



ЧЕМ МЫ ЗАНИМАЕМСЯ?

РЦ «Магнитно-резонансные методы исследования» Научного парка СПбГУ предоставляет доступ к оборудованию, инфраструктуре и практическому опыту своих сотрудников для выполнения и сопровождения исследований в фундаментальных, прикладных и инновационных проектах, использующих возможности спектроскопии ядерного магнитного, электронного парамагнитного и ядерного квадрупольного резонанса, а также микротомографии. Для внешних организаций (медицинских, фармакологических, предприятий) проведение исследований возможно на договорной основе. Сотрудничество с университетами и научно-исследовательскими институтами, нацеленное на публикацию результатов в реферируемой научной периодике с указанием аффилиации СПбГУ, возможно на безвозмездной основе.

КАК НАС НАЙТИ?

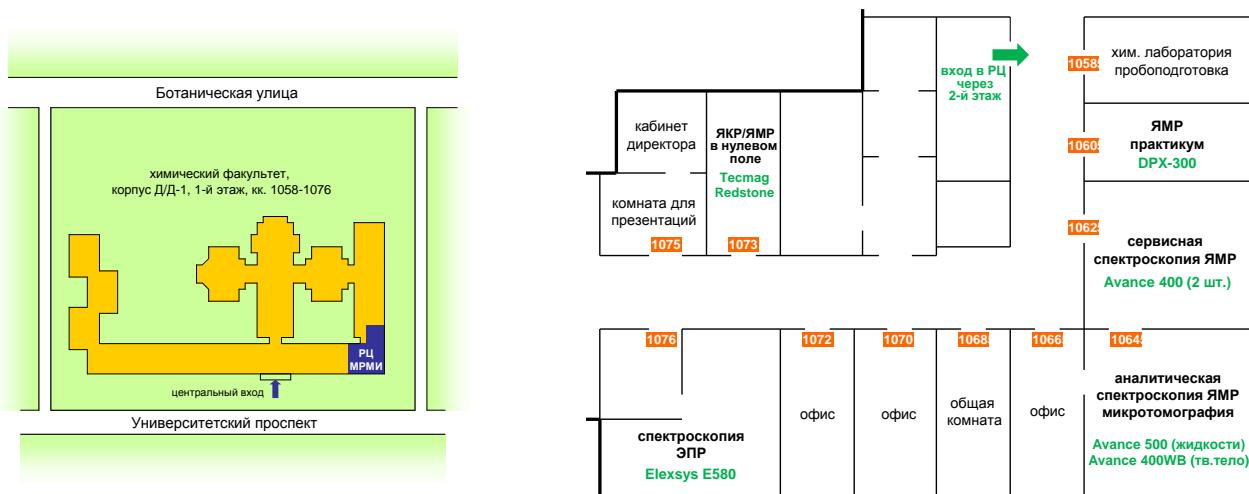
Ресурсный центр «Магнитно-резонансные методы исследования»

Санкт-Петербургский государственный университет

Университетский пр., д. 26

198504 Санкт-Петербург, Россия

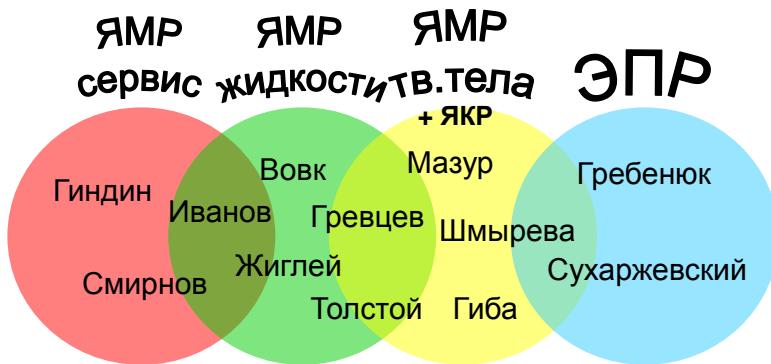
cmr.spbu.ru



Телефон +7 812

Комната	Телефон	Местный телефон
1058 Химическая лаборатория		
1060 ЯМР сервис	... 428-43-25	4325
1062 ЯМР сервис	... 428-95-63	9563
1064 Аналитическая спектроскопия ЯМР		
1066 Офис	... 363-69-25	5915 (IP-телефония)
1068 Общая комната		5662 (IP-телефония)
1070 Офис		5916 (IP-телефония)
1072 Офис		5917 (IP-телефония)
1073 ЯМР и ЯКР в нулевом поле	... 428-95-64	9564
1075 Директор	... 363-68-99	5661 (IP-телефония)
1076 Спектроскопия ЭПР		

ШТАТ СОТРУДНИКОВ



к.ф.-м.-н., доц. Пётр Михайлович Толстой, директор ЯМР спектроскопия жидкостей, растворов и твердых тел

peter.tolstoy@spbu.ru

Тел. (моб.): +7 (921) 430-81-91

Тел. (раб. ком. 1075): +7 (812) 363-68-99

Область научных интересов: водородная связь, межмолекулярные взаимодействия, криоспектроскопия, комбинированная ЯМР/УФ спектроскопия,



к.х.н., Владимир Александрович Гиндин, зам. дир. ЯМР жидкостей и растворов, ЯМР-сервис

vladimir.gindin@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1062): +7 (812) 428-95-63

Тел. (раб. ком. 1070): +7 (812) 324-12-70, доп. 5916

Область научных интересов: применение спектроскопии ЯМР для исследования структуры и тautомерии органических соединений и комплексов.



Сергей Николаевич Смирнов, ведущий специалист ЯМР спектроскопия жидкостей и растворов, ЯМР-сервис

sergey.smirnov@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1062): +7 (812) 428-95-63

Тел. (раб. ком. 1070): +7 (812) 324-12-70, доп. 5916

Область научных интересов: ЯМР высокого разрешения, водородные связи, ЯМР в растворах фреонов.



Иванов Александр Юрьевич, ведущий специалист ЯМР жидкостей и растворов, ЯМР-сервис

alexander.ivanov@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1062): +7 (812) 428-95-63

Тел. (раб. ком. 1070): +7 (812) 324-12-70, доп. 5916

Область научных интересов: установление структуры органических соединений методами ЯМР.



Вовк Михаил Андреевич, специалист ЯМР жидкостей и растворов, ЯМР-релаксация, диффузия

m.vovk@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1066): +7 (812) 363-69-25

Область научных интересов: ЯМР спектроскопия высокого разрешения, ЯМР-релаксация, гидратация органических молекул в водно-солевых растворах.

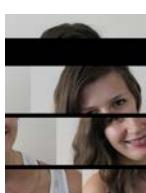


Гревцев Артем Сергеевич, специалист ЯМР спектроскопия жидкостей и растворов

a.grevtsev@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1066): +7 (812) 363-69-25

Область научных интересов: композитные материалы для солнечных элементов (СЭ), тонкопленочные СЭ на основе наночастиц халькопиритов.



Жиглей Эльвира Сергеевна, специалист ЯМР спектроскопия жидкостей и растворов

e.zhigley@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1066): +7 (812) 363-69-25

Область научных интересов: лазерно-индурированное осаждение металлов из раствора, физико-химические методы анализа, ямр спектроскопия жидкостей.



к.ф.-м.н. Мазур Антон Станиславович, специалист ЯМР спектроскопия твердых тел, МРТ

a.mazur@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1066): +7 (812) 363-69-25

Область научных интересов: ЯМР в магнито-упорядоченных веществах,nanostructured materials, ЯМР-релаксация в твердых телах.



Ivan Giba, специалист ЯМР спектроскопия твердых тел

i.giba@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1066): +7 (812) 363-69-25

Область научных интересов: ЯМР в твердых телах, металлокомплексный катализ в химии органических полимеров.



к.ф.-м.н. Шмырева Анна Анатольевна, специалист ЯМР магнитоупорядоченных материалов, ЯКР

anna.shmyreva@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1073): +7 (812) 428-95-64

Тел. (раб. ком. 1072): +7 (812) 324-12-70, доп. 5917

Область научных интересов: ЯМР в магнитоупорядоченных веществах, метод спинового эха, nanostructured materials.



к.г.-м.н. Сухаржевский Станислав Михайлович, спец. ЭПР спектроскопия

stanislav.sukharzhevskii@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1076): +7 (812) 428-95-65

Область научных интересов: теория ЭПР, использование спектроскопических методов в геологии и экологии.



Гребенюк Екатерина Ивановна, специалист ЭПР спектроскопия

e.grebenyuk@spbu.ru

Тел. (раб. ком. 1076): +7 (812) 428-95-65

Область научных интересов: спектроскопические методы в химии, золь-гель, нанокомпозиты.

ОБОРУДОВАНИЕ

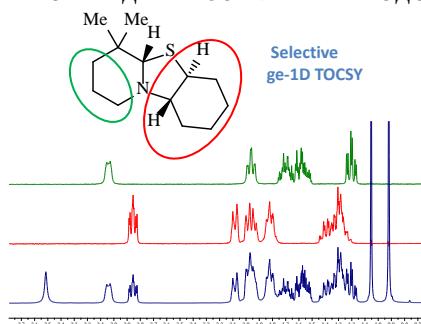
СПЕКТРОМЕТРЫ ЯМР 2Х BRUKER 400 МГц AVANCE И BRUKER 300 МГц DPX



Приборы для поточных сервисных измерений 1D и 2D спектров ЯМР жидкостей и растворов.

- Датчики прямого и инверсного наблюдения.
- Диапазон наблюдаемых ядер от ^1H до ^{109}Ag .
- Регистрация спектров $^1\text{H}\{^{19}\text{F}\}$ и $^{19}\text{F}\{^1\text{H}\}$.
- Наблюдение ^2H со стабилизацией на ^{19}F .

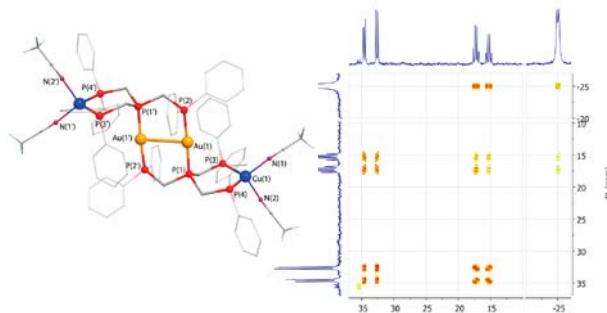
ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ЯМР МЕТОДОВ



Селективные ЯМР эксперименты используются для получения спектров от отдельных спиновых подсистем в целях установления стереохимического строения сложных молекул.

V.V. Sokolov, A.Yu. Ivanov, M.S. Avdontseva, A.A. Zolotarev, Chem. Heterocycl. Compd. 2014, 50, 550-556.

СТРУКТУРНЫЕ МЕТОДЫ 2D,3D ЯМР



Гомоядерные корреляции, такие как $^{31}\text{P}-^{31}\text{P}$ COSY и другие многомерные методы позволяют регистрировать и интерпретировать дальние спин-спиновые взаимодействия и определять структуру металлоорганических комплексов.

M.T. Dau, J.R. Shakirova, A.J. Karttunen, E.V. Grachova, S.P. Tunik et al., Inorg. Chem., 2014, 53, 4705-4715.

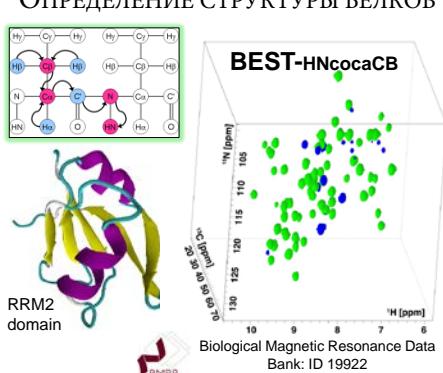
СПЕКТРОМЕТР ЯМР BRUKER 500 МГц AVANCE



ЯМР спектрометр для измерений 1D, 2D и 3D спектров жидкостей и растворов.

- Долгие измерения при низкой температуре (до 110 K).
- Измерения по трем каналам (от ^1H до ^{109}Ag).
- Исследование диффузии при температурах до 470 K.
- Одновременная регистрация спектров ЯМР и УФ.

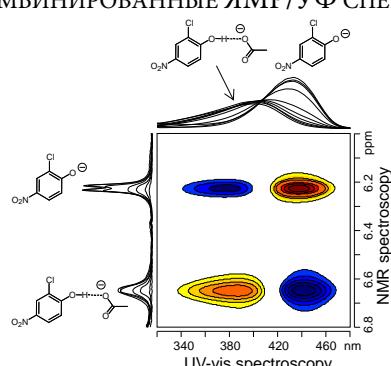
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ БЕЛКОВ



Структура домена RRM2 белка TDP-43 определена с помощью многомерной спектроскопии ЯМР. TDP-43 представляет собой основной компонент нерастворимых отложений в мозговых нервных клетках пациентов с лобно-височкой деменцией.

N.R. Skrynnikov, S.O. Rabdano, I.S. Podkorytov et al., 2014, *unpublished*.

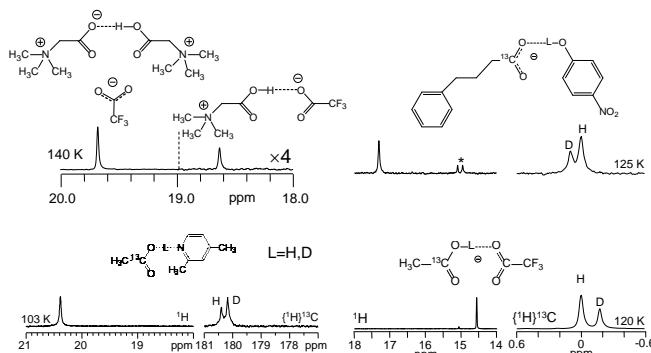
КОМБИНИРОВАННЫЕ ЯМР/УФ СПЕКТРЫ



УФ спектрометр, встроенный в магнит ЯМР спектрометра, позволяет регистрировать одновременно ЯМР и УФ спектры и анализировать согласованный набор спектральных данных при помощи 2D кросс-корреляций.

B. Koeppe, P.M. Tolstoy, E.T. J. Nibbering, T. Elsaesser, J. Phys. Chem. Lett., 2011, 2, 1106-1110.

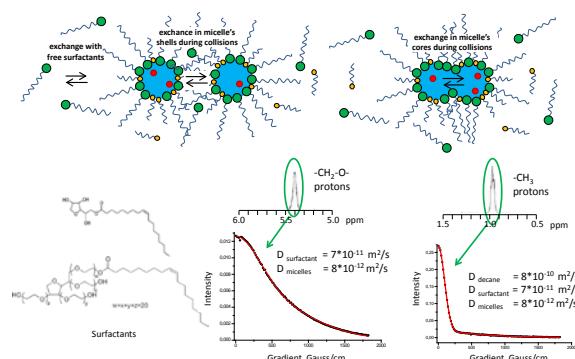
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ СПЕКТРЫ ЯМР РАСТВОРОВ



Сверх-низкотемпературная ЯМР спектроскопия растворов в сжиженных газах ($\text{CDF}_3/\text{CDF}_2\text{Cl}$, до 100 К) позволяет достичь режима медленного молекулярного и протонного обменов и регистрировать сигналы межмолекулярных комплексов различной стехиометрии и изотопного состава.

B. Koerpe, J. Guo, P.M. Tolstoy, G.S. Denisov, H.-H. Limbach, *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135, 7553–7566.

СПЕКТРОСКОПИЯ ЯМР DOSY



Диффузионно-упорядоченная спектроскопия ЯМР (DOSY) может быть использована для разделения спектров смесей на спектры отдельных компонент, а также для определения размеров мицелл, их подвижности и химических процессов обмена в сложных микроэмulsionях.

N.A. Smirnova, E.A. Safonova, A.S. Koneva, M. Voyk et al., 2015, *unpublished*.

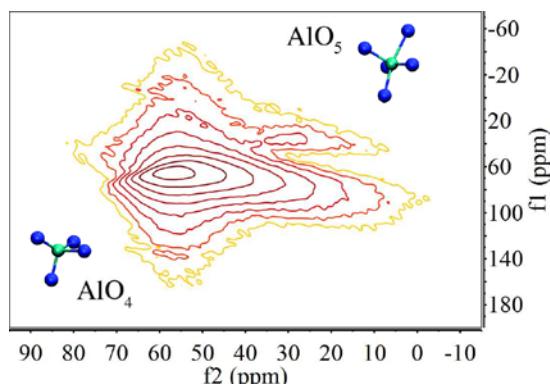
СПЕКТРОМЕТР ЯМР BRUKER 400 МГц WB AVANCE



Спектрометр для исследования образцов в твердой фазе: кристаллов, порошков, слабоупорядоченных сред и материалов, гелей, жидких кристаллов, аморфных сред, наноструктур (цеолитов, силикатов) и т.п., а также для исследования процессов диффузии и получения микротомографических изображений.

- Длительные измерения при температурах от 130 К до 870 К.
- Микротомография.
- Скорость вращения образца до 30 кГц.
- Исследование диффузии (градиенты до 3000 Гаусс/см).

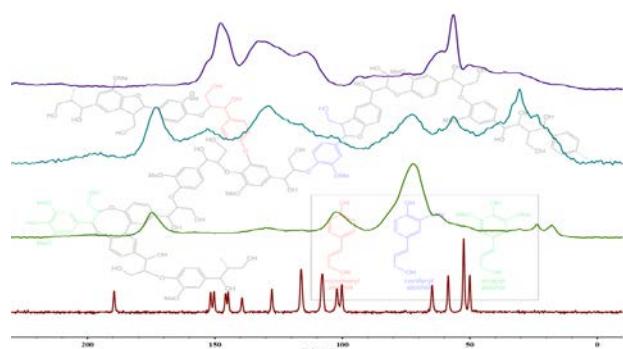
СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ



Исследование структурного состава много-компонентных стекол с помощью MQ MAS и других методов позволяет разрабатывать материалы с заданными физико-химическими свойствами.

A.A. Osipov, V.E. Eremyshev, A.S. Mazur, P.M. Tolstoy, L.M. Osipova, *Phys. Chem. Glasses* 2015, accepted.

ИССЛЕДОВАНИЯ СМЕСЕЙ СЛОЖНЫХ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



Анализ спектров ¹³С ЯМР комплексных смесей макромолекул природного происхождения позволяет отслеживать процессы разложения (например, лигнина и его производных) и образования почв.

A.V. Vasiliev et al., A.I. Abakumov et al., 2015, *unpublished*.

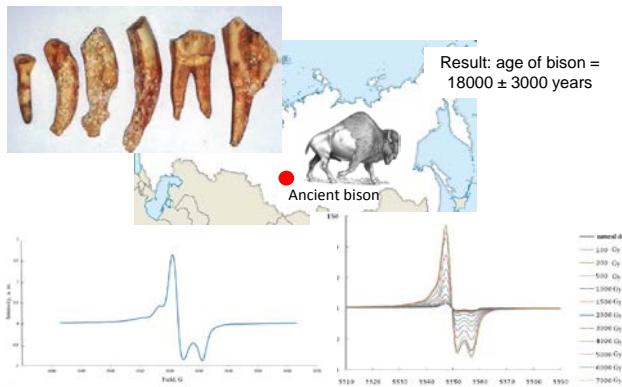
СПЕКТРОМЕТР ЭПР BRUKER ELEXSYS E580



Спектрометр ЭПР ($\lambda = 3.2$ см, X-диапазон) для изучения парамагнитных центров, локализованных в твердых телах, жидкостях, растворах, включая водные растворы и газах. Спектрометр предназначен для работы как в CW-, так и в FT-режиме.

- Облучения образца в УФ диапазоне (100 Вт, 200-2000 нм).
- Температурный диапазон от 3.7 К до 500 К.
- Работа в режиме ENDOR/TRIPLE.

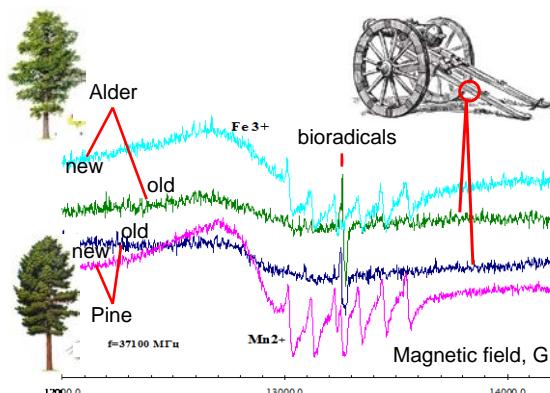
ЭПР ДАТИРОВАНИЕ ПО СПЕКТРАМ ЗУБНОЙ ЭМАЛИ



Спектры ЭПР радиационных дефектов в эмали зубов древнего бизона. Физическая природа центров и их поведение во времени лежат в основе принципов определения возраста по фрагментам останков палеонтологических животных.

A.I. Antipov, A.Yu. Kultaeva, S.M. Sukharzhevski et al., 2014, *unpublished*

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ РАЗЛОЖЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ



Спектры ЭПР современной и старой древесины с раскопов на Бородинском поле. Идентифицируются спектры ионов марганца и биорадикалов. Данные исследования были использованы для реконструкции событий во время Бородинского сражения.

S.M. Sukharzhevski et al., 2014, *unpublished*

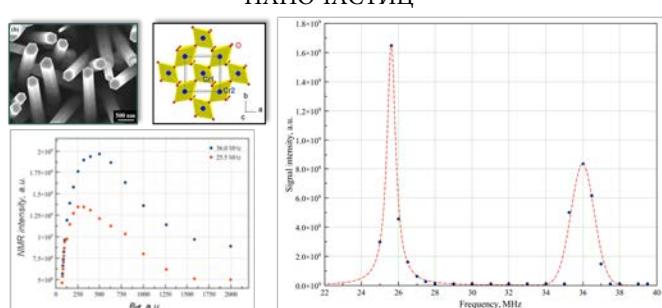
СПЕКТРОМЕТР ЯМР/ЯКР ТЕСМAG REDSTONE NMR/NQR 1-500 МГц (ДАТЧИК 27-120 МГц)



Спектрометр позволяет получать спектры ЯМР и ЯКР для исследования твердых тел, металлов, стекол и магнитоупорядоченных образцов.

- Диапазон температур от 4 К до 500 К.
- ЯКР на ядрах ^{7}Li , ^{27}Al , ^{35}Cl , $^{63,65}\text{Cu}$, ^{75}As , ^{93}Nb , ^{183}Ta и т.д.
- ЯМР на ядрах ^{11}B , ^{57}Fe , ^{59}Co , ^{61}Ni и т.д.
- Изучение ориентационной зависимости для монокристаллов.

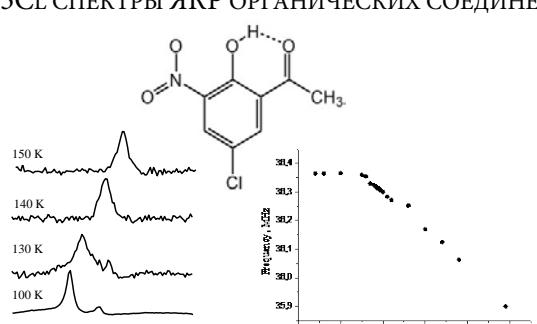
ЯМР МАГНИТОУПОРЯДОЧЕННЫХ НАНОЧАСТИЦ



Две линии в спектре ЯМР CrO_2 нано-стержней со структурой рутила, позволили выявить два неэквивалентных типа ионов Cr, вместо моновалентного Cr^{4+} .

A.A. Shmyreva, O.M. Osmolowskaya et. al., 2015, *unpublished*.

^{35}Cl СПЕКТРЫ ЯКР ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ



По спектрам ЯКР на ядрах ^{35}Cl удается проследить за тем как молекула 2-гидрокси-3-нитро-5-хлорацетофенона испытывает фазовый переход при температуре, близкой к 120 К.

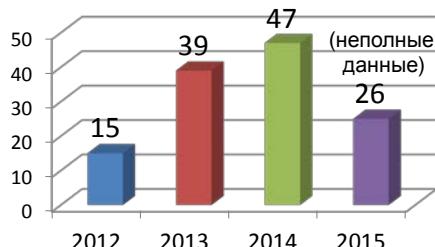
E.V. Kukushkina, A.I. Filarowski, P.M. Tolstoy et al., 2015, *unpublished*.

СТАТИСТИКА ЗА 2013-2015 ГОДА

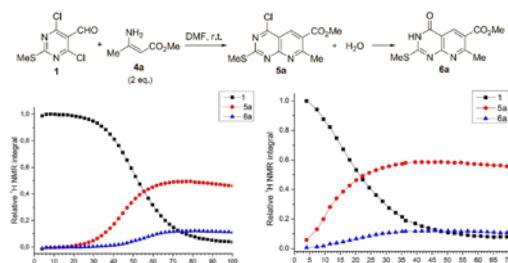
Распределение приборного времени



Опубликовано статей в год

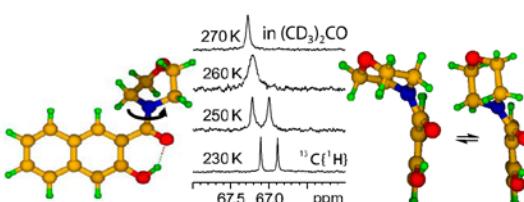


Некоторые публикации 2015



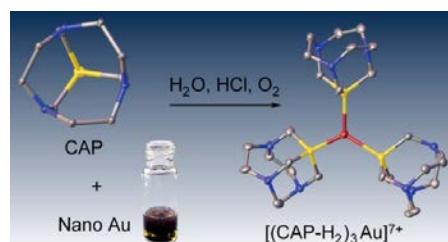
A new facile synthesis of pyrido[2,3-d]pyrimidin-4-ones via cyclocondensation of 4,6-dichloro-2-methylsulfanylpyrimidine-5-carbaldehyde with β -alkyl and β -aryl- β -aminoacrylic esters followed by hydrolysis of chlorine atom at position 4 of pyridopyrimidine ring has been developed. The reactions were monitored by ^1H NMR and the structure of the product was confirmed by ^1H , ^{13}C NMR, as well as HSQC and HMBC methods.

M.E. Chizhova, O.Yu. Bakulina, A.Yu. Ivanov, P.S. Lobanov, D.V. Dar'in, "Facile synthesis of pyrido[2,3-d]pyrimidines via cyclocondensation of 4,6-dichloro-2-methylsulfanylpyrimidine-5-carbaldehyde with β -substituted β -aminoacrylic esters", *Tetrahedron* 2015, 71, 6196-6203. DOI:10.1016/j.tet.2015.06.085.



The conformational states of three β -hydroxynaphthylamides (morpholine, pyrrolidine and dimethylamine derivatives) have been analyzed by NMR, X-ray and DFT calculations. In aprotic solution the molecules contain intramolecular OHO hydrogen bonds, which change into intermolecular ones in solid state. The energy barriers for the amide group rotation around the CN bond were estimated from the line shape analysis of ^1H and ^{13}C NMR signals.

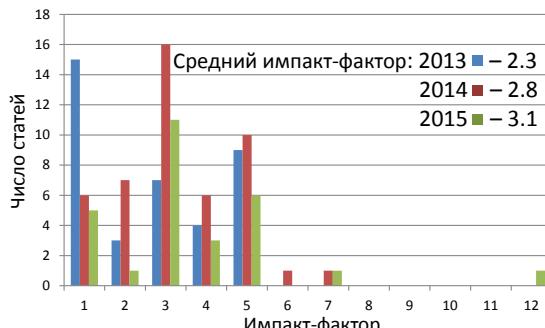
T. Kozlecki, P.M. Tolstoy, A. Kwocz, M.A. Vovk, A. Kochel, I. Polowczyka, P.Yu. Tretyakov, A. Filarowski, "Conformational state of β -hydroxy-naphthylamides and barriers for the rotation of the amide group", *Spectrochim. Acta A*, 2015, 149, 254–262. DOI:10.1016/j.saa.2015.04.052.



A tricyclic phosphine with previously unreported tris(homoadamantane) cage architecture is described. That water-soluble, air- and thermally stable ligand, 1,4,7-traza-9-phosphatricyclo[5.3.2.1]tridecene (CAP) exhibits unusual chemical behavior toward gold and gold compounds: it readily reduces Au(III) to Au(0), promotes oxidative dissolution of nanocrystalline gold(0) with the formation of water-soluble trigonal CAP-Au(I) complexes, and displaces cyanide from $[\text{Au}(\text{CN})_2]$ affording triangular $[\text{Au}(\text{CAP})_3]^+$ cation. Unusual chemical properties of various aminophosphines such as Verkade's ligand and tris(aziridinyl)phosphine has been linked to their low steric demand (measured as cone angle), which leads to significant downfield shift of ^{31}P NMR signals.

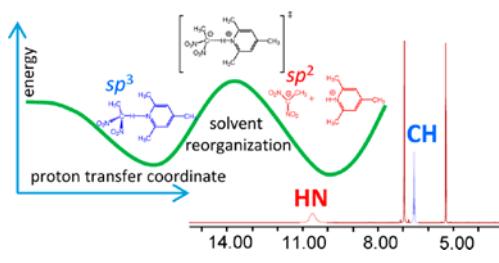
S.N. Britvin, A. Lotnyk, "Water-Soluble Phosphine Capable of Dissolving Elemental Gold: The Missing Link between 1,3,5-Triaza-7-phosphaadamantane (PTA) and Verkade's Ephemeral Ligand", *J. Am. Chem. Soc.*, 2015, 137 (16), pp 5526–5535. DOI:10.1021/jacs.5b01851.

Статьи с благодарностью РЦ МРМИ



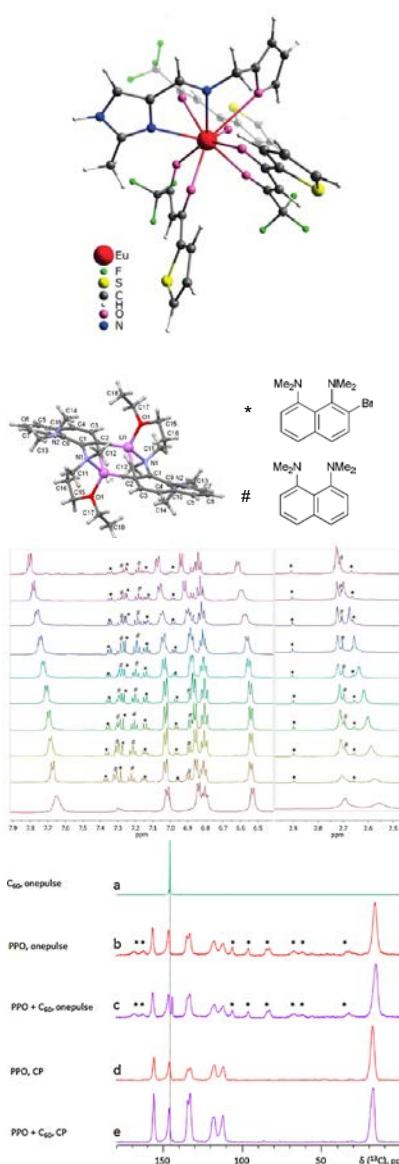
Люди и проекты:

- ~200 пользователей: 75% химики, 15% физики, 10% др. (биологи и геологи)
- ~200 проектов: 2 проекта в неделю, средняя продолжительность 1.5 года
- ~50-100 запросов в день: 90% сервис, 10% все остальное



The intermolecular complex with a CHN hydrogen bond formed by 1,1-dinitroethane (DNE) and 2,4,6-trimethylpyridine (collidine) dissolved in CD_2Cl_2 was studied experimentally by ^1H NMR spectroscopy at 180–300 K. Equilibrium between the molecular $\text{CH}\cdots\text{N}$ form and the zwitterionic $\text{C}=\text{HN}^+$ form was detected in the slow exchange regime in the NMR time scale. QC calculations of the proton transfer pathway have revealed that the most indicative NMR parameter reflecting hybridization of a carbon atom is the spin-spin coupling constant $^{1\text{J}}\text{CC}$, which starts to change rapidly as soon as a structure with a quasi-symmetric $\text{C}\cdots\text{H}\cdots\text{N}$ bond is reached.

E. Yu. Tupikina, G.S. Denisov, P.M. Tolstoy, «NMR Study of CHN Hydrogen Bond and Proton Transfer in 1,1-dinitroethane Complex with 2,4,6-trimethylpyridine», *J. Phys. Chem. A*, 2015, 119, 659–668. DOI: 10.1021/jp511493m.



The Schiff base NNO ligand 1-(furan-2-yl)- N [(2-methyl-1*H*imidazol-4-yl)methylene]methanamine was synthesized and structurally characterized by XRD crystallography, mass spectrometry, and NMR spectroscopy. Two lanthanide complexes $[\text{Ln}(\text{tta})_3(\text{NNO})]$ ($\text{Ln} = \text{Eu}^{\text{III}}$ and Lu^{III} ; $\text{tta} = \text{thenoyl trifluoroacetone}$) were prepared and studied spectroscopically. The Eu complex shows bright red metal-centered phosphorescence under excitation into the ligand ($\pi-\pi^*$) absorption bands with a quantum yield of ca. 80% and a lifetime of 580 μs . An organic light-emitting diode (OLED) device based on the Eu complex incorporated into a poly(9-vinylcarbazole) (PVK) matrix was prepared.

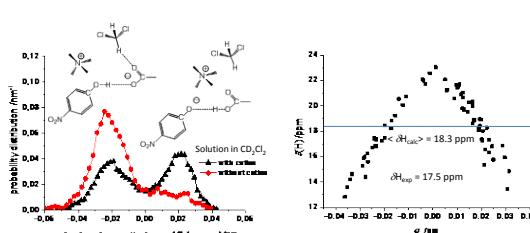
K.S. Kisel, G. Linti, G.L. Starova, V.V. Sizov, A.S. Melnikov, A.P. Pushkarev, M.N. Bochkarev, E.V. Grachova, S.P. Tunik, «Syntheses, Structures, and Photophysical Properties of Eu and Lu Diketonates with a Neutral Polydionate Imidazolylmethanamine Ligand», *Eur. J. Inorg. Chem.*, 2015, Issue 10, 1734–1743. DOI: 10.1002/ejic.201403186.

It has been found that 1,8-bis(dimethylamino)naphthalene (DMAN), unlike *N,N*-dimethylaniline, undergoes ring metallation in $n\text{-BuLi-TMEDA-Et}_2\text{O}$ system with low selectivity and in poor total yield. The situation is significantly improved in $t\text{-BuLi-TMEDA-}n\text{-hexane}$ system when 3- and 4-lithium derivatives become the only reaction products in good yield. The formation of 3-Li-DMAN is especially fortunate since no method of direct meta-functionalization of DMAN has been known to date. The relative stability and structure of DMAN lithium derivatives have been examined with the help of X-ray and multinuclear NMR measurements as well as DFT calculations.

A. S. Antonov, A. F. Pozharskii, V. A. Ozeryanskii, A. Filarowski, K. Yu. Suponitsky, P. M. Tolstoy, M. A. Vovk «Ring Lithiation of 1,8-Bis(dimethylamino)naphthalene: Another Side of the ‘Proton Sponge Coin’», *Dalton Trans.* 2015, Advanced Article. DOI: 10.1039/C5DT02482J.

The physicochemical features of nanocomposites of poly(2,6-dimethyl-1,4-phenylene oxide) (PPO) and fullerene C_{60} were studied with the purpose of using these compounds as a selective layer of composite membranes in pervaporation coupling esterification of acetic acid with ethanol to produce ethyl acetate. The nature of the interaction between PPO and C_{60} molecules in composite was studied by NMR.

A. Penkova, G. Polotskaya, A. Toikka, «Pervaporation composite membranes for ethyl acetate production», *Chem. Eng. Process.*, 2015, 87, 81–87, DOI: 10.1016/j.cep.2014.11.015.



A joint experimental and QC study on the influence of solvent dynamics on the protonation equilibrium in a strongly hydrogen bonded phenol-acetate complex in CD_2Cl_2 is presented. Experimentally, combined low-temperature ^1H and ^{13}C NMR and UV-vis spectroscopy was used, showing proton tautomerism between $\text{PhOH}\cdots\text{OAc}$ and $\text{PhO}^-\cdots\text{HOAc}$ forms. Computationally, *ab initio* molecular dynamics was used. The relative motion of counter-cation and “free” carbonyl group of the acid plays the major role in the OHO bond geometry and causes proton “jumps”, *i.e.* interconversion of tautomers. Weak H-bonds between CH groups of the solvent and oxygen atom of carbonyl stabilize $\text{PhOH}\cdots\text{OAc}$ type of structures. Breaking of $\text{CH}\cdots\text{O}$ bonds shifts the equilibrium towards $\text{PhO}^-\cdots\text{HOAc}$ form.

S. Pylaeva, C. Allolio, B. Koeppe, G.S. Denisov, H.-H. Limbach, D. Sebastiani, P.M. Tolstoy, «Proton transfer in hydrogen bonded complex caused by solvation shells fluctuations: ab initio MD study of anionic phenolate-carboxylic acid and neutral pyridine-carboxylic acid systems», *PCCP* 2015, 17, 4634–4644. DOI: 10.1039/c4cp04727c.

ПУБЛИКАЦИИ 2014

1. I.S. Krytchankou, D.V. Krupenya, A.J. Karttunen, S.P. Tunik, T.A. Pakkanen, P.-T. Choud, I.O. Koshevoy, "Triphosphine-supported bimetallic AuI-MI (M = Ag, Cu) alkynyl clusters", *Dalton Trans.*, 2014, 43, 3383-3394. DOI: 10.1039/C3DT52658E
2. J.R. Shakirova, E.V. Grachova, A.J. Karttunen, V.V. Gurzhiy, S.P. Tunik, I.O. Koshevoy, "Metallophilicity-assisted assembly of phosphinebased cage molecules", *Dalton Trans.*, 2014, 43, 6236-6243. DOI: 10.1039/c3dt53645a
3. A.S. Pankova, M.A. Kuznetsov, "Synthesis and thermal transformations of spiro-fused N-phthalimidoaziridines", *Tetrahedron Lett.*, 2014, 55, 2499-2503. DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.tetlet.2014.03.014
4. A.P. Molchanov, R.S. Savinkov, A.V. Stepakov, G.L. Starova, R.R. Kostikov, V.S. Barnakova, A.V. Ivanov, "A Highly Efficient and Stereoselective Cycloaddition of Nitrones to N-Vinylpyrroles", *Synthesis* 2014, 46, 771-780. DOI: 10.1055/s-0033-1340479
5. A.V. Stepakov, A.G. Larina, V.M. Boitsov, V.V. Gurzhiy, A.P. Molchanov, R.R. Kostikov, "Synthesis of indene derivatives via reactions of vinylidenecyclopropanes with the N-acyliminium cations generated from hydroxylactams", *Tetrahedron Lett.*, 2014, 55, 2022-2026. DOI: 10.1016/j.tetlet.2014.02.039
6. M.T. Dau, J.R. Shakirova, A.J. Karttunen, E.V. Grachova, S.P. Tunik, A.S. Melnikov, T.A. Pakkanen, I.O. Koshevoy, "Coinage Metal Complexes Supported by the Tri- and Tetraphosphine Ligands", *Inorg. Chem.*, 2014, 53, 4705-4715. DOI: 10.1021/ic500402m
7. A.A. Melekhova, D.V. Krupenya, V.V. Gurzhiy, A.S. Melnikov, P.Yu. Serdobintsev, S.I. Selivanov, S.P. Tunik, "Synthesis, characterization, luminescence and non-linear optical properties of diimine platinum(II) complexes with arylacetylene ligands", *J. Organomet. Chem.*, 2014, 763-764, 1-5. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2014.04.002
8. I.O. Koshevoy, Y.-C. Chang, Y.-A. Chen, A.J. Karttunen, E.V. Grachova, S.P. Tunik, J.Janis, T.A. Pakkanen, P.-T. Chou, "Luminescent Gold(I) Alkynyl Clusters Stabilized by Flexible Diphenylphosphine Ligands", *Organometallics*, 2014, 33, 2363-2371. DOI: 10.1021/om500295z
9. E.Yu. Bulatov, T.G. Chulkova, I.A. Boyarskaya, V.V. Kondratiev, M. Haukka, V.Yu. Kukushkin, "Triple associates based on (oxime)Pt(II) species, 18-crown-6, and water: Synthesis, structural characterization, and DFT study", *J. Molec. Struct.* 2014, 1068, 176-181. DOI: 10.1016/j.molstruc.2014.04.010
10. L.L. Rodina, J.J. Medvedev, O.S. Galkina, V.A. Nikolaev, "Thermolysis of 4-Diazotetrahydrofuran-3-ones: Total Change of Reaction Course Compared to Photolysis", *Eur. J. Org. Chem.* 2014, 14, 2993-3000. DOI: 10.1002/ejoc.201400161
11. M.A. Kinzhakov, K.V. Luzyanin, I.A. Boyarskaya, G.L. Starova, V.P. Boyarskiy, "Synthetic and structural investigation of [PdBr₂(CNR)₂] (R = Cy, Xyl)", *J. Molec. Struct.* 2014, 1068, 222-227. DOI: 10.1016/j.molstruc.2014.04.025
12. M.V. Popova, D. Michel, "Behavior of Sodium Lauroyl Sarcosinate in Solution and Binary Mixtures by Means NMR", *Appl. Magn. Reson.* 2014, 45, 353-364. DOI: 10.1007/s00723-014-0531-9
13. P.R. Golubev, A.S. Pankova, M.A. Kuznetsov, "Transition-Metal-Free Approach to 4-Ethynylpyrimidines via Alkenynones", *Eur. J. Org. Chem.* 2014, 3614-3621. DOI: 10.1002/ejoc.201402045
14. J. Malinina, T.Q. Tran, A.V. Stepakov, V.V. Gurzhiy, G.L. Starova, R.R. Kostikov, A.P. Molchanov, "[3+2] Cycloaddition reactions of arylallenes with C-(N-arylcaramoyl)- and C,C-bis(methoxycarbonyl)nitrone and subsequent rearrangements", *Tetrahedron Lett.* 2014, 55, 3663-3666. DOI: 10.1016/j.tetlet.2014.04.107
15. M.A. Kuznetsov, A.Ya. Bespalov, "One-pot, Three-component Synthesis of [1,3]thiazolo[4,3-b][1,3,4]thiadiazoles: Correct Structure of the Products", *Chem. Heterocycl. Compd.* 2014, 49, 1458-1463. DOI: 10.1007/s10593-014-1396-4
16. V.A. Rassadin, E. Nicolas, Y. Six, "Ti(OiPr)₄/nBuLi: an attractive reagent system for [2+2+2] cyclotrimerisation reactions", *Chem. Commun.* 2014, 50, 7666-7779. DOI: 10.1039/C4CC02698E
17. V.V. Sokolov, A.Yu. Ivanov, M.S. Avdotseva, A.A. Zolotarev, "Stereosechemistry and NMR Spectra of Some Tricyclic Condensed Thiazolidine Derivatives with a Bridgehead Nitrogen Atom", *Chem. Heterocycl. Compd.* 2014, 50, 550-556. DOI: 10.1007/s10593-014-1506-3
18. P.B. Davidovich, D.S. Novikova, V.G. Tribulovich, S.N. Smirnov, V.V. Gurzhiy, G. Melino, A.V. Garabadzhii, "First X-ray Structural Characterization of Isatin Schiff-Base Derivative. NMR and Theoretical Conformational Studies", *J. Molec. Struct.* 2014, 1075, 450-455. DOI: 10.1016/j.molstruc.2014.07.008
19. A. Miroslavov, Y. Polotsky, V. Gurzhiy, A. Ivanov, A. Lumpov, M. Tyupina, G. Sidorenko, P. Tolstoy, D. Maltsev, D. Suglobov, "Technetium and Rhenium Pentacarbonyl Complexes with C₂ and C₁₁ ω-Isocyanocarboxylic Acid Esters", *Inorg. Chem.* 2014, 53(15), 7861-7869. DOI: 10.1021/ic500327s
20. Dz.N. Konshina, A.V. Furina, Z.A. Temerdashov, A.A. Gurinov, V.V. Konshin, "Immobilization of Guanazyl Functional Groups on Silica for Solid-Phase Extraction of Metal Ions", *Analytical Lett.* 2014, 47, 2665-2681. DOI: 10.1080/00032719.2014.917421
21. A.V. Stepakov, V.M. Boitsov, A.G. Larina, A.P. Molchanov, "Acid-induced rearrangement of cycloadducts from N-aryl itaconimides and 1,3-diphenylisobenzofuran", *Tetrahedron Lett.* 2014, 55, 4895-4897. DOI: 10.1016/j.tetlet.2014.06.107
22. D.S. Ryabukhin, L.Yu. Gurskaya, G.K. Fukin, A.V. Vasilyev, "Superelectrophilic activation of N-aryl amides of 3-arylpropynoic acids: synthesis of quinolin-2(1H)-one derivatives", *Tetrahedron* 2014, 70, 6428-6443. DOI: 10.1016/j.tet.2014.07.028
23. O.Yu. Bakulina, A.Yu. Ivanov, D.V. Dar'in, P.S. Lobanov, "New transformations of 2-methylsulfanyl-4,6-dichloropyrimidine-5-carbaldehyde involving enamines: synthesis of condensed azines", *Mendelev Commun.* 2014, 24, 163-164. DOI: 10.1016/j.mencom.2014.04.013
24. I.I. Eliseev, P.V. Gushchin, Yu.-A. Chen, P.-T. Chou, M. Haukka, G.L. Starova, V.Yu. Kukushkin, "Phosphorescent Pt(II) Systems Featuring Both 2,2'-Dipyridylamine and 1,3,5-Triazapentadiene Ligands", *Eur. J. Inorg. Chem.* 2014, 4101-4108. DOI: 10.1002/ejic.201402364
25. E.A. Valishina, M.F.C. Guedes da Silva, M.A. Kinzhakov, S.A. Timofeeva, T.M. Buslaeva, M. Haukka, A.J.L. Pombeiro, V.P. Boyarskiy, V.Yu. Kukushkin, K.V. Luzyanin, "Palladium-ADC complexes as efficient catalysts in copper-free and room temperature Sonogashira coupling", *J. Molec. Catalysis A* 2014, 395, 162-171. DOI: 10.1016/j.molcata.2014.08.018
26. O.Yu. Bakulina, A.Yu. Ivanov, P.S. Lobanov, D.V. Dar'in, "Synthesis of novel peri-fused heterocyclic systemsdpyrimido [4,5,6-de][1,8]naphthyridines, based on interaction of 4,6-dichloro-2-methylthiopyrimidine-5-carbaldehyde with geminal enediamines", *Tetrahedron* 2014, 70, 7900-7905. DOI: 10.1016/j.tet.2014.08.066
27. A.S. Smirnov, E.S. Butukhanova, N.A. Bokach, G.L. Starova, V.V. Gurzhiy, M.L. Kuznetsov, V.Yu. Kukushkin, "Novel (cyanamide)ZnII complexes and zinc(II)-mediated hydration of the cyanamide ligands", *Dalton Trans.* 2014, 43, 15798-15811. DOI: 10.1039/c4dt01812e
28. M.Ya. Goikhman, N.P. Yevlampieva, I.V. Podleshova, S.A. Mil'tsov, V.S. Karavan, I.V. Gofman, A.P. Khurchak, A.V. Yakimansky, "Polymers with Cyanine Chromophore Groups in the Main Chain: Synthesis and Properties", *Polymer Science B*, 2014, 56, 352-359. DOI: 10.1134/S1560090414030051
29. S. Miltsov, V. Karavan, M. Goikhman, I. Podleshova, S. Gómez-de Pedro, M. Puyol, J. Alonso-Chamarro, "Synthesis of bis-amino-substituted indocyanine dyes for their use in polymeric compositions". *Dyes and Pigments*, 2014, 109, 34-41. DOI: 10.1016/j.dyepig.2014.05.002
30. M.Ya. Demakova, K.V. Luzyanin, G.L. Starova, V.Yu. Kukushkin, "Facile alternative route to cis-[PtCl₂(PTA)₂] and [PtCl(PTA)₃]Cl (PTA = 1,3,5-triaza-7-phosphadamantane)", *Inorg. Chem. Commun.*, 2014, 50, 17-18. DOI: 10.1016/j.inoch.2014.10.002
31. D.S. Bolotin, K.I. Kulish, N.A. Bokach, G.L. Starova, V.V. Gurzhiy, V.Yu. Kukushkin, "Zinc(II)-Mediated Nitrile-Amidoxime Coupling Gives New Insights into H⁺-Assisted Generation of 1,2,4-Oxadiazoles", *Inorg. Chem.*, 2014, 53, 10312-10324. DOI: 10.1021/ic501333s
32. T.B. Anisimova, M. Fátima C. Guedes da Silva, V.Yu. Kukushkin, A.J. L. Pombeiro, K.V. Luzyanin, "Metal-mediated coupling of amino acid esters with isocyanides leading to new chiral acyclic aminocarbene complexes", *Dalton Trans.*, 2014, 43, 15861-15871. DOI: 10.1039/c4dt01917b
33. A.N. Kazakova, R.O. Iakovenko, V.M. Muzalevskiy, I.A. Boyarskaya, M.S. Avdotceva, G.L. Starova, A.V. Vasilyev, V.G. Nenajdenko, "Trifluoromethylated allyl alcohols: acid-promoted reactions with arenes and unusual 'dimerization'", *Tetrahedron Lett.*, 2014, 55, 6851-6855. DOI: 10.1016/j.tetlet.2014.10.083
34. A.F. Khlebnikov, M.S. Novikov, Y.G. Gorbunova, E.E. Galenko, K.I. Mikhailov, V.V. Pakalnits, M.S. Avdotceva, "Isoxazolium N-ylides and 1-oxa-5-azahexa-1,3,5-trienes on the way from isoxazoles to 2H-1,3-oxazines", *Beilstein J. Org. Chem.*, 2014, 10, 1896-1905. DOI: 10.3762/bjoc.10.197
35. A.F. Khlebnikov, M.S. Novikov, V.V. Pakalnits, R.O. Iakovenko, D.S. Yusif, "Domino reactions of 2H-azirines with acylketenes from furan-2,3-diones: Competition between the formation of ortho-fused and bridged heterocyclic systems", *Beilstein J. Org. Chem.*, 2014, 10, 784-793. DOI: 10.3762/bjoc.10.74
36. A.S. Konev, A.F. Khlebnikov, P.I. Prolubnikov, A.S. Mereshchenko, A.V. Povolotskiy, O.V. Levin, A. Hirsch, "Synthesis of New Porphyrin-Fullerene Dyads Capable of Forming Charge-Separated States on a Microsecond Lifetime Scale", *Chem. Eur. J.*, 2014, 20, 1-15. DOI: 10.1002/chem.201404435
37. N.A. Danilkina, A.E. Kulyashova, A.F. Khlebnikov, S. Bräse, I.A. Balova, "Electrophilic Cyclization of Aryldiacetylenes in the Synthesis of Functionalized Edynies Fused to a Heterocyclic Core", *J. Org. Chem.*, 2014, 79(19), 9018-9045. DOI: 10.1021/jo501396e
38. A.F. Khlebnikov, O.A. Tomashenko, L.D. Funt, M.S. Novikov, "Simple Approach to Pyrrolylidimazole Derivatives by Azirine Ring Expansion with Imidazolium Ylides", *Org. Biomol. Chem.*, 2014, 12, 6598-6609. DOI: 10.1039/c4ob00865k
39. A.S. Konev, D.A. Lukyanov, P.S. Vlasov, O.V. Levin, A.A. Virtsev, I.M. Kislyakov, A.F. Khlebnikov, "The Implication of 1,3-Dipolar Cycloaddition of Azomethine Ylides to the Synthesis of Main-Chain Porphyrin Oligomers", *Macromol. Chem. Phys.*, 2014, 215, 516-529. DOI: 10.1002/macp.201300679
40. A.F. Khlebnikov, A.S. Konev, A.A. Virtsev, D.S. Yusif, G. Mlostoň, H. Heimgartner, "Concerted vs. Non-Concerted 1,3-Dipolar Cycloadditions of Azomethine Ylides to Electron-Deficient Dialkyl 2,3-Dicyanobut-2-enediotes", *Helv. Chim. Acta*, 2014, 97, 453-470. DOI: 10.1002/hcl.201300405
41. K.V. Zavyalov, M.S. Novikov, A.F. Khlebnikov, V.V. Pakalnits, "Selective syntheses of 2H-1,3-oxazines and 1H-pyrrol-3(2H)-ones via temperature-dependent Rh(II)-carbenoid-mediated 2H-azirine ring expansion", *Tetrahedron*, 2014, 70(21), 3377-3384. DOI: 10.1016/j.tetlet.2014.03.101
42. P.V. Gushchin, M.L. Kuznetsov, M. Haukka, V.Yu. Kukushkin, "Anionic halide-alcohol clusters in the solid state", *J. Phys. Chem. A*, 2014, 118, 9529-9539. DOI: 10.1021/jp506256a
43. A.E. Kulyashova, E.V. Mikheeva, N.A. Danilkina, I.A. Balova, "Synthesis of 2-(buta-1,3-diyinyl)-N,N-dimethylanilines using reductive methylation step", *Mendeleev Commun.*, 2014, 24, 102-104. DOI: 10.1016/j.mencom.2014.03.013
44. A.П. Молчанов, Q.T. Tran, A.B. Сренаков, Г.Л. Старова, Р.Р. Костиков, «Regioselective cycloaddition of C-carbamoylnitrones to methyl (E)-2-(2-phenylcyclopropylidene)acetate and methyl (E)-2-methylidene-3-phenylcyclopropane-1-carboxylate», *Russ. J. Org. Chem.*, 2014, 50, 78-82 (russ. 84-88). DOI: 10.1134/S1070428014010151
45. A.V. Stepakov, A.G. Larina, V.M. Boitsov, A.P. Molchanov, "Reaction of 6,6-dimethylfulvene with aromatic imines in the presence of Lewis acids", *Russ. J. Org. Chem.*, 2014, 50, 389-393 (russ. 404-408). DOI: 10.1134/S1070428014030154
46. T.M. Dau, Y.-A. Chen, A.J. Karttunen, E.V. Grachova, S.P. Tunik, K.-T. Lin, W.-Y. Hung, P.-T. Chou, T.A. Pakkanen, I.O. Koshevoy, "Tetragold(I) Complexes: Solution Isomerization and Tunable Solid-State Luminescence", *Inorg. Chem.*, 2014, 53, 9478-9488. DOI: 10.1021/ci501470v
47. A.S. Pankova, M.A. Samartsev, I.A. Shulgin, P.R. Golubev, M.A. Kuznetsov, "Synthesis of thiazolidines via regioselective addition of unsymmetric thioureas to maleic acid derivatives", *RSC Advances*, 2014, 4, 51780-51786. DOI: 10.1039/c4ra07840c

НАШИ ПАРТНЁРЫ

В России



Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург
Санкт-Петербургский государственный технологический университет растительных полимеров, Санкт-Петербург
Радиевый институт им. В.Г. Хлопина, Санкт-Петербург
Международный томографический центр СО РАН, Новосибирск
Институт элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова РАН, Москва
Балтийский государственный университет им. И. Канта, Калининград
Казанский государственный университет, Казань
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
Мурманский государственный технический университет, Мурманск
Ярославский государственный университет, Ярославль
Кубанский государственный университет, Краснодар
Иркутский институт химии СО РАН, Иркутск
Южноуральский государственный университет, Челябинск

ПО ВСЕМУ МИРУ



Institute of Biochemistry, Ernst-Moritz-Arndt University of Greifswald, Germany
Institute of Chemistry and Pharmacology, University of Regensburg, Germany
Institute of Chemistry and Biochemistry, Free University of Berlin, Germany
Max-Born Institute of Non-Linear Optics and Short Pulse Spectroscopy, Berlin, Germany
Martin-Luther University, Halle-Wittenberg, Germany
Leibnitz Institute of Molecular Pharmacology, Berlin, Germany
CIC energigune Research Center, Vitoria, Spain
Exact Sciences and Engineering Center, University of Guadalajara, Mexico
Department of Chemistry, University of Wroclaw, Poland
Department of Chemistry, University of Wroclaw, Poland
Wroclaw University of Technology, Poland
Ben-Gurion University in Negev, Beer-Sheva, Israel
Free State University, Bloemfontein, South Africa

МЕЖВУЗОВСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: УСЛОВИЯ ДЛЯ РАБОТЫ ПО СОВМЕСТНЫМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ПРОЕКТАМ

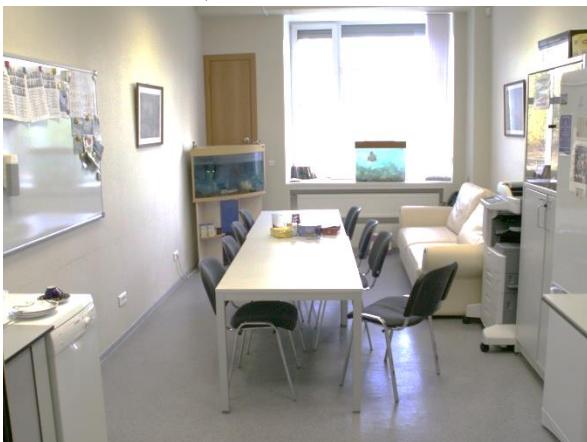
ОФИСНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ



РАБОЧИЕ МЕСТА ДЛЯ ГОСТЕЙ ЦЕНТРА



ОБЩАЯ КОМНАТА / КУХНЯ



МЕСТА ДЛЯ ОТДЫХА



ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ДЛЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ



ВЫТЯЖНЫЕ ШКАФЫ



РОТОРНЫЕ ИСПАРИТЕЛИ



ВЫСОКОВАКУУМНАЯ ЛИНИЯ



АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ

