-b]-, and imidazo[4,5-c]pyridin-2-ones via the rearrangement of quinoxalin-2-ones and their aza analogues when exposed to enamines / Mamedov V. A., Zhukova N. A., Zamaletdinova A. I., Beschastnova T. N., Kadyrova M. S., Rizvanov I. Kh., Syakaev V. V., Latypov S. K., *J. Org. Chem.* 2014. V. 79. № 19. P. 9161-9169.

6. Three questionable cases in the chemistry of quinoxalines and benzodiazepines in the way of the syntheses of benzimidazoles / Mamedov V. A., Murtazina A. M., Adgamova D. I., Zhukova N. A., Beschastnova T. N., Kharlamov S. V., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., *J. Heterocyclic Chem.* 2014. V. 51. № 6. P. 1664-1674.

7. Friedlander reaction/quinoxalinonebenzimidazole rearrangement sequence: expeditious entry to diverse quinoline derivatives with the benzimidazole moieties / Mamedov V.A., Kadyrova S.F., Zhukova N.A., Galimullina V.R., Polyancev F.M., Latypov S.K., *Tetrahedron*. 2014. V. 70. № 35. P. 5934-5946.

8. A short and efficient protocol for the synthesis of imidazo[1,5-a]quinoxalin-4-ones from 3-arylquinoxalones and compounds with the aminomethylene moiety / Mamedov V. A., Kalinin A. A., Zhukova N. A., Syakaev V. V., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., Sinyashin O. G., *Tetrahedron*. 2015. V. 71. № 1. P. 147-157.

9. Rearrangement of quinoxalin-2-ones when exposed to enamines generated in situ from ketones and ammonium acetate: method for the synthesis of 1-(pyrrolyl)benzimidazolones / Mamedov V. A., Zhukova N. A., Beschastnova T. N., Syakaev V. V., Krivolapov D. B., Mironova E. V., Zamaletdinova A. I., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., *J. Org. Chem.* 2015. V. 80. № 3. P. 1375-1386.

10. Metal-free intramolecular transannulation of N,3-diaryloxirane-2-carboxamides: a concise and versatile route to 3-arylquinolon-2-(1H)-ones / Mamedov V. A., Mamedova V. L., Kadyrova S. F., Khikmatova G. Z., Gubaidullin A. I., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., *Tetrahedron*. 2015. V. 71. № 18. P. 2670-2679.

11. Sequential substitution/ring cleavage/addition reaction of 1-(cyclohex-1-enyl)-piperidine and -pyrrolidine with chloropyruvates for the efficient synthesis of substituted 4,5,6,7-tetrahydro-1H-indole derivatives / Mamedov V. A., Hafizova E. A., Zamaletdinova A. I., Rizvanov I. Kh., Mirgorodskaya A. B., Zakharova L. Ya., Latypov Sh. K., Sinyashin O. G., *Tetrahedron*. 2015. V. 71. № 48. P. 9143-9153.

12. Recent Advances in the Synthesis Of Benzimidazol-2-ones via Rearrangements of Quinoxalin(on)es / Mamedov V. A., Review, RSC Adv. 2016. V. 6. P. 42132-42172.

13. A novel acid-catalyzed rearrangement of 2-substituted-3-(2-nitrophenyl)oxiranes for the synthesis of di- and mono-oxalamides / Mamedov V. A., Mamedova V. L., Khikmatova G. Z., Mironova E. V., Krivolapov D. B., Bazanova O. B., Chachkov D. V., Katsyuba S. A., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., RSC Adv. 2016. V. 6. P. 27885-27895.

14. Recent Advances in the Synthesis of Benzimidazol-2-ones via Rearrangements / Mamedov V. A., Zhukova N. A., Progress in Heterocyclic Chemistry. Eds.: Gribble G. W., Joule J. A. Elsevier: Amsterdam, Netherlands. 2017. V. 29. Ch. 1. P. 1-43.

15. Simple synthesis of 3-hydroxyquinolines via Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>-mediated reductive cyclization of (2-(2-nitrophenyl)oxiran-1-yl)(aryl)methanones (o-nitrobenzalacetophenon oxides) / Mamedov V. A., Mamedova V. L., Syakaev V. V., Korshin D. E., Khikmatova G. Z., Mironova E. V., Bazanova O. B., Rizvanov I. Kh., Latypov S. K., Tetrahedron. 2017. V. 73. № 34. P. 5082-5090.

#### Сведения о ведущей организации:

Полное наименование организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Сокращенное наименование организации: «РУДН»

Место нахождения: г. Москва

Почтовый адрес: 117198, ул. Миклухо-Маклая, д.6

Телефон: (495) 434-53-00

Адрес электронной почты: rector@rudn.ru

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.rudn.ru>

#### **Сведения о лице, составившем и подписавшем отзыв:**

ФИО: Зубков Федор Иванович

Ученая степень: кандидат химических наук

Отрасль науки: химические науки

Шифр и наименование специальности: 02.00.03 – органическая химия

Ученое звание: доцент

Должность: доцент кафедры органической химии

Телефон: (495) 955-9779

Адрес электронной почты: [fzubkov@sci.pfu.edu.ru](mailto:fzubkov@sci.pfu.edu.ru)

Почтовый адрес: 117198, г. Москва, Орджоникидзе, 3

ФИО: Сорокина Елена Анатольевна

Ученая степень: кандидат химических наук

Отрасль науки: химические науки

Шифр и наименование специальности: 02.00.03 – органическая химия

Ученое звание: доцент

Должность: и.о. заведующего кафедрой органической химии

Телефон: (495) 955-9779

Почтовый адрес: 117198, г. Москва, Орджоникидзе, 3

ФИО: Воскресенский Леонид Геннадьевич

Ученая степень: доктор химических наук

Отрасль науки: химические науки

Шифр и наименование специальности: 02.00.03 – органическая химия

Ученое звание: профессор

Должность: декан факультета физико-математических и естественных наук

Телефон: (495) 955-9779

Почтовый адрес: 117198, г. Москва, Орджоникидзе, 3

Научные публикации по специальности характеризующей диссертации в рецензируемых научных изданиях:

1. Recent Advances in the Synthesis of Bioactive Quinoline-Based 1,2,3-Triazoles via Cu-Catalyzed Huisgen 1,3-Dipolar Cycloaddition ("Click Reaction") / Kouznetsov V. V., Vargas-Mendez L. Y., Zubkov F. I. Mini-Reviews in Organic Chemistry. 2016. V. 13. P. 488-503.

2. Short Approach to Pyrrolopyrazino-, Pyrrolodiazepino-Isoindoles and their Benzo Analogues via the IMDAF reaction. / Zubkov F. I., Orlova D. N., Zaytsev V. P., Voronov A. A., Nikitina E. V., Khrustalev V. N., Novikov R. A., Krasavin M., Varlamov A. V. Current Organic Synthesis. 2017. V. 14. P. 733-746.

3. Molecular switching through cooperative ionic interactions and charge assisted hydrogen bonding. / Gurbanov A. V., Mahmudov K. T., Kopylovich M. N., Guedes da Silva F. M., Sutradhar M., Guseinov F. I., Zubkov F. I., Maharramov A. M., Pombeiro A. J. L. Dyes and Pigments. 2017. V. 138. P. 107-111.

4. The IMDAF Approach towards the Synthesis of Isoindolo[2,1-a]- and Isoindolo[1,2-b]quinazolines. / Zaytsev V. P.,

Revutskaya E. L., Nikanorova T. V., Nikitina E. V., Dorovatovskii P. V., Khrustalev V. N., Yagafarov N. Z., Zubkov F. I., Varlamov A. V. *Synthesis*. 2017. P. 3749-3767.

5. Copper (II) arylhydrazone complexes as catalysts for C-H activation in the Henry reaction in water. / Ma Z., Gurbanov A. V., Maharramov A. M., Guseinov F. I., Kopylovich M. N., Zubkov F. I., Mahmudov K. T., Pombeiro A. J. L. *Journal of Molecular Catalysis A: Chemical*. 2017. V. 426. P. 526-533.

6. Chelate ring stacking interactions in the supramolecular assemblies of Zn(II) and Cd(II) coordination compounds: a combined experimental and theoretical study. / Afkhami F. A., Khandar A. A., Mahmoudi G., Maniukiewicz W., Gurbanov A. V., Zubkov F. I., Sahin O., Yesilel O. Z., Frontera A. *CrystEngComm*. 2017. V. 19. P. 1389-1399.

7. Copper (II) complexes with carboxylic- or sulfonic-functionalized arylhydrazones of acetoacetanilide and their application in cyanosilylation of aldehydes. / Gurbanov A. V., Mahmudov K. T., Sutradhar M., Guedes da Silva F. C., Mahmudov T. A., Guseinov F. I., Zubkov F. I., Maharramov A. M., Pombeiro A. J. L. *J. Organometallic Chem*. 2017. V. 834. P. 22-27.

8. Study of Metal-Free and Palladium-Catalysed Synthesis of Benzochromenes Via Direct C-H Arylation Using Unactivated Aryl Benzyl Ethers Derived from Essential Oils as Raw Materials. / Ortiz Villamizar M. C., Zubkov F. I., Puerto Galvis C. E., Vargas Mendez L. Y., Kouznetsov V. V. *Org. Chem. Front*. 2017. V. 4. P. 17361744.

9. Последние достижения в химии 1,2,4-оксадиазинов. / Шетнев А. А., Зубков Ф. И. *Химия гетероциклических соединений*. 2017. Т. 53. С. 495-497. (The latest advances in chemistry of 1,2,4-oxadiazines. / Shetnev A. A., Zubkov F. I. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. 2017. V. 53. P. 495-497)

10. Comment on “An unexpected formation of the novel 7-oxa-2-azabicyclo[2.2.1]hept-5-ene skeleton during the reaction of furfurylamine with maleimides and their bioprospection using a zebrafish embryo model” by C. E. Puerto Galvis and V. V. Kouznetsov, *Org. Biomol. Chem.*, 2013, 11, 407./ Zubkov F. I., Kvyatkovskaya E. A., Nikitina E. V., Amoyaw P. N.-A., Kouznetsov V. V., Lazarenko V. A., Khrustalev V. N. *Organic and Biomolecular Chemistry*. 2017, V. 15, P. 6447-6450.

11. Reaction of substituted 1-methylthio-4,5-dihydro[1,2]dithiolo[3,4-c]quinolin iodides with arylamines. Synthesis of novel 1,2-dithiolo[3,4-c]quinolin-1-ylidene(arypamines and 10-(arylimino)-7,10-dihydro[1,2]dithiolo[3,4-c]pyrrolo[3,2,1-inquinoline-4,5-diones. / Medvedeva S. M., Zubkov F. I., Yankina K. Yu., Grudin D. G., Shikhaliev Kh. S. *Arkivoc*. 2017. iii. ,P. 269-278.

12. Benzyl dihydrazone versus thiosemicarbazone Schiff bases: supramolecular arrangements of cobalt thiocyanate complexes and the

generation of  $\text{CoN}_6$  and  $\text{CoN}_4\text{S}_2$  coordination spheres. / Mahmoudi G., Zareba J. K., Gurbanov A. V., Bauza A., Zubkov F. I., Kubicki M., Frontera A. *Eur. J. Inorg. Chem.* 2017. P. 4763-4772.

13. The Intramolecular Diels-Alder Vinylthiophen (IMDAV) Reaction: an Easy Approach to Thieno[2,3-A]isoindole-4-carboxylic Acids. / Horak Y. I., Lytvyn R. Z., Laba Y.-O. V., Homza Y. V., Zaytsev V. P., Nadirova M. A., Nikanorova T. V., Zubkov F. I., Varlamov A. V., Obushak M. D. *Tetrahedron Lett.* 2017. V. 58. P. 4103-4106.

14. Solvent-driven azide-induced mononuclear discrete versus one-dimensional polymeric aromatic Mobius cadmium (II) complexes of an N6 tetradentate helical ligand. / Afkhami F. A., Mahmoudi G., Gurbanov A. V., Zubkov F. I., Qu F., Gupta A., Safin D. A. *Dalton Trans.* 2017. V. 46. P. 14888-14896.

15. Rearrangement of 2-azanorbornenes to tetrahydrocyclopenta[cl]pyridines under the action of activated alkynes — a short pathway for construction of the altemicidin core. / Nasirova D. K., Malkova A. V., Polyanskii K. B., Yankina K. Yu., Amoyaw P. N.-A., Kolesnik I. A., Kletskov A. V., Godovikov I. A., Nikitina E. V. *Tetrahedron Lett.* 2017. V. 58. P. 4384-4387.