

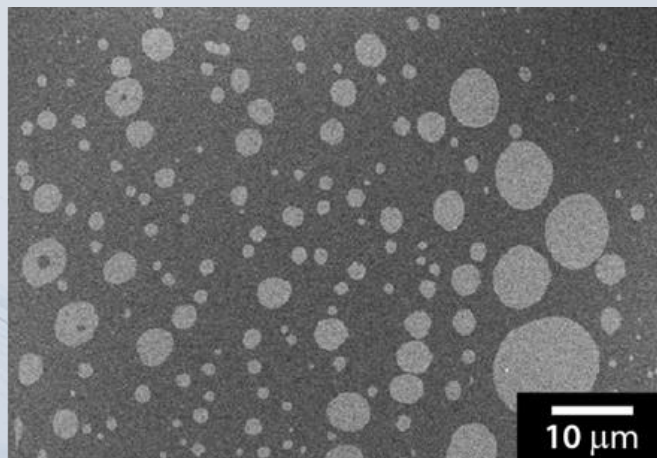
Химия: ОТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДО ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ.



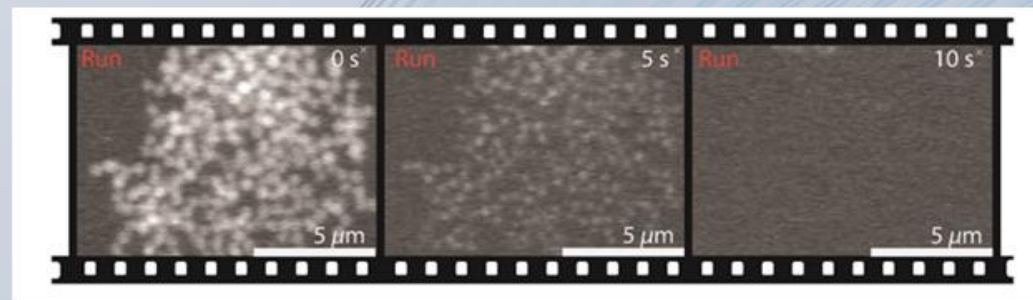
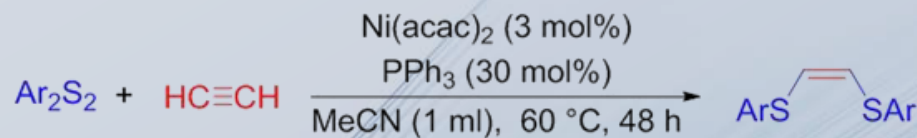
Основные тренды.

Исследование жидкофазных химических систем при помощи электронной микроскопии

Институт органической химии им. Н.Д.Зелинского РАН



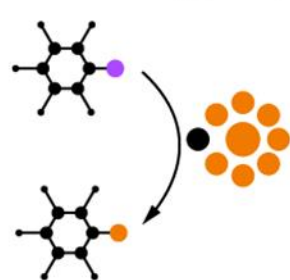
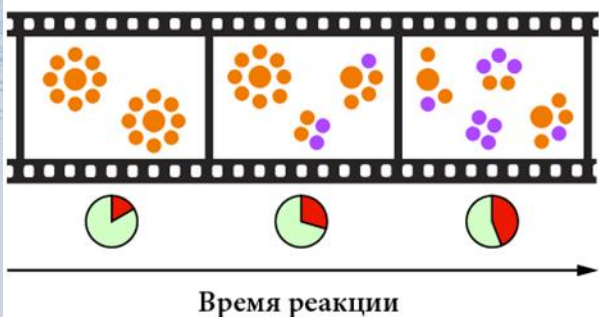
Образование микро-доменов в растворе
(Egorova K.S. et al., J. Mol. Liq., 2019, ASAP)



Эволюция никелевого катализатора
(Degtyareva E.S. et al., Appl. Catal. A Gen., 2019, 571, 170)

От жидкостной электронной микроскопии...

... к механизму реакции

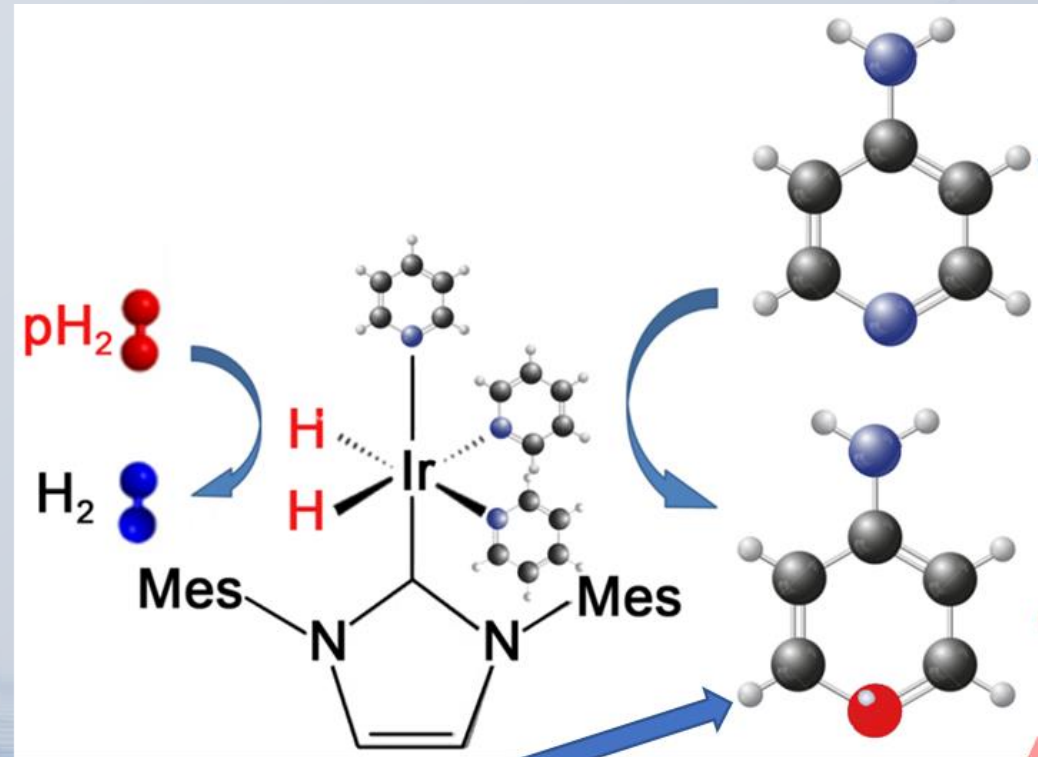


**Nat. Rev. Chem., 2019,
3, 624-637 (IF 30.628, Q1)**

академик РАН
В.П. Анаников,
отв. исп. к.х.н.
А. С. Кашин

Гетероядерная молекулярная МРТ биологически важных молекул

Кратковременный контакт параводорода и N-гетероцикла на комплексе иридия в растворе позволяет усилить сигнал ЯМР на ядре ^{15}N более чем в 32000 раз.



Исходный,
[C]= 5 М

ЯМР ^{15}N

Итоговый,
[C]= 0,1 М

Далфампридин (4-аминопиридин) – лекарственный препарат, устраняющий симптомы рассеянного склероза

MPT ^{15}N

В результате ^{15}N МРТ изображение раствора далфампридина в модельном объекте получено менее чем за 1 секунду

^{15}N Hyperpolarization of Dalfampridine at Natural Abundance for Magnetic Resonance Imaging. I. V. Skovpin, A. Svyatova, N. Chukanov, E. Y. Chekmenev, K. V. Kovtunov, I. V. Koptug.

Chemistry - A European Journal, 25 (55), 12694-12697.

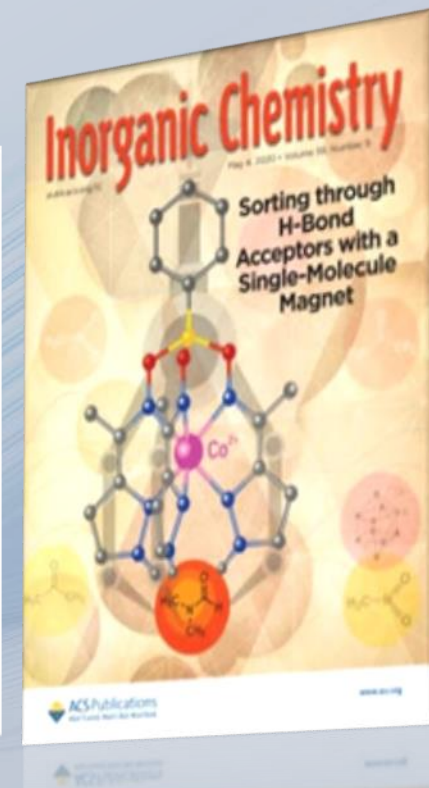
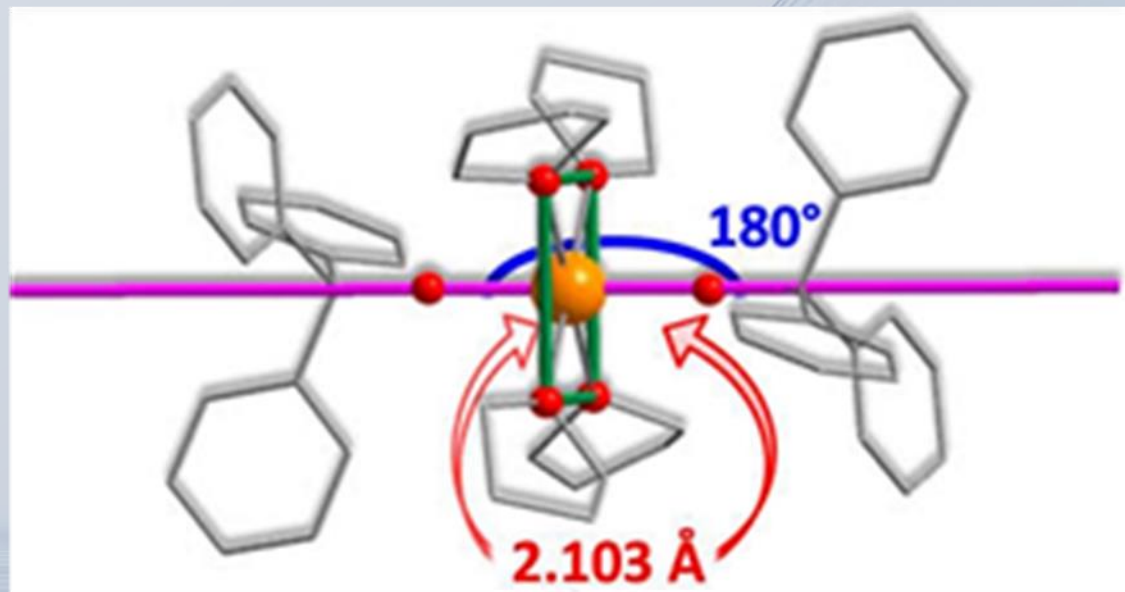
^{15}N MRI of SLIC-SABRE hyperpolarized ^{15}N -labelled pyridine and nicotinamide. A. Svyatova, I. V. Skovpin, N. V. Chukanov, K. V. Kovtunov, E. Y. Chekmenev, A. N. Pravdivtsev, J.-B. Hövener, I. V. Koptug.

Chemistry – A European Journal, 25(36), 8465-8470.

Новые мономолекулярные магниты для «молекулярной индустрии»

Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,
Институт элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН

В ИОНХ РАН получен и структурно охарактеризован первый реакционноспособный клатрохелат кобальта со свойствами **мономолекулярного магнита**, который легко претерпевал реакции замещения без разрушения магнитно-активного металл-центрированного остова.



В ИНЭОС РАН синтезирован октаэдрический комплекс диспрозия аксиальной геометрии, являющийся **мономолекулярным магнетиком** с рекордным анизотропным барьером блокировки и демонстрирующий металл-центрированную люминесценцию. Магнитные измерения в сочетании с *ab initio* анализом впервые обнаружили необычный механизм возникновения высокого барьера блокировки.

A. Tolpygin, E. Mamontova, K. Lyssenko, J. Larionova, A. Trifonov et al. Inorg. Chem. Frontiers, 2020, 59, 5845-5853.

J. Long, A. Tolpygin, E. Mamontova, K. Lyssenko, J. Larionova, A. Trifonov et al. Inorg. Chem. Frontiers, 2021, 8, 1166–1174.

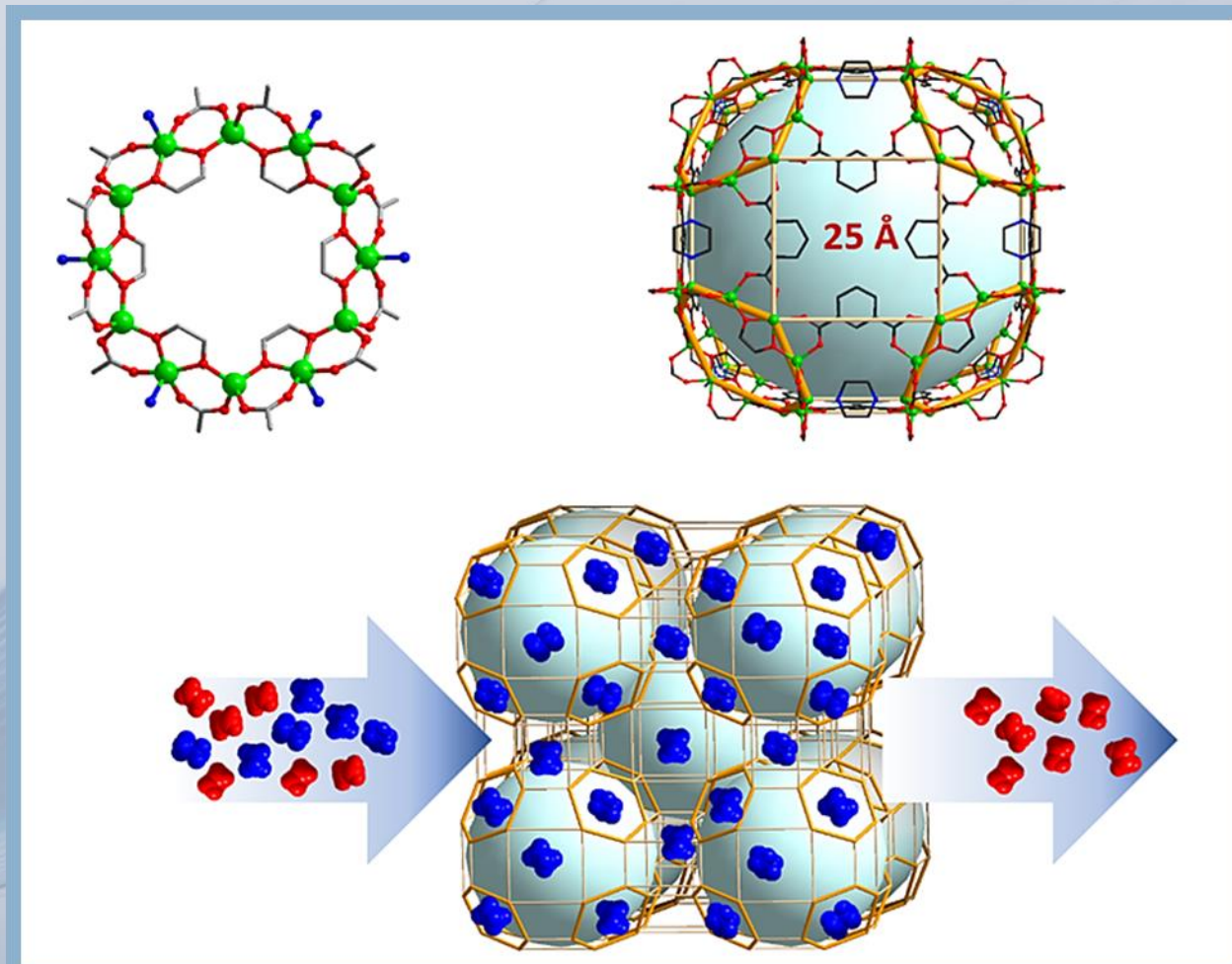
Мезопористые металл-органические каркасы с рекордными значениями селективности разделения этана и этилена

**Институт неорганической химии
им. А.В. Николаева СО РАН**

Синтезировано семейство новых мезопористых металл-органических координационных полимеров на основе двенадцатиядерных карбоксилатных кольцеобразных строительных блоков $\{Zn_{12}\}$.

Серия из пяти изоструктурных соединений получила название NIIC-20 (Nikolaev Institute of Inorganic Chemistry).

Соединения демонстрируют рекордные значения избирательной сорбции этана по сравнению с этиленом.



НОВЫЙ КЛАСС ПРОТОН-ПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ:

металл-органические координационные полимеры на основе порфиринилфосфонатов

Институт физической химии
и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН

совместно с

Институтом общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН и
Институтом неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН

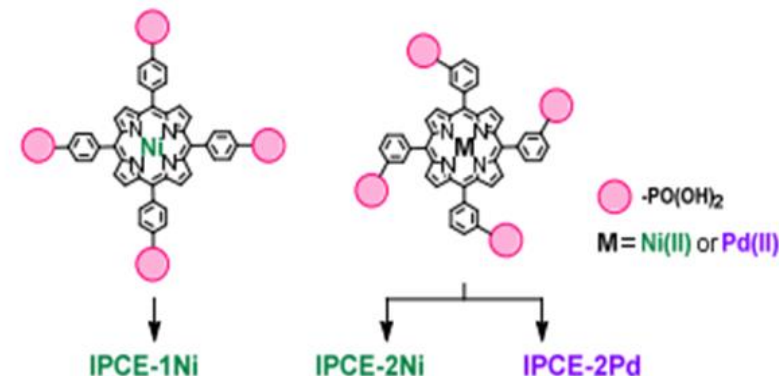
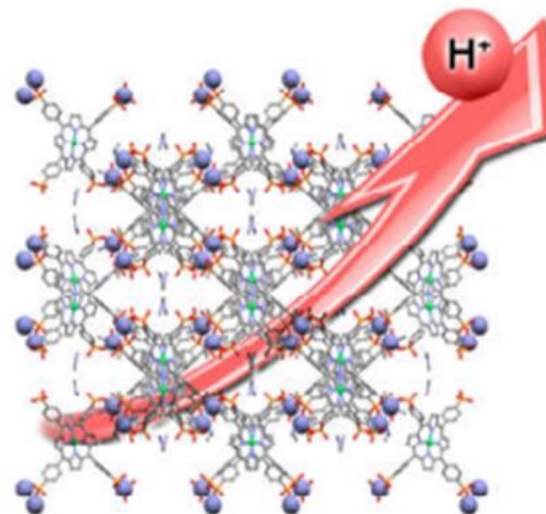
Академик РАН
Цивадзе А.Ю.,

член-корр. РАН
Горбунова Ю.Г.,

член-корр. РАН
Ярославцев А.В.,

Енакиева Ю.Ю.,

Стенина И.А.



Протонная проводимость, См/см		
1.55×10^{-3}	1.0×10^{-2}	8.11×10^{-3}
(75°C, 80% RH)	(75°C, 95% RH)	(95°C, 95% RH)

Поиск альтернативных источников энергии является важнейшей научной задачей, одним из решений которой может стать создание новых материалов с высокой протонной проводимостью на основе металл-органических координационных соединений.

Разработан эффективный подход к получению 3D металл-органических пористых координационных полимеров на основе **порфиринилфосфонатов** со значениями **протонной проводимости, которые являются одними из самых высоких в мире!**

Показано, что значение протонной проводимости, а также термическая и гидролитическая стабильность полученных материалов, регулируется варьированием природы металла-комплексобразователя в порфирине и расположением функциональных фосфонатных групп в его составе, что обеспечивает широкие возможности для использования данного класса протон-проводящих материалов.

Новый люминофор с высокой термической стабильностью красного свечения



Институт химии твёрдого тела УрО РАН

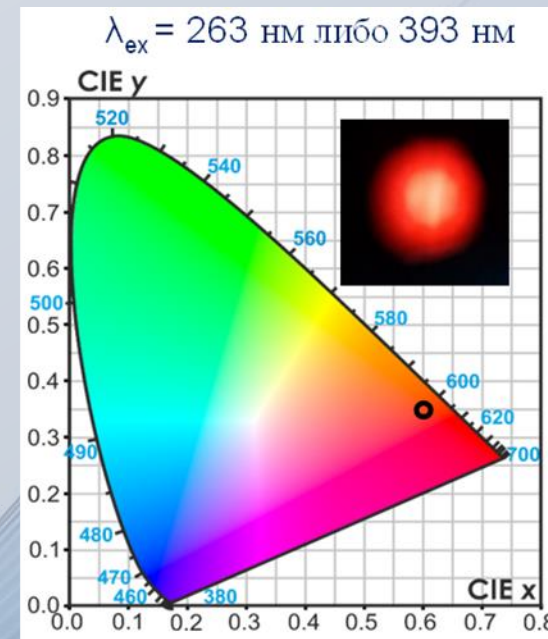
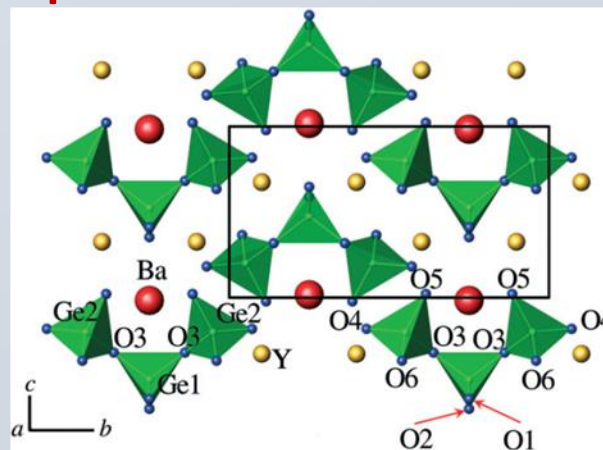


Диаграмма цветности образца $\text{BaY}_{1.4}\text{Eu}_{0.6}\text{Ge}_3\text{O}_{10}$. Координаты цветности ($x = 0.60$, $y = 0.33$), чистота цвета = 78 %

Приведена реальная фотография свечения образца с оптимальным содержанием европия.

Исполнители: Зубков В.Г., Липина О.,
Бакланова Я.В. и др.

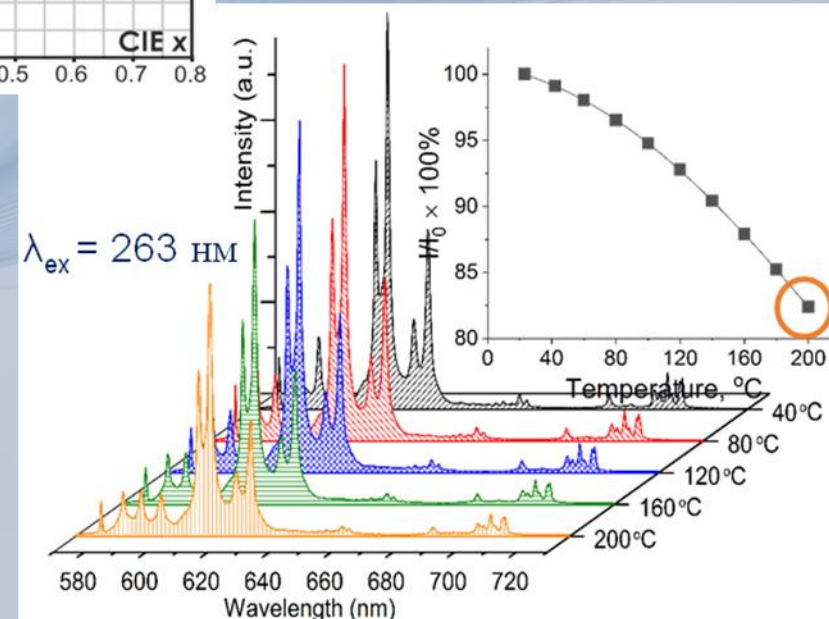
Публикация: O.A. Lipina, L.L. Surat,
A.Yu. Chufarov, A.P. Tyutyunnik, A.N. Enyashin,
I.V. Baklanova, K.G. Belova, Ya.V. Baklanova,
V.G. Zubkov.

«Structural, electronic and optical studies of $\text{BaRE}_2\text{Ge}_3\text{O}_{10}$ (RE = Y, Sc, Gd–Lu) trigermanates with a special focus on the $[\text{Ge}_3\text{O}_{10}]_8^-$ anion»
CrystEngComm – 2019. - V. 21. - P. 6491-6502.

Сотрудниками ИХТТ УрО РАН синтезирован представительный набор триортогерманатов бария и РЗЭ, изучена их кристаллохимия и оптические свойства.

Особенностью решётки этих германатов является наличие уникального подковообразного аниона Ge_3O_{10} , обладающего плоскостью симметрии. При возбуждении ультрафиолетовым излучением (263 нм либо 393 нм) соединения люминесцируют в оранжево-красной области спектра.

Полученные образцы обладают высокой стабильностью люминесценции, нагрев до 200 °C снижает интенсивность всего на 18% относительно комнатной температуры

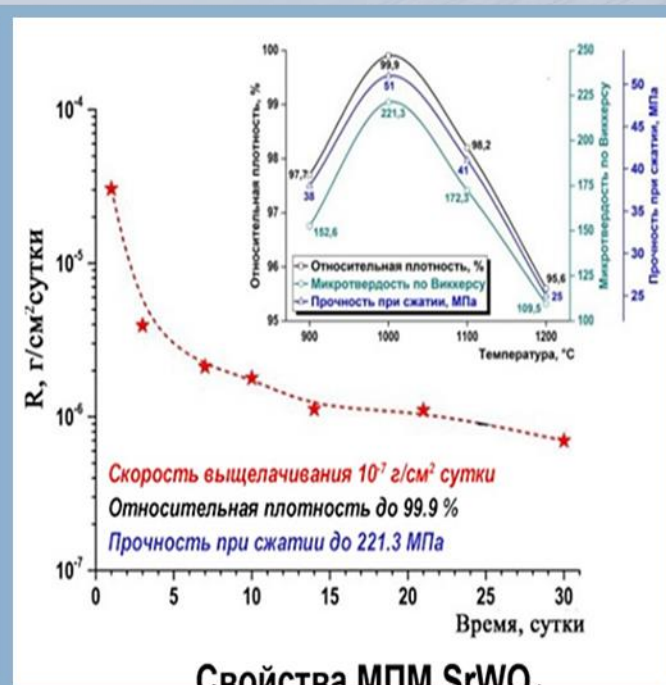
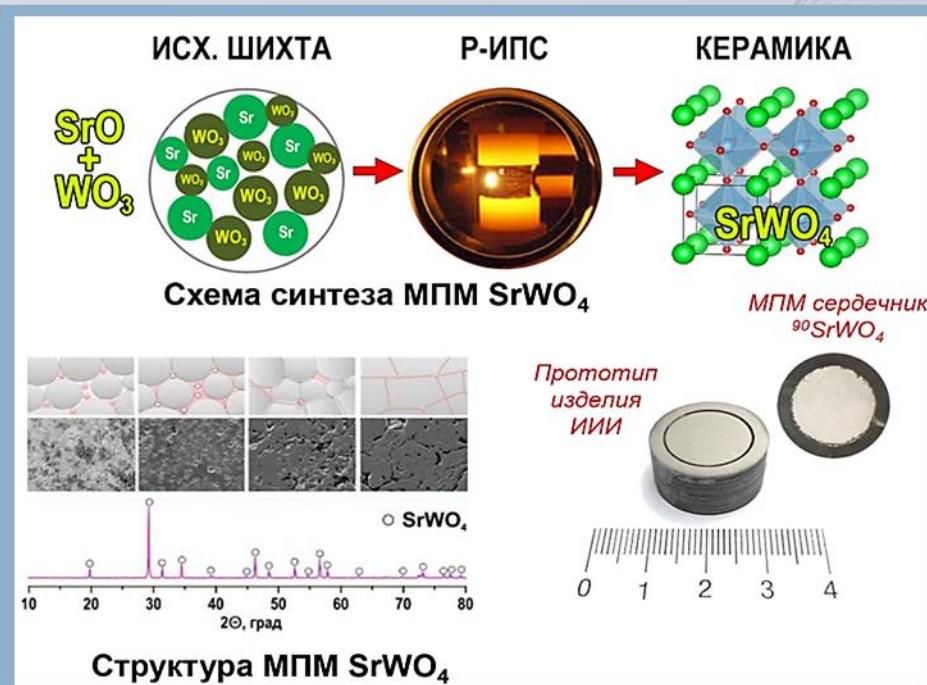


МИНЕРАЛОПОДОБНЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТРИЦЫ ДЛЯ РАДИОИЗОТОПНЫХ БЕТТА-ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ^{90}Sr

Институт химии ДВО РАН, совместно с
ФГАОУ ВО «ДВФУ» и Институтом физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН

Разработан новый способ сверхбыстрого синтеза на основе реакционного плазменного спекания керамических матриц с каркасной структурой шеелита с высокой способностью к химической иммобилизации высокоэнергетического изотопа ^{90}Sr для радионуклидных термоэлектрогенераторов и тепловых установок автономных источников электроэнергии.

Изготовлены прототипы изделий керамических активных зон на основе ^{90}Sr в конструкции источников ионизирующего бета-излучения закрытого типа.



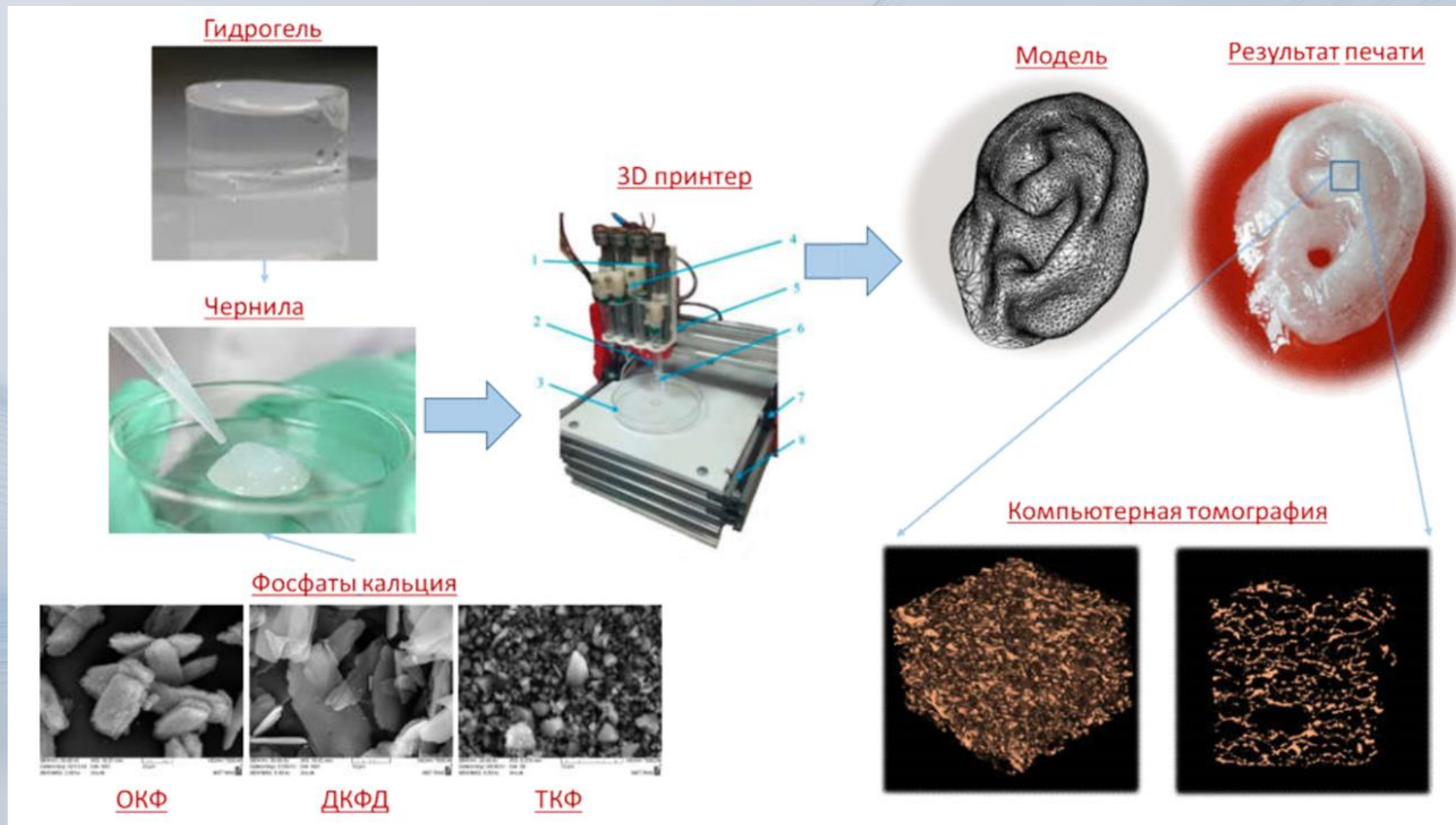
Разработанные формы матриц и прототипы изделий отвечают нормативным требованиям и гарантируют безопасность при эксплуатации.

Разработка биосовместимых композиционных материалов в системе

фосфаты кальция – биополимер и их адаптация к 3D печати персонализированных имплантатов

Институт металлургии и материаловедения
им. А.А. Байкова РАН

Член-корр. РАН
В.С. Комлев,
член-корр. РАН
С.М. Баринов.



Медицинская одежда на основе хлопковых тканей, инкапсулированных слоями активного угля с привитыми производными ПВХ

Институт физической химии
и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН

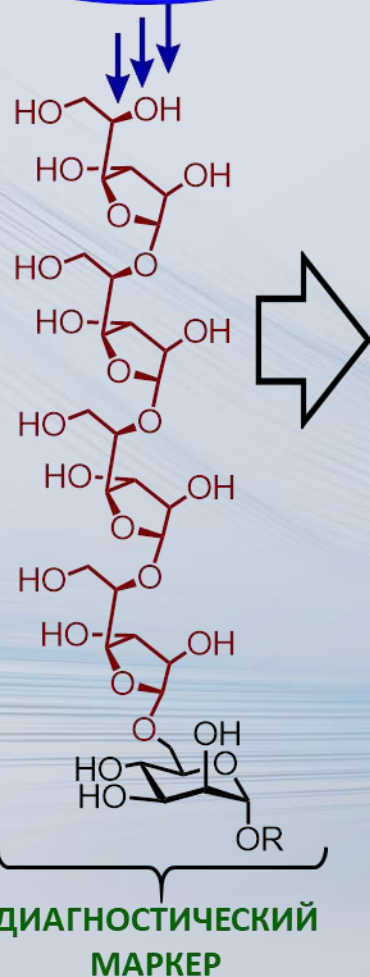


Кислород-производящие пористые материалы с бактерицидной активностью, представляющие собой хлопковые ткани типа марли, волокна которой инкапсулированы слоями активного угля с привитыми производными ПВХ. Изготовленная из такого материала защитная одежда может производить активный кислород, обеспечивая комфортное состояние людей, работающих в красной зоне, а при сорбции вирусов и бактерий в порах будет идти разложение и обеспечиваться стабильное обеззараживание ткани и атмосферы.

Ак. Цивадзе А.Ю., Фридман А.Я., Шабанов М.П., чл.-корр. РАН Максимов А.Л.

Создан сэндвичевый диагностикум «GalMAG-ИФА» для обнаружения галактоманнанового маркера опаснейшего грибкового заболевания инвазивного аспергиллёза, опережающий по специфичности лучший зарубежный аналог

ОРГАНИЧЕСКИЙ
СИНТЕЗ



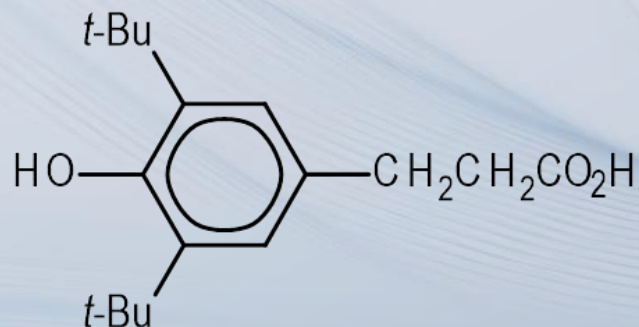
ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН,
зав. лаб. - член-корр. РАН
Н.Э. Нифантьев
совместно с
ИХБФМ СО РАН,
ООО «ХЕМА» и
Institut Pasteur (Париж, Фр.).

Регистрационный номер МИ: РЗН 2019/8791

Дата госрегистрации МИ: **20.08.2019** Срок действия РУ: **Бессрочно**

ДИБУФЕЛОН® - ПЕРВЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВОЭПИЛЕПТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН



ФЕНОЗАНОВАЯ КИСЛОТА

❖ Препарат стабилизирует нейрональные мембраны посредством торможения перекисного окисления липидов мембран.

❖ Предупреждает развитие судорожных припадков, улучшает когнитивные функции, способствует улучшению двигательной активности.

*Препарат внесен в
Государственный реестр
лекарственных средств РФ
(ЛП-005332 от 31.01.2019)*

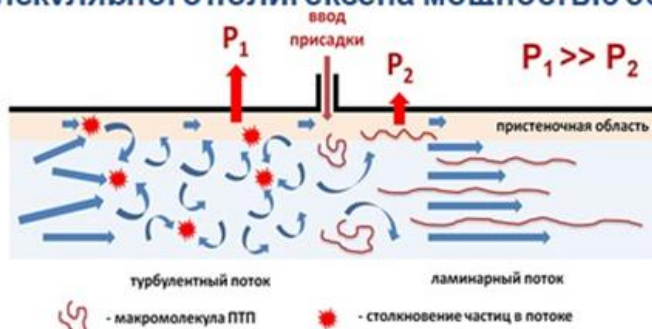
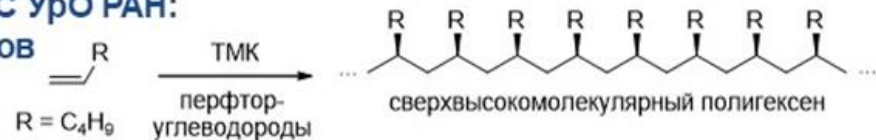
❖ Пройден полный цикл доклинических и клинических испытаний, лекарственный препарат зарегистрирован Минздравом РФ, компанией «ПИК ФАРМА» организовано производство лекарства.

Разработка технологии производства противотурбулентных присадок и запуск нового завода.

Консорциумом «НИКА Петротэк» – МГУ имени М.В. Ломоносова – ИНХС РАН – ИОС УрО РАН:

- разработана технология получения сверхвысокомолекулярных поли- α -олефинов суспензионной полимеризацией α -олефинов в перфторалканах;
- разработан титан-магниевоый катализатор полимеризации α -олефинов;
- разработана технология производства эффективных противотурбулентных присадок транспорта нефти и нефтепродуктов

- сентябрь 2019 г.: на территории ОЭЗ «Алабуга» (Татарстан) был запущен первый в России завод по производству сверхвысокомолекулярного полигексена мощностью 3000 т/год.



Протяженные макромолекулы полимера ($M > 1$ млн. Да), добавленные в поток, ориентируются вдоль движения жидкости и сглаживают высокочастотные пульсации давления (Эффект Томса). Эффективность использования полимера проявляется при концентрациях 1ppm. Применение ПТП позволяет существенно понизить турбулентность в потоке перекачиваемой жидкости, уменьшить гидравлическое сопротивление и энергозатраты, увеличить пропускную способность трубопровода на 20% и выше, а также повысить срок эксплуатации оборудования



Серия «зеленых» ингибиторов газогидратообразования «Гликан»

Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН,
Уфимский государственный технический нефтяной университет,

Уфимский институт химии РАН,
Технологический институт РН-БашНИПИнефть

На основе промышленно доступного древесного полисахарида разработана серия оригинальных, высокоэффективных и экологически безопасных («зеленых») ингибиторов газогидратообразования с общей маркой «Гликан» для предотвращения образования газогидратных отложений в газовых, газоконденсатных и газонефтяных скважинах, а также в трубопроводных системах. Проведены опытно-промысловые испытания на месторождениях Нефтеюганского, Майского, Правдинского и Приобского регионов, при которых все критерии эффективности достигнуты в полном объеме.

Ингибиторы серии «Гликан» рекомендованы к промышленному применению по технологии постоянного дозирования и периодической закачке, **включены в номенклатуру реагентов и внедрены** на месторождениях ПАО «НК «РОСНЕФТЬ» и ПАО «ЛУКОЙЛ».

ИОХ РАН: ч.-к. Н.Э. Нифантьев,
УФИХ РАН: проф. В.А. Докичев,
РН-БашНИПИнефть:
д.х.н. А.И. Волошин,
УГНТУ: академик АН РБ Р.Н. Бахтизин

Сопоставление ингибиторов
образования газогидратов



Ингибитор	Конц. ингибитора, %	Темп. гидратообра- зования, °С	Перепад давления, ΔР, ат	Время гидрато- образования Δt, мин	Перепад давления при гидрато- образовании
Холостой опыт	0	25	0 ($P_0 = 151$)	0	0
Сонгид 1801 А*	0.5	25	21	30	4
«ГЛИКАН»	0,005	16	32	165	11

*Используемый сегодня ингибитор образования газогидратов на основе метанола.

Пилотный проект комплексной технологии переработки природного и попутных нефтяных газов в синтетическую нефть и водород

Объединённый институт высоких температур РАН

Разработаны основы комплексной технологии переработки природного и попутных нефтяных газов (ПНГ) в синтетическую нефть (т.н. БТК – смесь бензола, толуола, ксилола) и водород.

Технология предназначена для рентабельной утилизации ПНГ при минимальных выбросах диоксида углерода и позволяет получать жидкие продукты, способные образовывать с сырой нефтью устойчивые смеси. Конечным продуктом является экологически чистый энергоноситель водород. Технология может быть использована для утилизации ПНГ непосредственно на скважинах, на газодобывающих морских платформах, на малых и низконапорных газовых месторождениях. На тонну нефти по технологии можно получить из ПНГ 150 кг БТК, т.е. производительность нефтедобывающих скважин может быть увеличена на 15%. Технология готова к этапу опытно-промышленных испытаний.



Лабораторная установка

Термокаталитическое сжигание иловых осадков сточных вод ЖКХ

Получены патенты РФ
№ 2568978,
№ 2536510,
№ 131850,
№ 2456248,
№ 2451876

Принцип: сжигание илового осадка в кипящем слое катализатора глубокого окисления

Возможности:

- **Автотермический** режим (при влажности $\leq 75\%$)
- Температура: **650-750°C**
- Концентрации вредных веществ **ниже ПДВ**
- Расход катализатора не более 0.5% /сутки
- Степень выгорания осадка: ~ **99%**
- Зола: **4-5** класс опасности
- Установки производительностью **0.5-4.5 тонн/час** по сухому веществу

Проектная мощность первой очереди:
56 000 тонн осадков в год

Заказчик



Ген. Подрядчик



Исполнители



ИНСТИТУТ КАТАЛИЗА
им. Г.К. БОРЕСКОВА



Статус проекта: в декабре 2019 г. произведен пробный пуск оборудования первой очереди



ПЛАТФОРМА НТИ

20.35
УНИВЕРСИТЕТ



Спасибо за внимание!