

# Важнейшие результаты.

## ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

17 - 15 (9/6)

### Технологии и материалы

Фундаментальные основы молекулярного конструирования интеллектуальных и настраиваемых функциональных материалов для технологического и биомедицинского использования 3  
Методология тонкого органического синтеза гетероциклических соединений – базовых молекул для малотоннажного производства практически важных веществ и материалов

2

### Жизнь и здоровье

Создание лекарственных препаратов нового поколения для лечения социально-значимых заболеваний и средств для их доставки в очаги поражения 3

Создание научных основ междисциплинарных подходов к разработке новых средств защиты растений на основе новых биологически активных соединений и поликомпонентных нанокомпозиций для решения задачи обеспечения продовольственной безопасности РФ 1

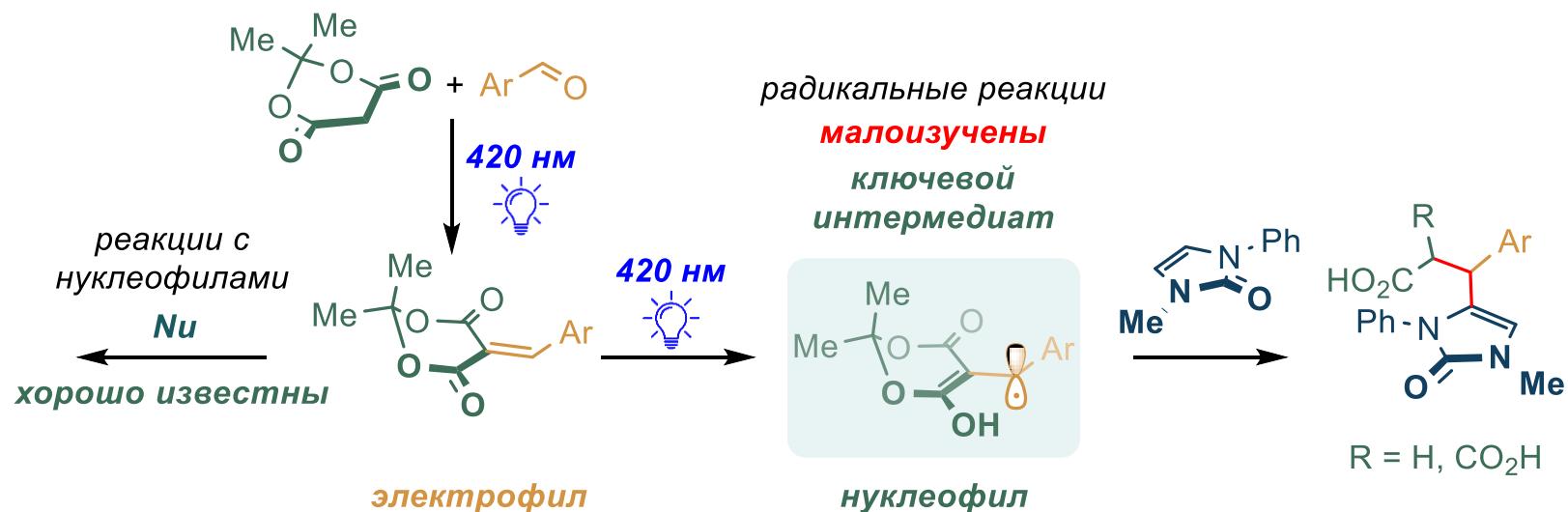
### Ресурсы и экология

Разработка научных основ энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий в теплоэнергетике, добыче и глубокой переработке углеводородного сырья

Физико-химические основы наукоемких технологий для снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду

**Рейтинг 21**

Обнаружена новая трехкомпонентная реакция имидазолин-2-онов, альдегидов и кислоты Мёльдрума, приводящая к ранее неизвестным 2-((2-оксоимидазолин-4-ил)(арил)метил)малоновым и 3-арил-3-(2-оксоимидазолин-4-ил)пропановым кислотам. Показано, что реакция осуществляется под действием видимого света ( $\lambda = 420$  нм), носит цепной свободнорадикальный характер и протекает с инверсией реакционной способности промежуточных арилиденмалонатов.



Kamaletdinov A.Z. et al. // Org. Chem. Front., 2025, 12, 6120-6131. Q1 (WoS).

Камалетдинов А.З., Кузнецова Е.А., Смоловочкин А.В., Газизов А.С., Герасимова Т.П., Сайтова А.М., Стрельник А.Г., Сякаев В.В., Бабаева О.В., Бабаев В.М., Французова Л.В., Герасимова Д.П., Бурилов А.Р., Пудовик М.А.

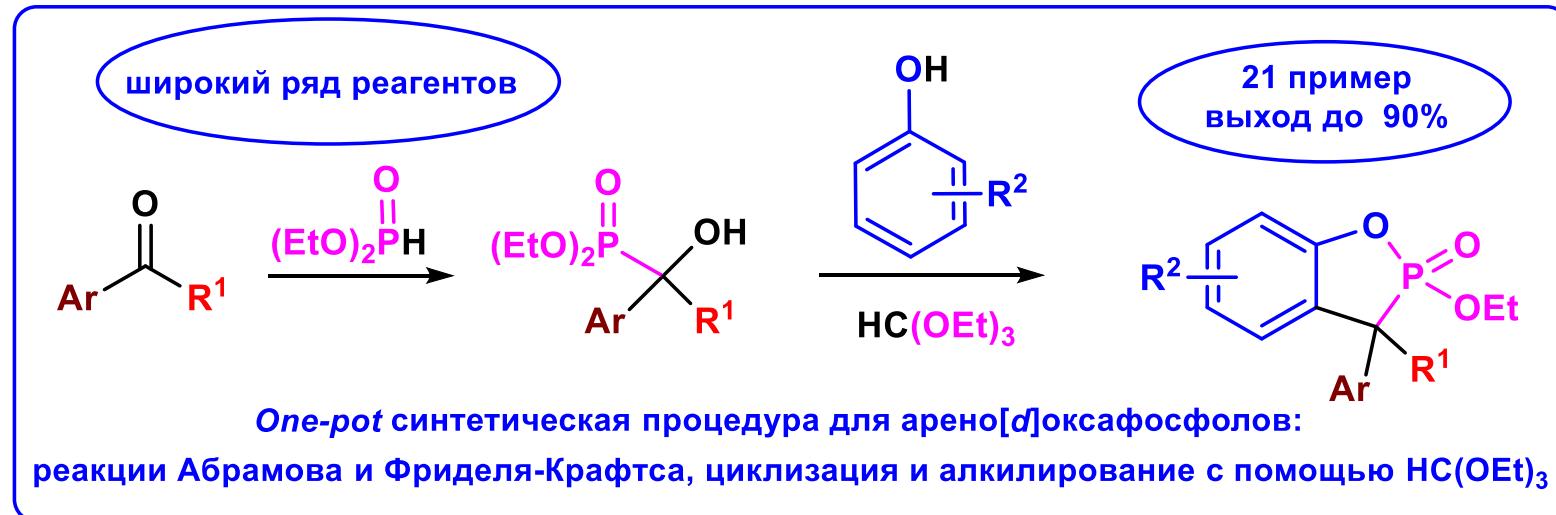
# Важнейшие результаты. ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

Гос.задание - Методология тонкого органического синтеза гетероциклических соединений – базовых молекул для малотоннажного производства практических важных веществ и материалов



## Рейтинг 20

Разработан эффективный атом-экономичный однореакторный синтез арено[*d*]оксафосфолов, основанный на последовательном проведении реакций Абрамова и Фриделя-Крафтса с последующим алкилированием и циклизацией под действием триэтилортотормиата, позволяющий получать широкий ряд целевых структур.



Zaborsky M.A. et al. // Tetrahedron, 2025, 134987. Q2 (WoS).

Zaborsky M.A. et al. // Russ. J. Gen. Chem., 2025. Q3 (WoS).

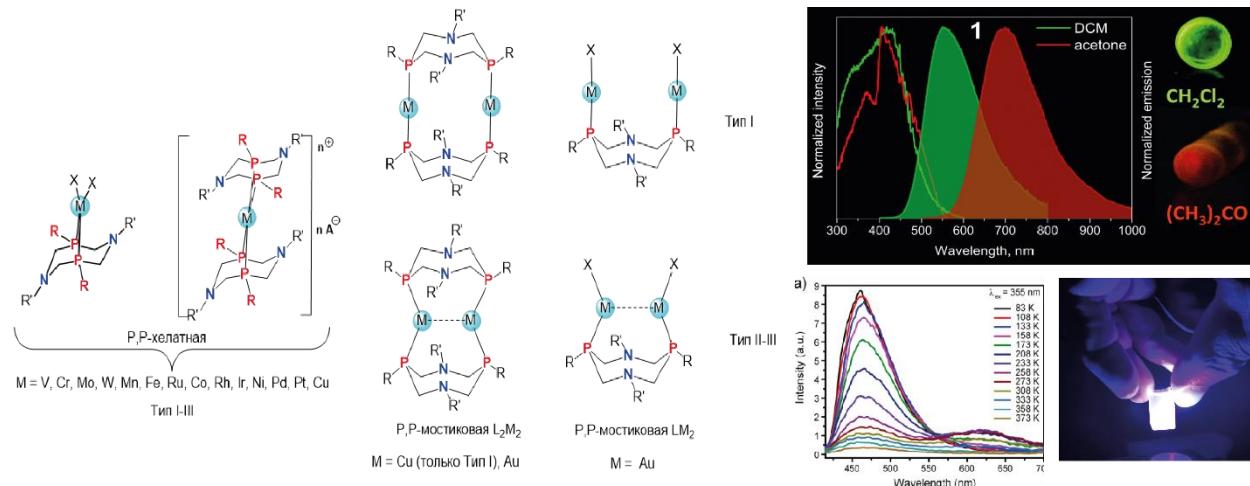
# Важнейшие результаты. ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН



Гос.задание - Фундаментальные основы молекулярного конструирования интеллектуальных и настраиваемых функциональных материалов для технологического и биомедицинского использования

## Рейтинг 19

Представлена новая классификация широко используемых в координационной химии и катализе 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктановых лигандов, основанная на различиях в конфигурации эндоциклических атомов азота. Классификация позволяет с высокой вероятностью предсказывать тип координации лигандов и образование моно- или полиядерных комплексов переходных металлов. Предложенный подход подразумевает возможность образования полиядерных комплексов переходных металлов 11 группы с 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанами, что было использовано для дизайна люминесцентных комплексов меди(I) и золота(I) с разными механизмами люминесценции для их применения в качестве биосенсоров или люминесцентных термометров.



Strelnik I.D. et al. // Inorg. Chem. Comm., 2025, 172, 113638. **Q1 (WoS)**

Dayanova I.R. et al. // Inorg. Chem. Comm., 2025, 182, 115543. **Q1 (WoS)**

Karasik A.A. et al. // Pure Appl. Chem., 2019, 91, 839-849. **Q2 (WoS)**

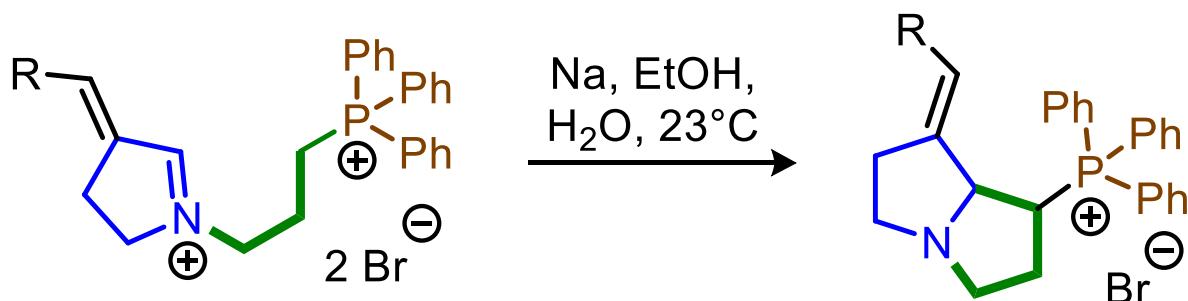
Стрельник И.Д., Даюнова И.Р., Герасимова Т.П., Литвинов И.А., Куренков А.В., Ахмадгалеев К.Д., Мусина Э.И., Карасик А.А.

# Важнейшие результаты. ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

**Гос.задание - Создание лекарственных препаратов нового поколения для лечения социально-значимых заболеваний и средств для их доставки в очаги поражения**

## Рейтинг 18

Разработан новый диастереоспецифичный метод синтеза фосфорсодержащих пирролизидинов, основанный на реакции циклизации производных 3-арилиден-1-пирролиния, содержащих фрагмент алкилтрифенилfosфониевой соли, катализируемой этилатом натрия и водой. Метод позволяет получать целевые продукты с выходами, близкими к количественным. Синтезированные соединения проявляют цитотоксическую активность в отношении раковых клеточных линий (M-HeLa; HuTu 80) человека. Наилучший результат показал пирролизидин, содержащий в фениленовом заместителе атом хлора, с  $IC_{50}$  0.9  $\mu\text{M}$  по отношению к HuTu 80 и индексом селективности 21.



$R = \text{Ph}, 4\text{-ClC}_6\text{H}_4, 4\text{-BrC}_6\text{H}_4, 4\text{-FC}_6\text{H}_4, 4\text{-HOOC}_6\text{H}_4, 4\text{-MeOC}_6\text{H}_4, 4\text{-EtOC}_6\text{H}_4,$   
 $4\text{-MeC}_6\text{H}_4, 4\text{-EtC}_6\text{H}_4, 4\text{-iPrC}_6\text{H}_4, 3\text{-FC}_6\text{H}_4, 3\text{-HOOC}_6\text{H}_4, 2\text{-HOOC}_6\text{H}_4,$   
 $2\text{-HO-5-MeOC}_6\text{H}_3, 3\text{-HO-4-MeOC}_6\text{H}_3$ , тиофен-2-ил

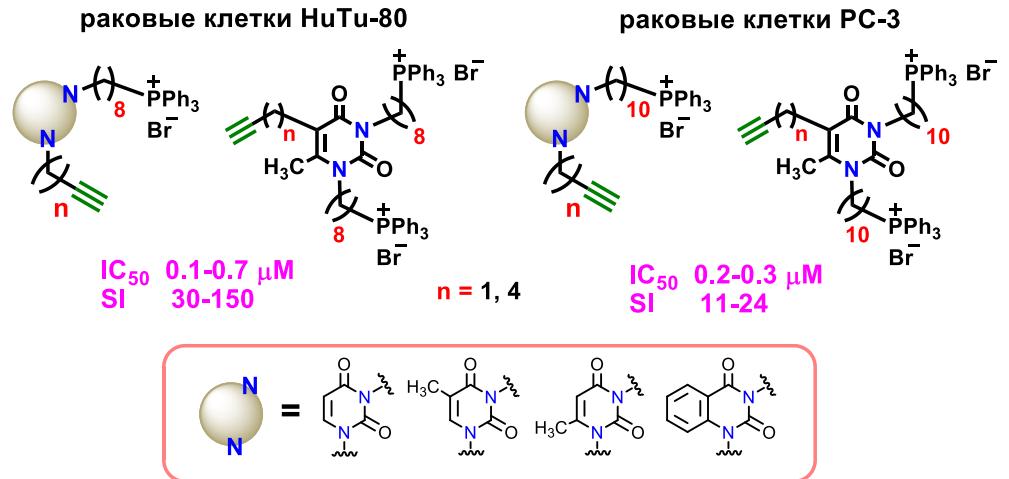
Rizbayeva T., et all New J. Chem. **2025**. 49. 14718–14727. Q3

Smolobochkin A. et all , Chem. Het. Comp. **2024**. 60. 29–32. Q4

**Авторский коллектив:** Т.С. Ризбаева, А.В. Смоловочкин, А.С. Газизов, О.Б. Бабаева, А.П. Любина, А.С. Сапунова, А.Д. Волошина, Д.П. Герасимова, А.Р. Бурилов, М.А. Пудовик.

Рейтинг 20

Впервые синтезирована серия трифенилfosфониевых конъюгатов ацетиленированных производных урацила, тимина и их аналогов, проявляющие высокую *in vitro* цитотоксичность в отношении раковых клеток (HuTu-80, PC-3, IC<sub>50</sub> = 0.1–0.7 мкМ) с индексом селективности, более чем в 100 раз превышающим таковой для доксорубицина. Показана высокая *in vitro* бактериостатическая и бактерицидная активность (МПК/МБК = 0.2–0.9 мкМ) в отношении грамположительных бактерий (*S. aureus*, *B. cereus*, *E. faecalis*) и штаммов MRSA, резистентных к фторхинолонам и бета-лактамным антибиотикам. Соединения лидеры эффективно ингибируют образование биопленки *S. aureus* при концентрациях, близких к МБК (~0.8 мкМ), и разрушают уже сформировавшиеся биопленки в диапазоне 6.3–12.5 мкМ.



Andreeva O.V. et al. // J. Antibiot., 2025, 10.1038/s41429-025-00864-1. Q2 (WoS)

Andreeva O.V. et al. // Med. Chem. Res., 2025, 34(9), 1958-1973. Q3 (WoS)

Andreeva O.V. et al. // Bioorg. Chem., 2024, 142, 106959. Q1 (WoS)

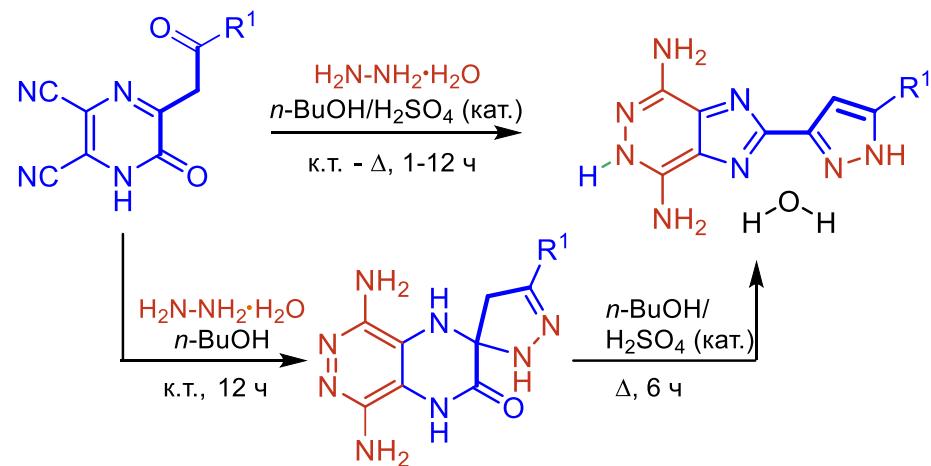
*Катаев В.Е., Андреева О.В., Семенов В.Э., Волошина А.Д., Любина А.П., Стробыкина И.Ю., Сайфина Л.Ф., Гарифуллин Б.Ф.,  
Беленок М.Г., Парфенов А.А., Сапунова А.С., Амерханова С.К.*

**Важнейшие результаты. ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН**  
**Внебюджет – РНФ 24-13-00098**



**Рейтинг 20**

Разработан однореакторный метод синтеза новых бигетероциклических систем – 2-(пиразол-3-ил)имидаzo[4,5-d]пиридазинов – изомерных аналогов 2-(пиразол-3-ил)пуринов, являющихся основой многих природных соединений и лекарственных средств. Предложенный метод базируется на новой, катализируемой  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , пиразинон-имидаzолоновой перегруппировке в ряду спиро[пиразино[2,3-d]пиридазин-2,3'-пиразол]-3-онов, легко получаемых из простых и доступных реагентов (диаминомалеонитрила, диэтилоксалата, метилкетонов и гидразингидрата), что открывает возможности рационального конструирования сложных бигетероциклических систем.



- ★ Легкодоступные исходные соединения
- ★ Высокая эффективность и атомная экономичность
- ★ Новая перегруппировка
- ★ Одновременное образование двух кольцевых систем

Mamedov V.A. et al. // Org. Biomol. Chem., 2025, 23, 2180–2189. Q2 (WoS)

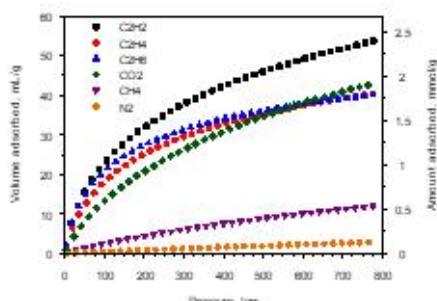
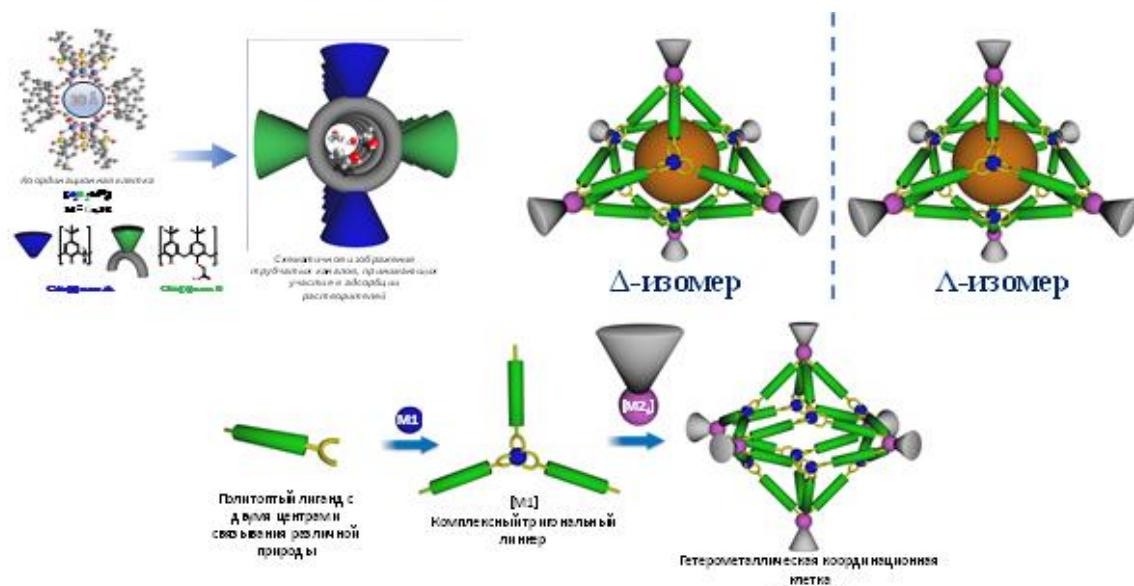
Мамедов В.А., Галимуллина В.Р., Сякаев В.В., Николаева Д.В., Ризванов И.Х., Губайдуллин А.Т., Синяшин О.Г.

# Важнейшие результаты. ИОФХ им. А.Е. Арбузова - ОСП ФИЦ КазНЦ РАН

Внебюджет – РНФ 19-73-20035

## Рейтинг 20

Получены новые супрамолекулярные координационные клетки – пористые каркасные металл-органические соединения с диаметром пор от 5 до 20 Å на основе 3d-металлокластеров тиа- и сульфонилкаликс[4]аренов и поликарбоксилатных молекул-линкеров. За счет природы и геометрии политопного карбоксилатного линкера была получена серия металл-органических клеток (супрамолекулярных капсул), в том числе хиральных, обладающих селективными адсорбционными свойствами по отношению к промышленно значимым малым молекулам.



Эквимолярные смеси	Коэффициент селективности адсорбции при 273К
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	1.3 <sup>□</sup>
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /CO <sub>2</sub>	1.2 <sup>□</sup>
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub>	4.5 <sup>□</sup>
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> /CH <sub>4</sub>	3.4 <sup>□</sup>
CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub>	3.6 <sup>□</sup>
CO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	12.0 <sup>□</sup>

- Khariushin I.V. et al. // Nanoscale., 2025, 17, 1980-1989. **Q1 (WoS)**  
 Khariushin I.V. et al. // CrystEngComm., 2024, 26, 6789-6795. **Q2 (WoS)**  
 Khariushin I.V. et al. // Coord. Chem. Rev., 2024, 513, 215846. **Q1 (WoS)**  
 Kniazeva M.V. et al. // CrystEngComm., 2022, 24, 628-638. **Q2 (WoS)**  
 Kniazeva M.V. et al. // CrystEngComm., 2022, 24, 330-340. **Q2 (WoS)**  
 Khariushin I.V. et al. // Chem. Commun., 2022, 58, 13628-13631. **Q1 (WoS)**

Овсянников А.С., Губайдуллин А.Т., Исламов Д.Р.,  
Соловьева С.Е., Антипин И.С.