

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт металлоорганической химии им. Г.А.Разуваева Российской академии наук
(ИМХ РАН)**

**Отчет по дополнительной референтной группе 6 Органическая и координационная
химия**

Дата формирования отчета: **18.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности науч- ных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструк- торские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

1. Лаборатория химии элементоорганических соединений. Синтез функционализированных лигандов переменной валентности на основе стерически экранированных хинонов и иминохинонов;

2. Лаборатория свободно-радикальной полимеризации. Изучение влияния ортохинона на морфологию и свойства пористых полимерных монолитов, синтез новых ортобензохинонов;

3. Лаборатория полиядерных металлоорганических соединений. Синтез новых первто-рированных изопророксидов и трет-бутоксидов, содержащих ионы лантаноидов.

4. Лаборатория кремнийорганических соединений. Изучение соединений низковалентного и гипервалентного фосфора нового типа;

5. Лаборатория химии координационных соединений. Синтез новых полиеновых, diazодиеновых, фосфидных лигандов и комплексов лантаноидов на их основе;

6. Лаборатория органических производных непереходных металлов. Синтез новых амидных, алкоксидных и галогенидных комплексов магния, кальция, алюминия, галлия и РЗЭ.



3. Научно-исследовательская инфраструктура

В институте функционирует центр коллективного пользования "Аналитический центр ИМХ РАН", проводящий исследования физико-химических свойств органических, металлоорганических и координационных соединений с использованием следующего оборудования:

1. Спектрометр ЭПР Bruker ER 200D SRC
2. Спектрометр ЭПР Bruker EMX – 8/2,7
3. Рентгеновский дифрактометр Bruker AXS Smart APEX
4. Дифрактометр Xcalibur E (Agilent Technologies)
5. Фурье - ЯМР спектрометр Bruker AVANCE III 400
6. Фурье-ЯМР-спектрометр Bruker DPX 200
7. ИК-Фурье-спектрометр Bruker VERTEX 70 с приставкой комбинационного рассеяния RAM II
8. ИК-Фурье-спектрометр ФСМ 1201
9. УФ - спектрометр Perkin Elmer UV/VIS Lambda 25
10. UV/VIS/NIR - спектрофотометр Shimadzu UV-3600
11. Флуоресцентный спектрометр Perkin-Elmer LS-55
12. Гель-проникающий хроматограф Knauer
13. Жидкостной хроматограф KNAUER
14. Элементный анализатор EURO EA 3000
15. Газовый хроматограф Цвет 800
16. Хромато-масс-спектрометр Polaris Q с хроматографом Trace GC Ultra
17. Дифференциальный сканирующий калориметр DSC 204 F1 Phoenix (Netzsch)

1. Методом рентгеноструктурного анализа проведено экспериментальное и теоретическое исследование распределения электронной плотности в кристалле 3,6-ди-трет-бутил-катехолато-В-фенилборана. Показано, что связи В-О являются промежуточными ($\sigma(r) > 0$, $h_e(r) < 0$), тогда как связи В-С(Ph), О-С и С-С ($\sigma(r) < 0$, $h_e(r) < 0$) – обобществленными взаимодействиями. Исследована энергетика внутри- и межмолекулярных взаимодействий в кристалле. Комплекс PhВ(3,6-But-Cat) инертен по отношению к кислороду, что согласуется с низким значением энергии высшей занятой молекулярной орбитали (-6.26 эВ), которая лежит в области значений для не взаимодействующих с ним комплексов сурьмы (V).

Г. К. Фукин, М. А. Самсонов, Е. В. Баранов, А. В. Малеева, А. В. Пискунов, В. К. Черкасов, Экспериментальное и теоретическое исследование топологических и энергетических характеристик кристалла 3,6-ди-трет-бутил-2-фенил-1,3,2-бензодиоксаборола, Известия Академии наук. Серия химическая, 2013, № 8, 1907-1913.



2. Методом рентгеноструктурного анализа изучены первые представители нового класса соединений - трехъядерные полициклические иодид-нитрид-сульфидные кластеры лантаноидов в органическом обрамлении – $\text{Ln}_3\text{I}_5(\text{S}_2)(\text{S}_2\text{N}_2)(\text{THF})_{10}$.

.A. Fagin, G.K. Fukin, A.V. Cherkasov, A.F. Shestakov, A.P. Pushkarev, T.V. Balashova, A.A.Maleev, M.N. Vochkarev, $\text{Ln}_3\text{I}_5(\text{S}_2\text{N}_2)(\text{S}_2)(\text{THF})_{10}$ – a new type of molecular compounds. Dalton. Trans., 45 (2016) 4558 - 4562.

3. С помощью метода электронного парамагнитного резонанса изучен уникальный материал, полученный на основе комплексов кобальта с радикальными о-семихиноновыми лигандами, обладающий экстремальной температурной зависимостью электропроводности, в которой достигается высокое (до 10%/град) изменение относительной проводимости в узком интервале температур, соответствующему фазовому редокс-изомерному переходу. Michael P. Bubnov, Nina A. Skorodumova, Alla V. Arapova, Natalia N. Smirnova, Maxim A. Samsonov, Georgy K. Fukin, Vladimir K. Cherkasov, Gleb A. Abakumov, Lattice-Modulated Phase Transition Coupled with Redox-Isomeric Interconversion of o-Semiquinone-Catecholato into Bis(o-semiquinonato) Cobalt Complexes, Inorg. Chem. 2015, 54, 7767–7773.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Архив института насчитывает 769 единиц хранения.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Совместно с Нижегородской сельскохозяйственной академией (Договор от 10.02.2015 г. № 1) и НИИ сельского хозяйства проведены испытания в качестве микроудобрений полученные в ИМХ РАН водорастворимые координационные соединения: марганца, железа и кобальта на основе оксиэтилендифосфоновой кислоты. Микроудобрения применялись, исходя из следующих норм: цинк – 15г/га, железо - 10г/га, марганец – 15г/га, медь – 1г/га. Обнаружена высокая эффективность разработанных в ИМХ РАН микроудобрений: на культуре ярового рапса получен эффект прироста зеленой массы – 14%, стручков – 21% при обработке семян рапса и, соответственно, 15% и 19% при внекорневой



подкормке; в условиях вегетативного опыта при подкормке сульфатом марганца общая биомасса сухого вещества увеличилась на 24%, а при использовании хелатного комплекса марганца - на 52%.

8. Стратегическое развитие научной организации

В ИМХ РАН разработана программа развития института до 2020 года. Долгосрочными партнерами ИМХ РАН являются: Нижегородский национальный исследовательский университет им. Н.И. Лобачевского, Нижегородский педагогический университет им. К. Минина, Нижегородский политехнический университет им. Р.А. Алексеева, ФИЦ "Институт прикладной физики РАН", Международный томографический центр СО РН (Новосибирск), Бременский университет (Германия), Институт атомных и молекулярных наук (Тайвань), Институт прикладной химии АН КНР (Китайская народная республика), Университет Ренна (Франция), Технический университет Берлина (Германия).

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

1. ИМХ РАН (Лаборатория химии координационных соединений) наряду с лабораториями Университета Южного Парижа (Орсэ, Франция), Университета Ренна, Университета Тулузы, Лаборатории координационной химии CNRS (Тулуза, Франция), Университета Монпелье, Института металлоорганических соединений центра национальных исследований Италии (Флоренция) входил в состав объединённой Европейской лаборатории по гомогенному катализу «Homogeneous catalysis for sustainable development» (2012-2014 гг.).

На основе алкильных комплексов лантаноидов, содержащих хиральные динафтилдиамидные лиганды, в ИМХ РАН разработаны новые каталитические системы, позволившие впервые осуществить энантиоселективное гидроаминирование, приводящее к образованию азотсодержащих гетероциклов, содержащих асимметрический четвертичный атом углерода. Полученные величины энантиомерного избытка являются лучшими результатами из опубликованных на настоящий момент. Разработаны новые катализаторы обычно трудноциклизуемых аминоксенов, позволяющие проводить реакцию гидроаминирования с высокими скоростями уже при комнатной температуре.

10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена



11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

4 зарубежных гранта:

1. DAAD (Программа „Ostpartnerschaften“), Германия, Бременский университет. проф. Д. Верле – «Макроциклические металлокомплексы», период реализации 2012-2016. Вклад ИМХ РАН в реализацию проекта состоит в синтезе и исследовании фотофизических и каталитических свойств новых комплексов металлов на основе замещенных фталоцианинов.

2. Совместный проект РФФИ – Министерство науки и технологий Тайваня, Тайвань, Institute of Atomic and Molecular Sciences. Проф. В.Б. Цзэн, «Исследование электронно-возбужденных уровней металлоценов и родственных металлоорганических соединений методами лазерной ионизационной спектроскопии в сверхзвуковой струе», период реализации 2015-2017. Вклад ИМХ РАН в реализацию проекта состоит в синтезе и исследовании спектральных свойств сэндвичевых комплексов переходных металлов, а также выполнении квантово-химических расчетов;

3. РФФИ-ГФЕН (Chinese national science foundation). Институт прикладной химии АН КНР (Чанчунь, КНР), 2011-2013, «Разработка новых катализаторов контролируемой полимеризации диенов на основе комплексов редкоземельных для создания высококачественных резин».

Разработаны эффективные катализаторы полимеризации изопрена, позволяющие проводить полимеризацию при комнатной температуре с высокими скоростями в контролируемом режиме и получать полиизопрен с заданными молекулярно-массовыми характеристиками и микроструктурой.

4. РФФИ-НЦНИЛ (Национальный центр научных исследований Франции), Университет Ренна (Франция), 2012-2014, «Комплексы лантаноидов для каталитического образования связи С-N».

Разработаны эффективные и селективные катализаторы межмолекулярного гидроаминирования олефинов.

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

44. Фундаментальные основы химии:



1. Триада акцептор-донор-акцептор, состоящая из двух стерически экранированных о-хиноновых фрагментов, связанных п-фенилен-расширенным тетратиафульваленовым мостиком.

В ходе проведенной работы удалось объединить в составе одной молекулы малосовместимые фрагменты: один из самых сильных органических окислителей – о-хинон и наиболее мощный органический восстановитель – п-фенилен-расширенный тетратиафульвален. При этом показано, что в составе единой молекулы исходные фрагменты сохранили свои базовые свойства. В результате получен новый лиганд, способный координировать различные металлы и обладающий минимальным энергетическим зазором между граничными орбиталями.

Chalkov, N. O., Cherkasov, V. K., Abakumov, G. A., Romanenko, G. V., Ketkov, S. Yu., Smolyaninov, I. V., Starikov, A. G. and Kuropatov, V. A. (2014), Compactly Fused o-Quinone-Extended Tetrathiafulvalene-o-Quinone Triad – a Redox-Amphoteric Ligand. *Eur. J. Org. Chem.*, 2014: 4571–4576. doi: 10.1002/ejoc.201402367

2. Дитионитные комплексы галлия – второй пример дитионитных комплексов непере-ходных металлов (2014).

Первые дитионитные комплексы галлия $(dpp-bian)Ga(SO_2)_nGa(dpp-bian)$ ($n = 2, 4$) получены по реакции дигаллана $(dpp-bian)Ga-Ga(dpp-bian)$ ($dpp-bian =$ аценафтен-1,2-диимин) с диоксидом серы. В этих соединениях дитионитные лиганды координированы атомами галлия через атомы кислорода.

К настоящему времени для непере-ходных элементов известны только несколько дитионитных комплексов кремния и иттербия. Изменение типа координации дитионитного лиганда на атом металла при внешнем воздействии (облучении или изменении температуры) может лечь в основу создания молекулярных переключателей.

I.L. Fedushkin, A.A. Skatova, V.A. Dodonov, V.A. Chudakova, N.L. Bazyakina, A.V. Piskunov, S.V. Demeshko, G.K. Fukin «Digallane with redox-active diimine ligand: dualism of electron-transfer reactions» *Inorg. Chem.* 2014, 53, 5159-5170.

3. Новые катализаторы межмолекулярного гидрофосфинирования олефинов

Получены новые аклильные и гидридные комплексы иттрия, являющиеся эффективными катализаторами процессов межмолекулярного гидрофосфинирования олефинов, ацетиленов и диенов и позволяющие проводить процесс как для первичных, так и для вторичных фосфинов в мягких условиях с высокими скоростями и исключительной региоселективностью. В отличие от известных примеров полученные соединения обеспечивают селективное присоединение фенилфосфина как к одному, так и к двум эквивалентам олефина и позволяют получать с высокими выходами и селективностью вторичные и третичные фосфины соответственно.

Впервые продемонстрирована возможность постадийного алкилирования фенилфосфина различными олефинами, приводящего к образованию десимметричных третичных



фосфинов, а также проведения процесса с абсолютно не активированными олефинами (1-нонен).

I. V. Basalov, V. Dorcet, G. K. Fukin, J.-F. Carpentier, Y. Sarazin, A. A. Trifonov, Highly active, chemo- and regioselective Yb(II) and Sm(II) catalysts for the hydrophosphination of styrene with PhPH₂, *Chemistry Eur. J.*, 2015, 21, 6033-6036.

A. A. Kissel, T. V. Mahrova, D. M. Lyubov, A. V. Cherkasov, G. K. Fukin, A. A. Trifonov, I. Del Rosal, L. Maron, Metallacyclic Yttrium Alkyl and Hydrido Complexes: Synthesis, Structures and Catalytic Activity in Intermolecular Olefin Hydrophosphination and Hydroamination, *Dalton Trans.*, 2015, 44, 12137-12148.

45. Научные основы создания новых материалов с заданными свойствами и функциями, в том числе высокочистых и наноматериалов.

1. Синтез новых моно- и поли-о-хинонов и пирокатехинов.

Синтезирован ряд пространственно-экранированных катехолаальдиминов на основе алифатических, ароматических аминов и гидразинов и продемонстрирована возможность универсального синтеза новых редокс-активных лигандов с различной дентантностью и функциональными группами в боковой цепи. Впервые синтезированы и структурно охарактеризованы о-хиноны на основе катехолаальдиминов и разработан уникальный метод синтеза триалкилзамещенных пирокатехинов и о-бензохинонов, содержащих дополнительные хелатирующие группы в боковой цепи. Получен самый фотоустойчивый к действию видимого излучения (в отсутствии доноров водорода) на данный момент о-бензохинон. Это позволило разработать новые синтетические подходы к получению олигомерных и полимерных пространственно-экранированных пирокатехинов и о-бензохинонов, а именно, были синтезированы о-хинонсодержащие метакрилаты, полихинонметакрилат и плёночные сополимерные материалы на его основе.

1. Arsenyev M.V., Shurygina M.P., Poddel'sky A.I., Druzhkov N.O., Chesnokov S.A., Fukin G.K., Cherkasov V.K., Abakumov G.A. New poly-o-quinone-methacrylate and its dioxygen-active antimony-containing polymer // *Journal of Polymer Research*. 2013. Vol. 20. pp. 98-106.

2. M. V. Arsenyev, E. V. Baranov, A. Yu. Fedorov, S. A. Chesnokov, G. A. Abakumov // *New bis-o-quinone with azine spacer. Synthesis, structure and intramolecular cyclization// Mendeleev Commun.*, 2015, 25, 312–314.

3. N. A. Lenshina, M.P. Shurygina, M.V. Arsenyev, Andrey I. Poddel'sky, Sergey D. Zaitsev, Sergey A. Chesnokov, Gleb A. Abakumov «Optically controlled distribution of o-quinonemethacrylate metal complexes in polymer material» // *J. Coord. Chem.* doi:

10.1080/00958972.2015.1089355, 2015, 68:23, 4159-4169.

2. Синтезированы и структурно охарактеризованы новые пиразолонатные комплексы меди(I) [Cu(Pri-PMP)(DPEphos)] (1) и [Cu(But-PMP)(DPEphos)] (2) (Pri-PMP = 1-фенил-3-метил-4-избутирил-5-пиразолонато; But-PMP = 1-фенил-3-метил-(2,2-диметилпропан-1-оил)-5-пиразолонато; DPEphos = бис(2-дифенилфосфино)фениловый эфир). В комплексе 2 обнаружена необычная η¹ координация пиразолонатного лиганда на атом меди.



Соединения 1 и 2 проявляют электролюминесценцию желто-оранжевого и желтого цветов с яркостью до 286 кд/м².

L.N. Bochkarev, Yu.P. Barinova, A.I. Ilicheva, S.Yu. Ketkov, E.V. Baranov, V.A. Ilichev, D.G. Yakhvarov. "Synthesis, crystal structures and luminescent properties of the copper(I) pyrazolonate complexes". *Inorg. Chim. Acta*, 2015, v. 425, p. 189-197.

13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

1. Balashova T. V., Pushkarev A. P., Ilichev V. A., Lopatin M.A., Katkova M.A., Baranov E.V., Fukin G.K., Bochkarev M.N. Lanthanide phenolates with heterocyclic substituents . Synthesis, structure and luminescent properties // *Polyhedron*. - 2013. - V. 50 .- N 1 .- P. 112-120 ИМП.4.197 DOI: 10.1016/j.poly.2012.10.007 Web of Sciences, Scopus

2. Baranov E. V., Fukin G. K., Balashova T. V., Pushkarev A.P., Grishin I.D., Bochkarev M.N. 8-Quinilinate complexes of yttrium and ytterbium: molecular arrangement and fragmentation under laser impact // *Dalton Trans.* - 2013. - V.42.- N.44.- P.15699-15705.

ИМП 4.197 DOI 10.1039/c3dt51706c Web of Sciences, Scopus

3. Fedushkin I. L., Markina O. V., Lukoyanov A.N., Morozov A.G., Baranov E.V., Maslov M.O., Ketkov S.Yu. Boron complexes of redox-active diimine ligand // *Dalton Trans.* - 2013. – V.52.- N.9.- P.5284-5289 ИМП 4.197 DOI 10.1016/j.poly.201.10.007 Web of Sciences, Scopus

4. Kissel A. A., Lyubov D. M., Mahrova T. V., Fukin G.K., Cherkasov A.V., Glukhova T.A., Cui D., Trifonov A.A. Rare-earth dichloro and bis(alkyl) complexes supported by bulky amid-imino ligand. Synthesis, structure, reactivity and catalytic activity in isoprene polymerization // *Dalton Trans.* - 2013. –V.42.- P.9211-9225. ИМП 4.197 DOI 10.1039/c3dt33108c Web of Sciences, Scopus

5. Piskunov A. V., Mescheryakova I. N., Fukin G. K., Shavyrin A.S., Cherkasov V.K., Abakumov G.A. The new C-C bond formation of o- amidophenolate indium(III) complex with alkyl iodides // *Dalton Trans.* - 2013. - V.42.- N.29.- P.10533-10539

ИМП. 4.197 DOI: 10.1039/c3dt50934f Web of Sciences, Scopus

6. Perrier M., Kenoushe S., Long J., Kalaivani T., Larionova J., Goze-Bac C., Lascialfari A., Mariani M., Baril N., Guerin C., Donnadieu B., Trifonov A.A., Guari Y. Investigation of NMR relaxivity of nano-sized cuano-bridged coordination polymers // *Inorganic Chem.* - 2013. - V.52.- N.23.- P.13402-13414. ИМП 4.762 DOI 10.1021/ic401710j Web of Sciences, Scopus



7. Basalov I. V., Rosca S.-C., Lyubov D. M., Selikhov A.N., Fukin G.K., Sarazin Y., Carpentier J.-F., Trifonov A.A. Divalent heteroleptic ytterbium complexes - effective catalysts for intermolecular styrene hydrophosphination and hydroamination // *Inorganic Chem.* - 2014. - V.53.- N.3.- P.1654-1661 ИМП 4.820 DOI10.1021/ic4027859 Web of Sciences, Scopus

8. Kornev A. N., Sushev V. V., Panova Yu.S., Lukoyanova O.V., Ketkov S.Yu., Baranov E.V., Fukin G.K., Lopatin M.A., Budnikova Yu.G., Abakumov G.A. N,N'-fused bisphosphole : heteroatomic molecule with two-coordinate and normally divalent phosphorus. Synthesis, electronic structure and chemical properties // *Inorganic Chem.* - 2014. - V.53.- N.6.- P.3243-3252. ИМП 4.820 10.1021/ic500274h Web of Sciences, Scopus

9. Lyubov D. M., Luconi L., Rossin A., Tuci G., Cherkasov A.V., Fukin G.K., Giambastiani G., Trifonov A.A. Metal-to-ligand alkyl migration inducing carbon-sulfur bond cleavage in dialkyl yttrium complexes supported by thiazole-containing amidopyridinate ligands: synthesis, characterization and catalytic activity in the intramolecular hydroamination reaction // *Chemistry. A European Journal.* - 2014. - V.20.- N.12.- P.3487-3499

ИМП 5.771 DOI: 10.1002/chem.201303853 Web of Sciences, Scopus

10. Basalov I. V., Dorcet V., Fukin G. K., Carpentier J.-F., Sarazin Y., Trifonov A.A. Highly active, chemo- and regioselective YbII and SmII catalysts for the hydrophosphination of styrene with phenylphosphine // *Chemistry. A European Journal.* - 2015. - V.21.- N.16.- P.6033-6036 ИМП 5.731 DOI: 10.1002/chem.201500380 Web of Sciences, Scopus

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

Общее количество грантов РФФИ, РНФ, Президента РФ за 2013-2015 гг.: 159 единиц, в среднем по 53 единицы в год.

Гранты РФФИ:

1. о-Хиноновые лиганды с расширенными координационными возможностями в химии металлоорганических и координационных соединений, 2015-2016, 2000000,00 руб.

2. Изучение реакционной способности и биологической активности новых комплексов бора с аценафтендииминовыми лигандами, 2012-2014, 1523500,00 руб.

3. Диазафосфопенталены- синтоны для супрамолекулярных ансамблей нового типа, 2013-2014, 355000,00 руб.

4. Флюоресцентные макроциклические свободные основания и металлокомплексы порфиразинового ряда как функциональные зонды локальной вязкости в живых клетках, 2013-2014, 1000000,00 руб.

5. Элементоорганические соединения олова на основе лигандов окси-пара-бензохинового типа, 2014-2015, 800000,00 руб.



6. Новые диазабутадиены в химии лантаноидов: поиск редокс-изомерных систем и изучение стерического управления окислительно-восстановительными реакциями, 2014-2015, 800000,00 руб.

7. Присоединение ненасыщенных органических молекул комплексами алюминия, содержащими функционально-лабильный дииминовый лиганд, 2014-2015, 800000,00 руб.

8. Органические комплексы лантаноидов, люминесцирующие в синей и УФ-области спектра, 2013-2015, 1539300,00 руб

Гранты РФФ:

1. Новые возможности химии карбенов и их аналогов (R_2E , $E = Si, Ge, Sn$) в условиях стабилизации соединениями двухкоординационного и формально двухвалентного фосфора, 2014-2016, 13500000,00 руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

1. «Исследование реакций диполярного присоединения с участием комплексов алюминия с дииминовыми лигандами» в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 2900000,00 руб.

2. "Создание нанопористых полимерных материалов с функционализированной поверхностью методами радикальной фотополимеризации" в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 2157000,00 руб.

3. "Полидентатные редокс- активные лиганды в химии элементоорганических и координационных соединений" в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 1956000,00 руб.

4. "Синтез и реакционная способность полиядерных гетероэлементных комплексов на основе субвалентных лантаноидов" в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 1956000,00 руб.



5. "Комплексы редкоземельных металлов с монодентатными анионными лигандами как материалы для оптоэлектронных устройств " в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 1177000,00 руб.

6. "Комплексы лантаноидов с новыми типами связей металл-лиганд" в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013», 1991000,00 руб.

7.«Разработка новых нанопористых покрытий на стекло, обладающих высокой просветляющей способностью и повышенной прочностью» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», 43500000,00 руб.

Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Информация не предоставлена

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Информация не предоставлена

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

Информация не предоставлена

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций

21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

1. ООО "Пролайт" Разработка фотополимерного материала для изготовления гибких полимерных линз Френеля 200000,00 руб.



2. ООО "Пролайт" Разработка фотолитического метода получения гибких полимерных линз Френеля 100000,00 руб.

3. ООО "ШТАДА ФармДевелопмент" Исследование стабильности субстанции гидроксиметилхиноксилиндиоксид и препаратов на ее основе 400000,00 руб.

4. ООО "ДалХИМ" Определение состава и строения металлоорганических соединений методом ядерного магнитного резонанса 135000,00 руб.

5. ООО "Нижфарм" Определение влияния поверхностных свойств полимерных пленок ПВХ/ПЭ на качество печати на их поверхности 45000,00 руб.

**Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении
организации в соответствующем научном направлении
(представляются по желанию организации в свободной форме)**

**22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации
в соответствующем научном направлении, а также информация, которую ор-
ганизация хочет сообщить о себе дополнительно**

ИМХ РАН занимает одну из лидирующих позиций среди российских научных центров в исследованиях в области металлоорганической и координационной химии.

Именно учеными ИМХ РАН предложена и введена в научный обиход концепция редокс-изомерии в растворе и твердой фазе.

В ИМХ РАН впервые показана возможность использования комплексов непереходных металлов с редокс-активными лигандами в качестве гомогенных катализаторов реакций органического синтеза.

Пионерскими являются работы ученых ИМХ РАН в области фотополимеризации акриловых олигомеров источниками в видимой области спектра, разработки материалов и устройств для аддитивных технологий, в том числе высокопористых объектов для медицинского применения.

Впервые в России в ИМХ РАН разработана технология получения гибридных наноматериалов на основе многостенных углеродных нанотрубок, обладающих, в том числе каталитическими свойствами.

Институт, безусловно, занимает лидирующее положение в стране в области химии органических производных редкоземельных элементов. К числу достижений последних лет можно отнести исследования каталитических реакций гидроаминирования и особенно гидрофосфинирования олефинов в присутствии комплексов РЗЭ, а также работы по электролюминесценции материалов на основе соединений этих элементов.

ИМХ РАН сохраняет лидирующие позиции в таком, зародившемся еще полвека назад направлении исследований, как нанесение защитных и функциональных покрытий из газовой фазы с использованием металлоорганических прекурсоров.



Высокий уровень проводимых в ИМХ РАН исследований подтверждается высокими импакт-факторами научных журналов, в которых опубликованы работы ученых ИМХ РАН. Так, средневзвешенный импакт-фактор журналов, опубликовавших статьи сотрудников ИМХ РАН за 2016 год равен 2.20, что является практически самым высоким значением среди организаций референтной группы; в 2013-2015 гг. этот фактор равнялся 1,969.

По данным базы данных РИНЦ ИМХ РАН занимает первые места среди 20 институтов химического профиля Отделения химии и наук о материалах Российской академии наук по следующим позициям:

1. Доля публикаций в зарубежных и российских переводных журналах
2. Доля публикаций в журналах, входящих в Web of Science или Scopus
3. Доля публикаций, процитированных хотя бы один раз
4. Доля публикаций в журналах с импакт-фактором больше 0

Средний возраст сотрудников Института – 44 года, удельный вес молодых научных сотрудников в возрасте до 39 лет – 65% от всех работников Института.

В ИМХ РАН стабильный кадровый состав научных работников. В штате Института – 20 докторов наук, 3 член-корреспондента РАН, 1 академик РАН, 64 кандидата наук, при этом среднесписочная численность научных сотрудников 103 человека. О высоком качественном составе говорит тот факт, что 3 сотрудника Института являются лауреатами Государственной премии СССР; 3 сотрудника – получатели стипендии фонда Александра фон Гумбольдта (Германия); 1 сотрудник – лауреат международной премии Бесселя (Германия).

В течение 2013-2015 гг. среднегодовое количество грантов: РФФИ, РНФ, ФЦП, Президента РФ равно 53, т.е. 1 грант на 2-х научных работников.

В Институте функционируют 3 научные школы. В 2013-2015 гг. грант Президента на поддержку научных школ получил проект академика Г.А. Абакумова «Получение новых хелатных редокс-активных лигандов. Исследование их в металлоорганической, координационной и полимерной химии».

В 2013-2015 гг. 4 молодых ученых Института получили гранты Президента РФ.

Объем внебюджетных средств в 2013-2015 гг. составил 393,3 млн. руб. или 57,4% от общего финансирования Института.

ИМХ РАН является организатором регулярных международных научных конференций в области металлоорганической и координационной химии.

Приложение:

1. Оценка научного руководителя Института академика Абакумова Глеба Арсентьевича деятельности Института.

ФИО руководителя _____ Подпись _____

Дата _____

