

ИНСТИТУТ  
ОРГАНИЧЕСКОЙ  
И ФИЗИЧЕСКОЙ  
ХИМИИ

ИМЕНИ  
А. Е. АРБУЗОВА

2021

ЕЖЕГОДНИК





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
«КАЗАНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»

ИНСТИТУТ  
ОРГАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ  
ХИМИИ

ИМЕНИ А. Е. АРБУЗОВА

2021



ФИЦПРЕСС  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ФИЦ КАЗНЦ РАН

УДК 061.6(471.41)+54:006.16  
ББК 24е(2)л+24я54(2)  
И71

И71 Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова 2021.  
Ежегодник. – Казань: ФИЦ КазНЦ РАН, 2022. 248 с.

**ISBN 978-5-94469-050-0**

Под общей редакцией  
О. Г. Синяшина и А. А. Карасика

Редакционная коллегия  
Т. Д. Кешнер (председатель), З. Н. Гафуров, В. А. Голубкова, Н. С. Кореева, И. П. Романова,  
А. Р. Хаматгалимов, С. В. Черезова

Печатается по решению  
Учёного совета Института органической и физической химии имени А. Е. Арбузова –  
обособленного структурного подразделения ФГБУН “ФИЦ КазНЦ РАН”.

В ежегоднике представлены материалы, отражающие деятельность Института органической и физической химии  
имени А. Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН “ФИЦ КазНЦ РАН” в 2021 году.  
Ежегодник включает также справочный материал по институту.

УДК 061.6(471.41)+54:006.16  
ББК 24е(2)л+24я54(2)

**ISBN 978-5-94469-050-0**

© ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН, 2022  
© Обложка Аксенов И.А., 2022  
© Макет, оформление Ахмин С.М., 2022

Ответственный редактор О. Б. Яндуганова  
Редактор С. М. Ахмин

Издательство ФИЦ КазНЦ РАН  
420029, Казань, Сибирский тракт, 10/7  
Лицензия № 0325 от 7 декабря 2000 года

Подписано в печать 19.04.2022  
Формат 60х90/8. Бумага мелованная  
Гарнитура Times. Печать офсетная  
Тираж 120 экз.

## Предисловие редактора

Уважаемые коллеги!

Перед вами – двадцатый выпуск Ежегодника Института органической и физической химии имени А. Е. Арбузова (далее – ИОФХ им. А. Е. Арбузова) – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук” (далее – ФИЦ КазНЦ РАН). Начиная с 2001 года, мы пишем летопись ИОФХ им. А. Е. Арбузова, отражая самые разные стороны его жизни. Этот выпуск Ежегодника не стал исключением и представляет итоги научной и научно-организационной деятельности коллектива Института в очередном, 2021 году.

2021 год Указом Президента Российской Федерации был объявлен в России Годом науки и технологий. О роли химии в ожидаемом технологическом рывке в исполнение данного Указа говорил Президент Российской академии наук А. М. Сергеев, открывая заседание Президиума РАН в марте 2021 года: “Химия – это ключевая наука XXI века, и её роль в мире постоянно растёт”. О том, каким стал вклад учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова в реализацию данного проекта, рассказывается на страницах этого сборника.

В разделе “История и современность” этого выпуска Ежегодника читатель узнает о деятельности Казанского научного центра РАН и его важнейшего звена – Института Арбузова, за последние три года; о выборах нового директора ФИЦ КазНЦ РАН – синониме “выбор пути”; о планах и перспективах развития Института как активного участника междисциплинарных исследований, проводимых в Федеральном исследовательском центре “Казанский научный центр РАН” и о проекте создания Центра академической науки в Республике Татарстан на единой территориальной площадке.

На страницах сборника в соответствующих разделах представлены результаты научных исследований в рамках выполнения государственного задания, международных и российских договоров и соглашений; участие в междисциплинарных программах и проектах; проведение крупных научных форумов; защиты кандидатских и докторских диссертаций; публикации в высокорейтинговых периодических изданиях; участие в работе по совместному проекту Минобрнауки России и Российской академии наук “Базовые школы РАН”, координатором которого от Российской академии наук в Татарстане выступает ФИЦ КазНЦ РАН. И это неполный перечень деятельности учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова в 2021 году.

В 2021 году стартовало создание новой молодёжной лаборатории, организованной на базе ФИЦ КазНЦ РАН в рамках национального проекта Минобрнауки России “Наука и университеты”. Возглавил лабораторию “Физико-химическая экология” И. Р. Низамеев – к.х.н., научный сотрудник лаборатории Электрохимического синтеза ИОФХ. О деятельности нового коллектива и пяти других молодёжных лабораторий, созданных в ФИЦ КазНЦ РАН в 2019 году в рамках реализации национального проекта “Наука”, читатель сможет узнать больше в рубрике “Хроника визитов”.

Важным событием для ИОФХ им. А. Е. Арбузова стало вручение Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии 2021 года Почётному Профессору Свободного Университета Амстердама Купу Ламмертсме. Премия, давно

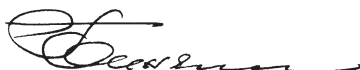
ставшая одной из самых статусных химических наград и которая высоко ценится в мировом научном сообществе, впервые была присуждена представителю химической школы Нидерландов.

В рубрике “Памяти” мы прощаемся с выдающимся российским учёным – академиком РАН Александром Ивановичем Коноваловым. Руководитель, общественный деятель, учёный – светило мирового уровня. Тяжёлая, невосполнимая потеря. Директор ИОФХ им. А. Е. Арбузова с 1990 по 2001 гг., возглавивший Институт в “лихие 90-е”, он заставил в ту эпоху “безвременья” поверить в будущее, смог сохранить научные кадры и приумножить интеллектуальный потенциал России.

Читатели Ежегодника помнят замечательные воспоминания члена-корреспондента Академии наук Республики Татарстан, заслуженного деятеля науки РФ и РТ, профессора, доктора химических наук Э. С. Бытковой “40 лет в родном институте”, которые были опубликованы в Ежегодниках ИОФХ за 2004 и 2005 гг. В этом выпуске нашего сборника, в новом разделе – “Литературные страницы”, мы публикуем фрагменты из книги доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Республики Татарстан и лауреата Государственной премии Республики Татарстан Владимира Евгеньевича Катаева. В автобиографической книге старейшего сотрудника нашего Института через призму личных воспоминаний мы прикасаемся к страницам истории нашей страны, ИОФХ им. А. Е. Арбузова и Казанского университета.

Однако новое время ставит новые вызовы. Главные задачи, на решении которых ФИЦ КазНЦ РАН и Институт Арбузова – как его ключевое звено, может и должен полностью раскрыть свой научный, технический и кадровый потенциал, объединив компетенции в разных областях науки, – это доступные и эффективные лекарства, чистая вода и воздух, безопасные продукты питания, сохранение среды обитания и биоразнообразия, замедление процессов изменения климата. И хочется верить, что ИОФХ им. А. Е. Арбузова, сохраняя свои лидерские позиции и обеспечивая мировой уровень проводимых здесь фундаментальных и прикладных научных исследований, в сотрудничестве с другими институтами ФИЦ КазНЦ РАН станет активным участником решения обозначенных выше задач.

Руководитель научного направления  
“Химия” ФИЦ КазНЦ РАН,  
Заместитель академика-секретаря  
ОХНМ РАН,  
Академик РАН



О. Г. Сияшин

## Предисловие руководителя

Дорогие коллеги!

ИОФХ им. А. Е. Арбузова – крупнейшее и обладающее наибольшими ресурсами Обособленное структурное подразделение Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук”. Институт успешно проводит совместные исследования с учёными других Обособленных структурных подразделений Центра, который стал единой площадкой формирования междисциплинарных фундаментальных исследований и прикладных разработок, объединив компетенции физиков, химиков, механиков, биологов, медиков, энергетиков и специалистов в области сельского хозяйства.

О динамике развития ИОФХ им. А. Е. Арбузова за последние три года и результатах работы коллектива Института в 2021 году в области фундаментальных и прикладных исследований и его научно-организационной деятельности читатель сможет узнать в разделах “История и современность”, “Итоги года”, “Научные сообщения”, “Публикации”, “Конференции”, “Хроника визитов” и других.

В 2021 году сотрудники Института были удостоены многих важных знаков отличия. Медаль “За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития” вручена академику РАН О. Г. Синяшину. Почётное звание “Почётный работник науки и высоких технологий Российской Федерации” присвоено к.х.н. А. Ю. Зиганшиной. Медалью “100 лет образования ТАССР” за заслуги, способствующие повышению авторитета республики, награждены: академик РАН О. Г. Синяшин и члены-корреспонденты РАН – И. С. Антипин и В. Ф. Миронов. Благодарственные письма Минобрнауки РТ и Мэрии Казани, Первая премия имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных г. Казани и другие премии имени выдающихся российских учёных, звания “Лучший молодой учёный РТ” и победы в иных конкурсах – всё это факты признания научной и научно-организационной деятельности учёных Института Арбузова.

13 научных результатов были утверждены Учёным советом ИОФХ им. А. Е. Арбузова как важнейшие в научной деятельности Института в 2021 году и представлены на заседании Объединённого Учёного совета ФИЦ КазНЦ РАН.

Сотрудниками ИОФХ и аспирантами было защищено 11 диссертаций, 3 из которых – на соискание учёной степени доктора химических наук, и 8 – на соискание учёной степени кандидата химических наук.

ИОФХ им. А. Е. Арбузова занимает лидирующие позиции среди институтов ФИЦ КазНЦ РАН по числу публикаций в рамках научных тем государственного задания. Сотрудниками Института были опубликованы две монографии и главы в трёх монографиях, а также более 250 статей в журналах, индексируемых в международных и отечественной базах данных.

Научные исследования, проводимые в ИОФХ, помимо бюджетного финансирования, поддерживались грантами Президента РФ, Российского научного фонда (РНФ) и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ).

Под рубрикой “Personalia” в Ежегоднике продолжена серия публикаций о людях, которые внесли заметный вклад в развитие ИОФХ и сделали Институт таким, каков он есть сегодня. Здесь же, в разделе “Памяти...” читатель узнает о потерях Института Арбузова, в печальной череде которых – уход выдающегося учёного, гордости российской химической науки и яркого представителя Казанской химической школы XX века, академика РАН Александра Ивановича Коновалова.

О деятельности Профсоюза ФИЦ КазНЦ РАН и профсоюзной организации нашего Института, о молодёжном объединении ОПТИМУС, о спортивных и культурных мероприятиях, организованных Советом молодых учёных и Профсоюзом ИОФХ совместно, читатель узнает в соответствующих разделах этого сборника.

Надеюсь, что Ежегодник-2021 будет интересен и полезен не только сотрудникам ИОФХ им. А. Е. Арбузова, но и всем учёным, работающим в ФИЦ КазНЦ РАН, в других институтах Российской академии наук, в Академии наук Республики Татарстан и вузах, а также руководителям федеральных и региональных министерств и ведомств, занимающихся курированием фундаментальной и прикладной российской науки.

Руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова,  
д.х.н., профессор



А. А. Карасик

## Содержание

### История и современность

- 11 2021 год – Год российской науки и технологий  
*Т. Д. Кешнер*
- 12 День российской науки – в Год российской науки  
*Т. Д. Кешнер*
- 16 Профильные школы – базовый элемент генерации нового поколения учёных  
(Выступление О. Г. Синяшина на заседании Совета по образованию и науке при Президенте Республики Татарстан, 8 февраля 2021 года)
- 20 ФИЦ КазНЦ РАН – три года со дня основания  
(Доклад О. Г. Синяшина “О деятельности Казанского научного центра РАН за 2018–2020 гг.” на Объединённом Учёном совете ФИЦ КазНЦ РАН, 19 февраля 2022 года)
- 34 “Мы выбираем путь” – выборы директора Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук”  
*Т. Д. Кешнер*
- 38 Доклад руководителя ИОФХ им. А. Е. Арбузова, д.х.н., проф. А. А. Карасика  
“Об итогах научной деятельности Института в 2021 г. и задачах на 2022 г.”

### ИОФХ в зеркале российских и республиканских СМИ

- 44 Директор Казанского научного центра РАН Синяшин покидает свой пост
- 44 Академик РАН Олег Герольдович Синяшин
- 45 Лекарства от болезни Альцгеймера и снежной плесени: глава КазНЦ РАН рассказал о проектах центра
- 46 Синяшин: Зарубежные компании покупают наши разработки, чтобы положить их на полку
- 46 Академик РАН назвал основные задачи для казанской науки
- 47 Академическую науку ждут перемены
- 48 Олег Синяшин: учёный должен быть честен перед собой, коллегами и обществом
- 51 Академик РАН Александр Иванович Коновалов
- 51 “История ещё даст свою оценку его роли”: в Казани простились с Александром Коноваловым
- 52 Профессор Куп Ламмертсма (Нидерланды)
- 52 Химик, радеющий за экологию
- 53 Лауреат Арбузовской премии Ламмертсма знает, почему цветёт Волга и что с этим делать
- 55 В Казани профессор из Нидерландов получил Арбузовскую премию по химии
- 55 Award Announcement: Laureate of the International Arbuzovs Prize in Organophosphorus Chemistry for 2021

**Структура института**

57	Руководитель Института
57	Аппарат управления
58	Учёный совет
59	Диссертационный совет
60	Научные подразделения
62	Вспомогательно-технические подразделения
62	Хозрасчётные подразделения
62	Образовательные подразделения

**Хроника визитов**

63	Хроника визитов <i>Т. Д. Кешнер</i>
----	--

**Итоги года**

73	Важнейшие результаты научной деятельности ИОФХ им. А. Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, утверждённые Учёным советом ИОФХ на заседании от 17 ноября 2021 г. (протокол № 9)
90	Награды, почётные звания, премии, дипломы <i>И. П. Романова</i>
93	Учёные степени <i>А. В. Торопчина</i>
94	Проекты, договоры и гранты <i>В. Ю. Никонова</i>

**Международная Арбузовская премия**

97	Международная Арбузовская премия 2021 года <i>Т. Д. Кешнер</i>
101	Премия имени Арбузовых для молодых учёных 2021 года <i>Т. Д. Кешнер</i>

**Научные и научно-популярные сообщения**

105	Люминесцентные комплексы меди (I) с полидентатными Р,Р- и -Р,N-содержащими лигандами <i>Э. И. Мусина, И. Р. Даянова, А. А. Карасик</i>
-----	---

**Литературные страницы**

120	Литературные страницы
122	Что яркого вспоминается из моей жизни <i>В. Е. Катаев</i>



**Personalia**

- 134 Улица его имени.  
К 105-летию со дня рождения Аркадия Николаевича Пудовика
- 136 Геннадий Васильевич Романов. К 75-летию со дня рождения  
*Ученики и коллеги, сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова*
- 140 Термический анализ в исследованиях Геннадия Васильевича  
Романова  
*Т. Н. Юсупова*
- 143 Геннадию Васильевичу Романову – 75!  
*И. П. Косачёв*
- 145 Альфред Гильманович Абульханов. К 80-летию со дня рождения  
*С. С. Крохина*
- 147 Фарит Гусманович Халитов. К 75-летию со дня рождения  
*Р. З. Мусин*
- 148 Анатолий Сергеевич Михайлов. К 75-летию со дня рождения  
*В. Э. Семёнов, И. В. Галяметдинова*
- 150 Ирина Ивановна Вандюкова. К 75-летию со дня рождения  
*Е. Е. Зверева*
- 152 Алла Васильевна Ланцова. К 80-летию со дня рождения  
*И. В. Шашина*
- 153 Валентина Никитична Назмутдинова. К 75-летию со дня рождения  
*Л. К. Кибардина*

**Памяти...**

- 154 Памяти Александра Ивановича Коновалова  
*Дирекция ФИЦ КазНЦ РАН, дирекция и сотрудники  
ИОФХ им. А. Е. Арбузова, ученики, коллеги, друзья*
- 163 Памяти Венеры Вазировны Вафиной  
*Дирекция и сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова*
- 165 Памяти Аллы Васильевны Черновой  
*Коллеги и друзья*
- 166 Памяти Энмара Тагировича Мукмёнева  
*Ученики и коллеги*
- 167 Памяти Льва Моисеевича Жаржевского  
*Н. С. Корева, В. Н. Набиуллин, А. В. Смоленцев*

**Научно-организационная деятельность**

- 169 Аспирантура и Диссертационный совет  
*А. В. Торопчина*
- 170 Совет молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН  
*З. Н. Гафуров, Р. Р. Фазлеева*
- 178 Международная деятельность  
*А. И. Карасик*
- 179 Научный архив ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
*В. А. Голубкова*
- 181 Обновление приборного парка ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
*А. Р. Хаматгалимов*

**Профсоюзное движение**

- 184 Профсоюзное движение  
*А. В. Богданов*

**Публикации**

- 193 Публикации сотрудников ИОФХ в 2021 году  
229 Изобретательская деятельность  
*Составила Е. В. Горунова*

**Съезды, конференции, научные встречи**

- 230 Конференции, организованные ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
230 III Школа-конференция для молодых учёных  
“Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине:  
фундаментальные проблемы и перспективы”  
*Т. Д. Кешнер, А. Б. Миргородская*  
235 IV Российский конгресс по катализу – “Роскатализ”  
*А. И. Карасик, Т. Д. Кешнер*  
240 Международные и российские конференции,  
в которых принимали участие сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
242 Итоговая научная конференция 2021 года  
242 Химическая секция  
*Т. Д. Кешнер*

**На последних страницах**

- 247 День химика – любимый праздник всех сотрудников  
ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
*З. Н. Гафуров*



# ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

## 2021 год – Год российской науки и технологий

Указом Президента Российской Федерации от 25 декабря 2020 года – для технологического рывка и мощной поддержки науки на федеральном уровне – 2021 год был объявлен в России Годом науки и технологий.

Такое решение главы государства с удовлетворением восприняло всё научное сообщество России. Наука впервые в постсоветское время вошла в число ключевых национальных приоритетов. Задача Года – привлечь талантливую молодёжь в сферу науки и технологий, повысить вовлечённость профессионального сообщества в реализацию Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, а также сформировать у граждан нашей страны чёткое представление о реализуемых сегодня государством и бизнесом инициативах в области науки и технологий.

“Укрепление научного потенциала России – это долгосрочная и системная работа. Идёт развитие исследовательской инфраструктуры, создаются научные центры, разработана система поддержки молодых талантов и привлечения к научным проектам наших соотечественников. Время показало, что такие шаги были правильными и своевременными”, – подчеркнул Владимир Владимирович Путин на заседании Совета по науке и образованию при Президенте РФ.

Кроме того, пандемия COVID-19, с которой столкнулась цивилизация нашей планеты, ясно показала не только колоссальную значимость науки и технологий, но и мировой уровень фундаментальных и прикладных разработок российских учёных. Напомним, что вакцина “Спутник V”, разработанная НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи, стала первой зарегистрированной вакциной от SARS CoV-2 в мире, которой к 1 апреля 2021 года было вакцинировано более 1.5 млрд. человек в 59 странах.

По результатам реализации национального проекта “Наука”, рассчитанного на 2019–2024 годы, Россия должна войти в пятёрку мировых научных лидеров по приоритетным направлениям, уменьшить отток наших учёных за границу и повысить привлекательность мест работы для иностранных специалистов.

Россия всегда славилась талантливыми учёными. И Казань, вот уже более двух столетий, вносит свой весомый вклад в российскую и мировую науку. Выдающиеся открытия казанских учёных и созданные ими научные школы в области химии, физики, биологии, математики, энергетики, медицины, сельского хозяйства, давно получили международное признание. Но на страницах нашего Ежегодника – по понятным причинам, мы будем говорить преимущественно о химическом направлении в науке.

“Химия – это ключевая наука XXI века, и её роль в мире постоянно растёт”, – такими словами президент Российской академии наук Александр Михайлович Сергеев открыл очередное заседание Президиума РАН в марте 2021 года, посвящённое роли химической науки для технологического развития России.

Директор Института органической химии им. Н. Д. Зелинского, академик-секретарь Отделения химии и наук о материалах РАН и большой друг ИОФХ им. А. Е. Арбузова – академик РАН Михаил Петрович Егоров, продолжил эту тему в своём докладе: “Сегодня в мире известно свыше 100 миллионов химических соединений, и ежедневно их количество возрастает минимум на 20 тысяч. То есть химия имеет практически неограниченные возможности, и от того, насколько она развита, во многом будет определяться будущее нашей страны”.

М. П. Егоров отметил, что с 1965 по 1980 годы в СССР была реализована крупнейшая программа химизации народного хозяйства страны, в рамках которой было построено свыше 400 новых предприятий. Так химическая промышленность в Советском Союзе стала одной из лучших в мире. “Сегодня уровень развития фундаментальной химии в России достаточно высок, а некоторые направления даже занимают лидирующие позиции. Гораздо сложнее дело обстоит с химической промышленностью, где одно рабочее место создаёт восемь рабочих мест в смежных областях. Химия является стимулирующей отраслью, от которой на 100% зависят многие реальные секторы экономики России, включая добычу ресурсов.

Известно, что Китай за последние десять лет увеличил инвестиции в химию более чем в три раза, а США – в два раза. А что же в России? И что у нас в Татарстане? В регионе с такими развитыми отраслями промышленности как нефтедобыча, химия и нефтехимия и всемирно известной Казанской химической школой? Об этом, и не только, говорили 8 февраля 2021 года в

Казанской Ратуше на объединённом заседании Совета при Президенте Республики Татарстан по образованию и науке и Республиканского организационного комитета по подготовке и проведению в Республике Татарстан Года науки и технологий.

*Т. Д. Кешнер*

## День российской науки – в Год российской науки

В День российской науки, 8 февраля 2021 года, в Колонном зале Казанской Ратуши – представительском здании Мэрии города, состоялось объединённое заседание Совета при Президенте Республики Татарстан по образованию и науке и Республиканского организационного комитета по подготовке и проведению в Республике Татарстан Года науки и технологий.

Открывая заседание, Президент Татарстана поздравил всех присутствующих с Днём российской науки и зачитал поздравительную телеграмму от министра науки и высшего образования Российской Федерации Валерия Николаевича Фалькова.

Р. Н. Минниханов отметил: “Символично, что именно в День российской науки проходит расширенное заседание Совета при Президенте Республики Татарстан и первое заседание Республиканского организационного комитета по подготовке и проведению в Татарстане Года науки и технологий в Российской Федерации, объявленного Президентом нашей страны В. В. Путиным”. Рустам Нургалеевич говорил о мощном научно-техническом по-

тенциале республики, напомнив, что по числу научных организаций Татарстан занимает лидирующие позиции в Поволжском федеральном округе, что сектор исследований и разработок республики сочетает все основные сегменты сферы науки и технологий, а совокупный объём расходов на научные изыскания за последние 10 лет увеличилсякратно, до отметки в 18 млрд. рублей.

Подводя итоги прошлого года, Президент РТ напомнил, что в 2020 году в рамках участия в национальном проекте “Наука” Татарстан получил право на создание научного центра мирового уровня по проблематике “Рациональное освоение жидких углеводородов планеты” с объёмом финансирования 1 млрд. рублей. На реконструкцию и перевооружение приборной базы регионального центра науки и образования, в том числе и в Казанском научном центре РАН, было привлечено более 600 млн. рублей. В рамках федерального проекта “Кадры для цифровой экономики” при Университете Иннополис создается опорный центр по подготовке специалистов в области информационных технологий. Это позволило привлечь ещё 550 млн. рублей.



В холле Казанской Ратуши. Масочный режим сохраняется...





Академик РАН О. Г. Сияшин знакомит Президента РТ Р. Н. Минниханова с последними научными разработками ФИЦ КазНЦ РАН.

В 2020 году был заложен фундамент в создание Научно-образовательного центра мирового уровня “Циркулярная экономика”. И, несмотря на то, что в ходе конкурсного отбора заявка Татарстана не была признана победившей, сам проект – актуален. В своём выступлении Президент РТ также отметил, что научно-инновационная сфера – жизненно необходимая часть экономики, без развития которой невозможно повысить конкурентоспособность страны на мировых рынках.

“Проведение в России Года науки и технологий, – продолжил Р. Н. Минниханов, – даёт нам хорошие возможности для формирования крупных и эффективных площадок по взаимодействию научных и промышленных сфер деятельности; активного участия в проектах с федеральной поддержкой; привлечения молодёжи в сферу науки и технологий; транслирования и популяризации научных разработок и учёных, которые стоят за этими открытиями”.

В целях проведения Года науки и технологий в республике был создан Оргкомитет под председательством Премьер-министра РТ Алексея Валерьевича Песошина. В составе Оргкомитета будут организованы рабочие группы с распределением зон ответственности каждого министерства и ведомства, а также сформирована рабочая группа по проведению в 2022 году в Казани 45-ой юбилейной сессии Комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО.

И, переходя к основной повестке дня, Р. Н. Минниханов передал слово для доклада Ильшату Рафкатовичу Гафурову – ректору Казанского федерального университета, отметив, что “Высшая школа играет роль главной движущей силы развития научного комплекса”.

И. Р. Гафуров привёл следующие данные: “За последние пять лет в России расходы на научные исследования и разработки из федерального бюджета выросли на 11.3%

и составили 489 млрд. рублей. В Республике Татарстан общие расходы возросли практически вдвое и составляют ныне более 30 млрд. рублей”.

В качестве одного из ресурсов для дальнейшего успешного развития высшей школы, ректор КФУ предложил объединить усилия всех вузов Татарстана с зарубежными партнёрами и институтами РАН, ориентируясь на формирование различных совместных проектов в актуальных для республики направлениях. И. Р. Гафуров признал необходимым формирование консорциумов вузов, предприятий и ведомств при координирующей роли профильных министерств. И в заключение добавил: “Было бы целесообразно на республиканском уровне сформировать программы развития наук по тем направлениям, которые находятся в зоне ответственности Татарстана.



Президент РТ Р. Н. Минниханов открывает торжественное заседание, посвящённое Дню российской науки. Казанская Ратуша, 8 февраля 2021 года.



Слева направо: М. Х. Салахов, О. Г. Сияшин, И. Р. Гафуров, Р. Н. Минниханов, Ф. Х. Мухаметшин, А. В. Песошин.

В частности, это вопросы, связанные с качеством жизни населения и устойчивым развитием экономики региона”.

Р. Н. Минниханов подытожил выступление ректора, подчеркнув, что представителям Высшей школы необходимо направить свои усилия на развитие междисциплинарного взаимодействия и формирование весомого вклада в реальный сектор экономики, обратить особое внимание на коммерциализацию результатов исследований. “Маркетинг и управление результатами интеллектуальной деятельности – это новая компетенция, в которой мы пока слабы, – констатировал президент. – Необходимо сформировать дорожную карту по усилению данного направления”.

Отметив, что развитие интеллектуального потенциала страны напрямую зависит от вовлечённости в этот процесс молодёжи с нестандартными и свежими взглядами, Р. Н. Минниханов предоставил слово Олегу Герольдовичу Сияшину – директору Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”.

О. Г. Сияшин в своём выступлении напомнил, что создание Академии наук было одним из важных элементов глубокого обновления страны, начатого реформами Петра I. По замыслу Петра Великого, Российская академия наук не должна была повторять ни одну из западноевропейских академий; ей предстояло стать не только научным, но и учебно-образовательным учреждением. Успешная миссия Академии наук в полной мере проявилась и при формировании системы народного образования в СССР. Олег Герольдович отметил, что в аналитической записке НАТО о школьном образовании в СССР, подготовленной

в 1959 году, отмечалась именно фундаментальность и обширность знаний советских школьников. “К сожалению, распад СССР и резкое сокращение финансирования науки в 90-х годах привели к разрушению выстроенной системы подготовки научных кадров, к потере престижа учёного в общественном сознании...”. Олег Герольдович продолжил: “В решении этого вопроса может помочь Российская академия наук. Мы полагаем, что необходимо возродить систему целевой подготовки научных кадров, базовым элементом которой должна оставаться школа”.

Олег Герольдович рассказал о совместном проекте Министерства образования и науки России и Российской академии наук – “Базовые школы РАН”, координатором которого от Российской академии наук в Татарстане выступает Федеральный исследовательский центр “Казанский научный центр РАН”.

В завершение выступления академик РАН О. Г. Сияшин высказал свои предложения по поддержке будущих российских “Платонов и быстрых разумом Ньютонов”.

О. Г. Сияшина поддержал Р. Н. Минниханов: “Система развития научных компетенций у ребёнка – непростая задача, в работе с одарёнными детьми надо искать новые подходы”.

О прикладных задачах развития науки и технологий доложил генеральный директор ОАО “Татнефтехиминвестхолдинг”, доктор химических наук Р. С. Яруллин, осветивший тему коммерциализации научных разработок, подчеркнув, что в их внедрении наука должна быть заинтересована не менее чем бизнес. Рафинат Саматович в качестве примера того, как страна может совершить





технологический прорыв, привёл Китай. “Но там затраты на НИОКР в 10–13 раз больше, чем в России. В нашей стране эти затраты растут только из-за ослабления курса рубля, в целом, мы топчемся на месте”, – добавил он с сожалением. И отметил, что базовой стипендии студента сегодня “едва хватает только на проезд в общественном транспорте. Стипендию нужно поднять хотя бы до уровня прожиточного минимума, а аспирантам – до уровня средней зарплаты. Ведь именно молодёжь движет науку вперёд”. И в заключение своего выступления добавил: “Критерием эффективности должны быть не публикации, патенты или индексы цитируемости, а реальные договоры на внедрение разработок и их тиражирование. К ним нужно привязывать заработную плату”.

Соглашаясь с Р. С. Яруллин Р. Н. Минниханов тем не менее отметил, что отношение к науке надо менять

в корне. “Без прикладной, корпоративной науки быть конкурентным очень сложно”, – заключил президент Татарстана.

В завершение торжественного мероприятия Рустам Нургалиевич Минниханов вручил ведущим учёным, работающим в самых разных областях знаний, государственные награды Республики Татарстан. В числе награждённых были и учёные Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”.

*Т. Д. Кешнер*

## Профильные школы – базовый элемент генерации нового поколения учёных

(Выступление О. Г. Синяшина на заседании Совета по образованию и науке при Президенте Республики Татарстан, 8 февраля 2021 года, г. Казань, Ратуша)

Уважаемый Рустам Нургалиевич!  
Уважаемые участники заседания!

Сегодняшнее мероприятие, которое даёт старт Году науки и технологий в Республике Татарстан, проходит в День российской науки. Этот праздник приурочен к дате основания Российской академии наук, учреждённой по повелению Петра Первого указом правительствующего Сената от 28 января (8 февраля по новому стилю) 1724 года (рис. 1). Создание Академии наук было одним из важных элементов глубокого обновления страны, начатого реформами Петра I. Необходимость развития науки и образования диктовалась потребностями роста промышленности, транспорта, торговли, повышения культуры народа, задачами укрепления Российского государства, его внешнеполитических позиций.

По замыслу Петра I, Российская академия наук не должна была повторять ни одну из западноевропейских академий. В условиях тогдашней России ей предстояло стать не только научным, но и учебно-образовательным учреждением. Поэтому при Академии наук были организованы не только университет, но и академическая

гимназия, в которых преподавали члены Академии (рис. 2). В те годы Академия сыграла огромную роль в подготовке и проведении школьной реформы XVIII века. Члены академии разработали её основные положения, участвовали в подготовке первых профессиональных педагогических кадров, составили и издали около 30 учебников и пособий.

Эта успешная миссия Академии наук в полной мере проявилась при формировании и развитии системы народного образования в СССР (рис. 3). Одним из её принципов являлся научный характер образования и его совершенствование на основе новейших достижений науки, техники и культуры, за практическое воплощение которого отвечала Академия наук СССР. Она сыграла заметную роль в создании сети специальных школ математического и естественно-научного профиля, издании учебников для школ, популяризации науки в виде увлекательных фильмов для школьников. В аналитической записке НАТО о школьном образовании в СССР, подготовленной в 1959 году, отмечается именно фундаментальность и обширность знаний, что позволяло синхронизировать новую информацию, ко-



Рис. 1.



## Академия наук и ее влияние на реформу образования в России в XVIII веке

Петром I было задумано соединить систему образования с последними открытиями в науке. Для этого при Академии наук были созданы университет и гимназия, в которых преподавали выдающиеся учёные – математик Л. Эйлер, физик Д. Бернулли, учёный-энциклопедист М. В. Ломоносов.



Л. Эйлер



Д. Бернулли



М.В. Ломоносов

3

Рис. 2.

тую школьники получали из разных предметов. Всё это способствовало выявлению талантливых ребят ещё на школьной скамье и вовлечению их в науку. Конечно, кое-чего в советской системе не хватало, в том числе, недостаточно качественное обучение иностранным языкам и отсутствие бизнес-образования, что препятствовало более эффективному использованию достижений науки и техники.

К сожалению, распад СССР и резкое сокращение финансирования науки в 90-х годах привели к разрушению выстроенной системы подготовки научных кадров, к потере престижа учёного в общественном сознании (рис. 4). В первую очередь, это отразилось на постоян-

ном снижении численности исследователей, негативная динамика которой сохраняется и в 21-м веке.

Эти процессы отразились и на системе школьного образования современной России, которую подвергают критике за избыточную нагрузку на учеников, “заточенность” под Единый государственный экзамен, введение обязательных государственных стандартов для программ обучения и многое другое (рис. 5). Свидетельством этого являются данные Международной программы оценки образовательных достижений (PISA), в которой школьникам выставляются оценки по трём номинациям: читательская, математическая и естественнонаучная грамотность. Согласно этим данным, Россия в 2018 году оказалась лишь

## Академия наук в системе народного образования СССР

Основным принципом системы народного образования в СССР, являлся научный характер образования и его совершенствование на основе новейших достижений науки и техники



А.Н. Колмогоров



М.А. Лаврентьев



Рис. 3.



Рис. 4.

на 31–33 местах из 77 стран мира. Поэтому вопрос восстановления образовательной системы в современной России, подчинение её реальным нуждам общества и государства требует обязательного решения.

Чем здесь может помочь Российская академия наук? Мы полагаем, что необходимо возродить систему целевой подготовки научных кадров в цепочке: “школьник – студент – аспирант – научный сотрудник”. При этом базовым элементом такой подготовки должна оставаться школа.

Одним из инструментов для генерации нового поколения учёных является совместный проект Министерства просвещения России и Российской академии наук

“Базовые школы РАН” (рис. 6). Цель проекта – создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий, что послужит развитию интеллектуального потенциала регионов и страны в целом. Сегодня 108 общеобразовательных школ из 32 регионов получили официальный статус “Базовые школы РАН”, в которых обучаются более 30 тысяч школьников и работают около 4 тысяч педагогов. Это – учреждения, имеющие высококлассные педагогические коллективы, многолетние традиции качественной подготовки школьников, опыт работы с одарёнными детьми.



Рис. 5.

## Всероссийский проект «Базовые школы РАН»

**Базовые школы РАН** — это совместный проект Российской академии Наук и Министерства просвещения Российской Федерации, поддержанный Президентом РФ Владимиром Путиным. Главная цель проекта — создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий.

**Территориальное расположение базовых школ РАН**



32 региона России  
108 базовых школ

МБОУ «Гимназия № 7 имени Героя России А.В. Козина» г. Казань  
 MAOY «Гимназия № 19» г. Казань  
 MAOY «Лицей–инженерный центр» г. Казань  
 MAOY «Лицей № 131» г. Казань  
 МБОУ «Гимназия № 26» г. Набережные Челны

Координатором проекта в Республике Татарстан от Российской академии наук выступает **Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»**






Рис. 6.

В Республике Татарстан таких базовых школ пять, четыре из которых расположены в Казани, и одна – в Набережных Челнах, а их координатором от Российской академии наук выступает Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН». Основными задачами, которые мы пытаемся решать совместно с Министерством образования и науки Республики Татарстан, являются: повышение качества образования и его доступности для школьников, ориентированных на науку; создание дополнительных условий для развития творческих способностей учащихся; готовность решать нестандартные задачи в сфере науки и высоких технологий. Сегодня к реализации данного проекта привлечены

детские технопарки «Кванториум», Республиканский олимпиадный центр, открытый Университет талантов. Безусловно, что при реализации проекта мы стараемся учитывать опыт, накопленный в профильных школах и лицеях при ведущих университетах, расположенных на территории Республики Татарстан.

Есть выражение «Дьявол кроется в деталях», поэтому, чтобы успешно претворить этот проект в жизнь, нужно продумать каждый шаг, каждую деталь при его реализации.

Сейчас в обществе ведётся дискуссия: нужно ли создавать «элитарное» образование? Безусловно, разделять детей на умных и не очень вообще нецелесообразно, так как отсутствуют эффективные инструменты проверки,

## Предложения для включения в итоговый протокол Заседания Совета по образованию и науке при Президенте Республики Татарстан

- Создать при Министерстве образования и науки Республики Татарстан межведомственную рабочую группу по вопросам организации деятельности базовых школ РАН.
- Рассмотреть возможность расширения грантовой поддержки образовательных школ Республики Татарстан, ориентированных на целевую подготовку молодых кадров для отечественной науки.
- Для повышения статуса базовых школ РАН рассмотреть возможность передачи школ – участников проекта, с муниципального на региональный уровень в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

Рис. 7.



что будет с тем или иным учеником через несколько лет. Важно понимать, что если ребёнок попадает в среду, где стимулируется тяга к познанию, где интеллектуальный процесс вызывает у ребёнка интерес и удовольствие, то в этой среде расцветает даже тот школьник, у которого есть сложности в обучении, поскольку он начинает тянуться за другими, приходя через какое-то время к очень хорошим результатам. Поэтому важной задачей является соблюдение прав и анализ рисков, связанных с возможным “отсеиванием” из базовых школ РАН уже обучающихся в них школьников или детей, претендующих на поступление в такую школу по месту жительства.

В связи с вышесказанным, я хотел бы внести на рассмотрение Совета следующие предложения (рис. 7):

- Создать при Министерстве образования и науки Республики Татарстан межведомственную рабочую группу по вопросам организации деятельности базовых школ РАН.
- Рассмотреть возможность расширения грантовой поддержки образовательных школ Республики Татарстан, ориентированных на целевую подготовку молодых кадров для отечественной науки.
- Для повышения статуса базовых школ РАН рассмотреть возможность передачи школ – участников проекта, с муниципального на региональный уровень в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

Спасибо за внимание!

## **ФИЦ КазНЦ РАН – три года со дня основания**

В ноябре 2017 года в Казани – в продолжение реформы РАН 2013 года, на базе Казанского научного центра РАН был создан Федеральный исследовательский центр – ФИЦ КазНЦ РАН. Реформа РАН стала для Казанского научного центра важнейшим вызовом на ближайшие годы, шансом для реализации нового этапа научного развития, возможностью занять достойное место в научно-образовательном пространстве современной России.

В состав ФИЦ КазНЦ РАН вошли: Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова, Казанский физико-технический институт им. Е. К. Завойского, Институт механики и машиностроения, Казанский институт биохимии и биофизики, Институт энергетики и перспективных технологий, Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, Татарский научно-исследовательский институт агро-



### **Об основных итогах деятельности Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр РАН» в 2018-2020 гг.**

**Директор ФИЦ КазНЦ РАН  
академик РАН О.Г. Синяшин**

## Организация ФИЦ КазНЦ РАН

**Процедура реорганизации заняла ровно 5 месяцев:  
с 14.06.2017 г. по 14.11.2017 г.**

**В 2019 г. ФИЦ КазНЦ РАН по результатам оценки эффективности деятельности ФИЦ КазНЦ РАН был отнесен к научным учреждениям 1-й категории и вошел в число ведущих научных организаций России**

химии и почвоведения. Последние две организации, относившиеся ранее к РАСХН, дополнили палитру научных исследований, проводимых в новой структуре академической науки Татарстана.

За короткий срок ФИЦ КазНЦ РАН превратился в единую площадку формирования междисциплинарных фундаментальных исследований и прикладных разработок,

стратегически важных не только для развития Республики Татарстан, но и для страны в целом.

О результатах деятельности Казанского научного центра РАН за прошедший период на первом заседании Объединённого учёного совета ФИЦ КазНЦ РАН 2021 года, наконец-то проходившем в долгожданном очном формате, рассказал директор ФИЦ КазНЦ РАН, академик РАН О. Г. Синяшин, представивший вниманию коллег

### Целевые показатели Программы развития на 2018-2021 гг.

Показатели	Годы			
	2018	2019	2020	2021
Доля научных сотрудников до 39 лет (в %)	40	43	46	50
Количество публикаций (шт.)	528	543	564	595
Число объектов интеллектуальной собственности (шт.)	10	12	15	18
Общий объем финансирования (млн. руб.)	957,0	975,1	991,0	1 000,0
в том числе, доля внебюджетного финансирования (%)	32	32	39	45
Объем средств на обновление приборного парка (млн. руб.)	181,0	131,0	63,0	36,9
Объем средств на капитальный ремонт зданий и сооружений (млн. руб.)	23,0	25,0	15,0	13,5

#### Развитие инфраструктуры

Мероприятие	Реализация
Международный центр нейробиологии и фармакологии	2018 г. (запущен в полном объеме)
Инжиниринговый центр	2019 г. (организована сертифицированная Испытательная лаборатория)
БиоАгроЭкоКластер	2020 г. (создан Селекционно-семеноводческий центр)
Центр квантовых оптических и спиновых технологий	2021 г. (планируется к запуску).

## Кадры

Общая численность ФИЦ КазНЦ РАН на 01.01.2021 г. составляет **1175 работников** (включая внешних совместителей), в том числе:

**6** действительных членов (академиков) РАН;

**4** члена корреспондента РАН;

**116** докторов и **402** кандидата наук.

Средний возраст научных сотрудников – **44 года**

Год	Научные сотрудники	в т.ч. научные сотрудники до 39 лет	Административно-управленческий персонал	Прочий персонал	Всего
2017	612 (57,0 %)	303 (43,3 %)	106 (9,8 %)	357 (33,2 %)	1075
2020	730 (62,1 %)	364 (49,8 %)	101 (8,6 %)	344 (29,3 %)	1175



отчет “О деятельности Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН” за 2018–2020 гг.”.

Олег Герольдович начал с реорганизации Казанского научного центра РАН, начавшейся с 14 июня 2017 года и занявшей ровно 5 месяцев, в результате которой в состав ФИЦ КазНЦ РАН вошло 7 научных организаций.

Директор ФИЦ КазНЦ РАН сразу отметил, что в своём докладе не будет затрагивать научные разработки

институтов ФИЦ, а остановится, прежде всего, на научно-организационной деятельности Центра, направленной на реализацию Программы развития. Все представленные целевые показатели Программы развития на 2018–2021 гг. продемонстрировали положительную динамику – от количества публикаций и доли молодых научных сотрудников до финансирования Центра.

## Приоритетные направления и научные темы в рамках государственного задания в 2018-2021 гг.

«Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания, кормов и кормовых добавок с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды» (Тагиров М.Ш.)

«Разработка систем земледелия и агротехнологий нового поколения, обеспечивающих сохранность плодородия почв, эффективное использование природно-ресурсного потенциала агроландшафтов и производство заданного количества и качества сельхозпродукции» (Прищепко Е.А.)

«Развитие геномных и постгеномных исследований для выяснения молекулярных механизмов функционирования живых систем и создания организмов с заданными свойствами» (Гречкин А.Н.)

«Развитие научных основ молекулярного дизайна биологически активных веществ, разработка средств диагностики и лечения заболеваний растений, животных и человека» (Сняжнин О.Г.)

«Биомолекулы и биорегуляторы: биосинтез, структура, механизмы внутриклеточной сигнализации и межклеточных взаимодействий. Биоконверсия и создание инновационных продуктов на основе биополимеров из растительного сырья» (Чернов В.М.)



«Развитие научных основ энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки тяжелого углеводородного сырья, а также транспортировки, распределения и использования энергоносителей» (Шляников В.Н.)

«Создание интеллектуальных систем и функциональных материалов для нано- и биотехнологий, элементной базы нанoeлектроники и оптоэлектроники, устройств преобразования и хранения энергии. Диагностика дисперсных систем, наночастиц и материалов, включая наноматериалы» (Карасик А.А.)

«Развитие спиновой физики, спиновой химии и спиновой технологии. Спинтроника сверхпроводящих и магнитных топологических систем. Разработка физических принципов квантовой информатики. Когерентная и нелинейная оптика» (Калачев А.А.)

«Развитие механики многофазных сред, аэрогидроупругих систем и нелинейной механики деформируемого твердого тела с приложениями в машиностроении и энергетике» (Губайдуллин Д.А.)

## Публикации в рамках научных тем государственного задания в 2019-2020 гг., обеспечивающие им мировой уровень

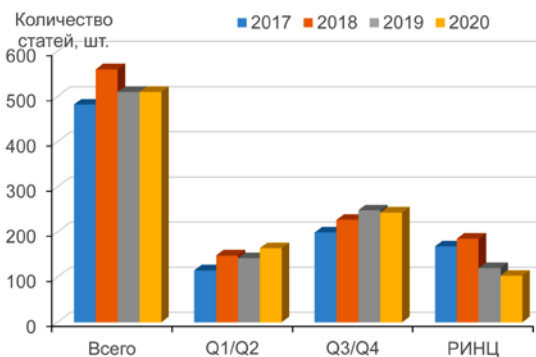
Комплексная тема (Координатор)	Число публикаций (в т.ч. Q1/Q2)		Средний % Q1/Q2
	2019 г.	2020 г.	
«Биомолекулы и биорегуляторы ...» (Чернов В.М.)	58 (30)	56 (30)	52,6
«Создание интеллектуальных систем и функциональных материалов...» (Карасик А.А.)	103 (49)	113 (56)	48,7
«Развитие ... молекулярного дизайна биологически активных веществ...» (Синяшин О.Г.)	57 (23)	59 (26)	42,2
«Развитие геномных и постгеномных исследований...» (Гречкин А.Н.)	33 (13)	46 (15)	35,4
«Развитие спиновой физики, спиновой химии и спиновой технологии...» (Калачев А.А.)	50 (16)	52 (20)	35,3
«Развитие научных основ энергоэффективных ... технологий...» (Шлянников В.Н.)	69 (7)	46 (14)	18,2
«Развитие механики многофазных сред...» (Губайдуллин Д.А.)	64 (4)	50 (3)	6,1
«Мобилизация генетических ресурсов растений и животных...» (Тагиров М.Ш.)	49 (2)	58 (1)	2,8
«Разработка систем земледелия и агротехнологий...» (Прищепенко Е.А.)	30 (-)	30 (-)	0,0
<b>Всего по ФИЦ КазНЦ РАН</b>	<b>510 (144)</b>	<b>510 (165)</b>	<b>26,8</b>

Также О. Г. Синяшин рассказал как о действующих на базе ФИЦ КазНЦ РАН специализированных научных центрах, так и о тех, чей запуск запланирован на ближайшее время. Так, с 2018 года на базе ИОФХ им. А. Е. Арбузова КазНЦ РАН успешно функционирует Международный научно-инновационный Центр нейробиологии и фармакологии, созданный при поддержке Российского научного фонда (РНФ). Мега-грант РНФ на выполнение

данного проекта Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ИОФХ выиграл в 2016 году, подготовив заявку на участие в конкурсе РНФ “Реализация комплексных научных программ организаций” по направлению “Фундаментальные исследования для медицины” и в жёсткой конкурентной борьбе войдя в число шестнадцати лучших научно-образовательных

## Публикационная результативность

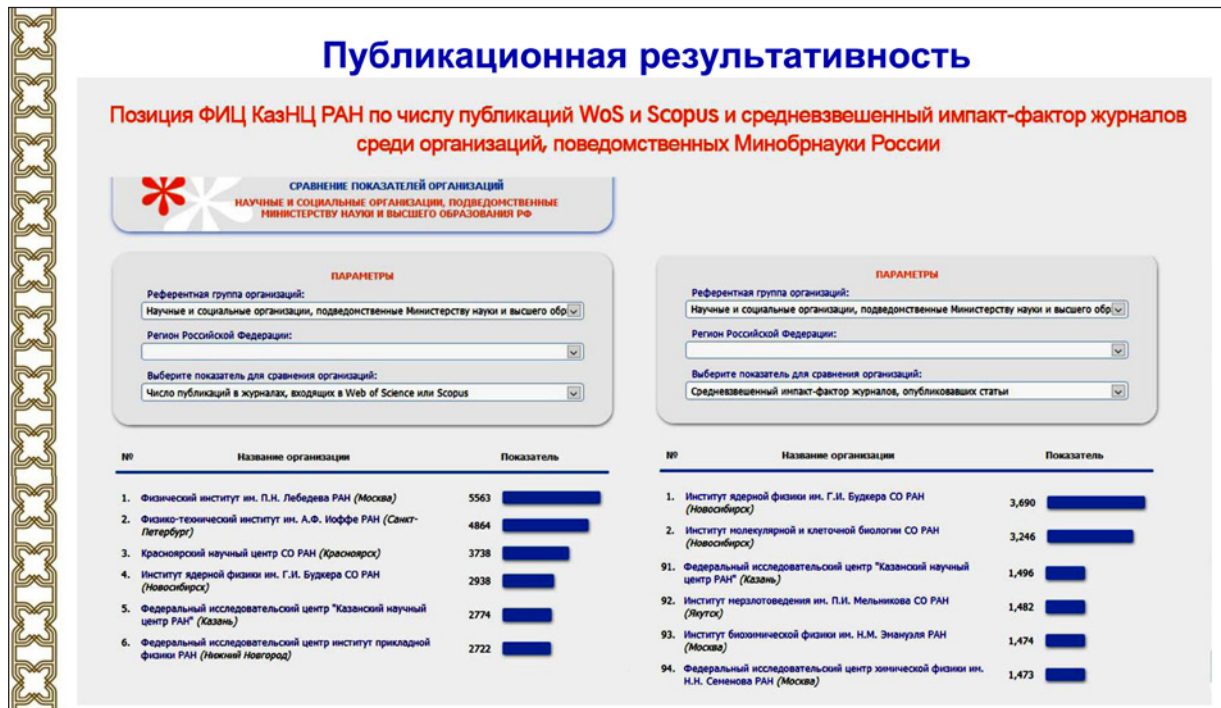
Распределение статей по квартилям в рамках государственного задания (по годам)



Распределение КБПР и количества статей (с DOI) по государственному заданию (по годам)







учреждений России, представивших свои программы развития (ТОР-16).

В настоящее время Международный научно-инновационный Центр нейробиологии и фармакологии – это своего рода “центр компетенции”, в котором высококвалифицированные специалисты в разных областях науки – физиологии, фармакологии, медицины, биохимии, органической, физической и супрамолекулярной химии,

работают над реализацией полного инновационного цикла создания лекарственных средств – от синтеза биоактивных молекул до коммерческого производства оригинальных лекарств нового поколения.

Не теряет и сегодня актуальности известное выражение “Кадры решают всё”, которое по одним источникам принадлежит Бисмарку – великому канцлеру Германии, по другим – Сталину, прозвучавшее в речи “Отца народов”





## Международная деятельность

### Приоритетные направления:

- ❖ интеграция с мировым научным сообществом, включая проведение научных исследований за рубежом;
- ❖ создание условий для работы иностранных ученых в ФИЦ КазНЦ РАН;
- ❖ обеспечение максимально широкого представительства ученых ФИЦ КазНЦ РАН в работе международных научных конференций и симпозиумов.

В рамках договоров научное сотрудничество ведется с **22 зарубежными организациями**; вне договорных отношений – с более чем **50 зарубежными организациями**.

**География:** США, Китай, Германия, Япония, Франция, Италия, Израиль, Беларусь, Казахстан и другие страны.

### Крупные международные проекты ФИЦ КазНЦ РАН:



Лаборатория квантовой оптики в алмазах – рук. Ф. Хеммер (США)

Соглашение с компанией Боинг (США) в области проведения испытаний узлов конструкции гражданских лайнеров.



Лаборатория инфекционных заболеваний растений – рук. В. Корзун (Германия)

Совместный проект с Университетом г. Чженьчжоу (Китай) по созданию международного исследовательского центра в области химии фосфора.



в 1935 году перед выпускниками военных академий. Так или иначе, но для Российской академии наук, для Казанского научного центра РАН кадры, если решают и не всё, то очень много.

Как видно из приведённых данных, практически половина научных сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН – это кадры высшей квалификации, и почти половина – молодые учёные до 39 лет. Такое соотношение обеспечивает

преемственность поколений, даёт возможность успешного развития научных школ и позволяет с уверенностью смотреть в будущее.

В Программе развития Центра отражены приоритетные области экономики и социальной сферы – Ресурсы, Переработка, Технологии и материалы, Качество жизни – каждая из которых является составной частью Стратегии научно-технологического развития Российской

## Интеграция с высшей школой

- **В 2018-2019 гг. подписаны Соглашения о научно-техническом сотрудничестве со следующими организациями высшего образования:**

1. Казанский (Приволжский) федеральный университет (Соглашение от 23.05.2019 г.)
2. Казанская государственная медицинская академия (Соглашение от 06.02.2018 г.)
3. Казанский национальный исследовательский технический университет – КАИ (Соглашение от 15.03.2018 г.)
4. Казанский национальный исследовательский технологический университет - КХТИ (Соглашение от 27.04.2018 г.)
5. Казанский государственный аграрный университет (Соглашение от 29.08.18 г.)
6. Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана (Соглашение от 06.03.18 г.)
7. Казанский государственный медицинский университет (Соглашение от 03.12.18 г.)
8. Саратовский государственный аграрный университет (Соглашение 2019 г.)
9. Башкирский государственный медицинский университет (Соглашение от 08.07.2020 г.)
10. Пермский национальный исследовательский политехнический университет (Соглашение от 30.09.20 г.)

- **В рамках данных Соглашений созданы следующие консорциумы:**

1. «АГРОЭКОЦЕНОЗ СИСТЕМЫ «ПОЧВА-РАСТЕНИЕ-ЖИВОТНОЕ» (участники: ФИЦ КазНЦ РАН, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет – КХТИ).
2. «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ АГРОСИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ (участники: ФИЦ КазНЦ РАН, Казанский государственный аграрный университет, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казанская государственная академия ветеринарной медицины).

## Просветительская деятельность

**Базовые школы РАН** — это совместный проект Российской академии Наук и Министерства просвещения Российской Федерации, поддержанный Президентом РФ Владимиром Путиным. Главная цель проекта — создание максимально благоприятных условий для выявления и обучения талантливых детей, их ориентации на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий.



МБОУ «Гимназия № 7 имени Героя России А.В. Козина» г. Казань  
 МАОУ «Гимназия № 19» г. Казань  
 МАОУ «Лицей–инженерный центр» г. Казань  
 МАОУ «Лицей № 131» г. Казань  
 МБОУ «Гимназия № 26» г. Набережные Челны

Координатором проекта в Республике Татарстан от Российской академии наук выступает Федеральное исследовательское учреждение «Казанский научный центр РАН»



Федерации и Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан. В рамках этих приоритетов Центр формирует единое государственное задание в виде междисциплинарных тем, в выполнении которых участвует одновременно несколько институтов за счёт объединения компетенций ведущих научных школ в различных областях науки – физики, химии, механики, биологии, медицины, энергетики, сельского хозяйства.

Такое единение привело к тому, что в 2019 году Центр решением межведомственной комиссии по оценке результативности научных организаций был отнесён к организациям первой категории и вошёл в число ведущих научно-образовательных учреждений России. Это позволило Центру в полном объёме участвовать во всех программах национального проекта “Наука”.

## Развитие инфраструктуры

- Организация 5 (пяти) молодежных лабораторий в рамках реализации федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» Национального проекта «Наука»:

Общий объем финансирования в 2019-2021 гг.: 150 млн. руб.

Лаборатория физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов  
 Лаборатория переработки растительного сырья для экологически чистого агрохозяйства  
 Лаборатория квантовой оптики и информационных технологий  
 Лаборатория прочности  
 Лаборатория многофакторного гуманитарного анализа и когнитивной филологии



- Организация Селекционно-семеноводческого центра в рамках реализации федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» Национального проекта «Наука».

Объем финансирования на 2021 г. : 35 млн. руб.  
 Общий объем финансирования в 2021-2023 гг.: 100 млн. руб.

Целью создания ССЦ является обеспечение научно-исследовательской деятельности по селекции сельскохозяйственных культур и организация научно-практической работы в области селекции и оригинального семеноводства сельскохозяйственных культур.



## Развитие инфраструктуры

Год	Объем средств на закупку оборудования (руб.)
2018	50 142 568,30
2019	79 681 358,13
2020	140 517 585,19

Общая балансовая стоимость особо ценного имущества по состоянию на 01.01.2021 г. составляет **1 634 071 990,51 руб.**



- ❖ Получен грант на обновление приборной базы в рамках федерального проекта «Развитие передовой инфраструктуры для проведения исследований и разработок в Российской Федерации» национального проекта «Наука».

В результате конкурса на 2020 г. заключено соглашение на сумму : **238 млн. руб.**

- ❖ Коллективный спектро-аналитический Центр изучения строения, состава и свойств веществ и материалов ФИЦ КазНЦ РАН (ЦКП-САЦ) включен в перечень объектов инфраструктуры, на базе которых будут реализовываться проекты, поддерживаемые по итогам конкурса 2021 года на получение грантов РФ по мероприятию «Проведение исследований на базе существующей научной инфраструктуры мирового уровня» Президентской программы исследовательских проектов, реализуемых ведущими учеными, в том числе молодыми учеными.

В перечень вошли **28 Центров коллективного пользования**, расположенных в РФ:

- 16 – г. Москва и Московская обл.
- 5 – г. Санкт-Петербург
- 2 – г. Нижний Новгород
- 1 – г. Архангельск, Северный (Арктический) федеральный университет
- 1 – г. Владивосток, Дальневосточный федеральный университет
- 1 – г. Екатеринбург, Институт геологии и геохимии УрО РАН
- 1 – г. Казань, ФИЦ Казанский научный центр РАН
- 1 – г. Новосибирск, ФИЦ Институт катализа СО РАН



Публикационная активность – важный критерий деятельности научной организации. Так, по числу публикаций в рамках научных тем государственного задания в 2019–2020 гг., обеспечивающих им мировой уровень, лидировали такие направления как “Биомолекулы и биорегуляторы: биосинтез, структура, механизмы внутриклеточной сигнализации и межклеточных взаимодействий. Биоконверсия и создание инновационных

продуктов на основе биополимеров из растительного сырья” (рук. д.б.н., проф. В. М. Чернов), “Создание интеллектуальных систем и функциональных материалов для нано- и биотехнологий, элементной базы биоэлектроники и оптоэлектроники, устройств преобразования и хранения энергии. Диагностика дисперсных систем, наночастиц и материалов, включая наноматериалы” (рук. д.х.н., проф. А. А. Карасик), “Развитие научных основ

## Динамика финансирования в период 2018-2020 гг.





## Судебная практика по исковым заявлениям



В 2018-2020 гг. в досудебном порядке предъявлены иски к недобросовестным поставщикам на сумму **10 759 379,02 рублей**.

Ответчик	Взыскиваемая сумма, руб.	Решение суда
	<b>625 848,24</b>	В ДОСУДЕБНОМ ПОРЯДКЕ
ООО «Агрофирма «Чишма»	528 037,88	иск удовлетворен
ООО «Чулман»	124 689,87	иск удовлетворен
Пенсионный фонд РФ	112 200,0	иск удовлетворен
Комитет земельных и имущественных отношений ИКМО г. Казани	638 450,60	иск удовлетворен
Издательский дом «Республика»	18 257,94	иск удовлетворен
ЗАО «Перспектива»	21 326,82	иск удовлетворен
ООО «Концерн Карпов»	1 470 575,0	иск удовлетворен
ООО «Техноскан-Лаб»	302 543,12	процесс не завершен
ООО «ЭлюэнтЛабораториз»	403 156,69	процесс не завершен
<b>Всего</b>	<b>3 539 386,35 (4 245 086,16)</b>	

молекулярного дизайна биологически активных веществ, разработка средств диагностики и лечение заболеваний растений, животных и человека” (рук. академик РАН О. Г. Синяшин).

По числу публикаций, проиндексированных в базах данных WoS и Scopus, ФИЦ КазНЦ РАН среди организаций, подведомственных Минобрнауки России, занимает пятое место, однако по средневзвешенному импакт-фактору

журналов, в которых опубликованы статьи, Центр оказался только на 91 месте.

Среди других федеральных исследовательских и научных центров ФИЦ КазНЦ РАН в 2019 году по числу публикаций, проиндексированных в базах данных WoS и Scopus, занял первое место, а по средневзвешенному импакт-фактору журналов – пятое место. По комплексному же баллу публикационной результативности по научным

## Земельно-имущественный комплекс

Недвижимость	Земельные участки
Общее число объектов: 494 ед.	Общее число: 22 ед.
Общая площадь: 82,9 т. кв. м	Общая площадь: 1424,2 га

### На государственный кадастровый учет поставлены:

- 316 объектов недвижимого имущества (64%);
- 22 земельных участков (100%).

### Осуществлена регистрация прав собственности РФ:

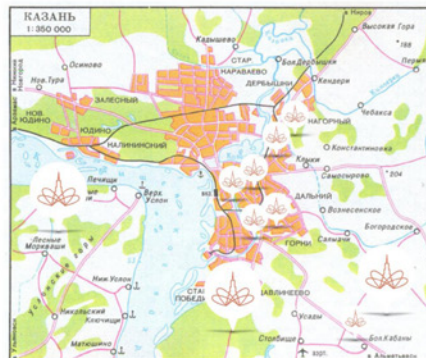
- 315 объектов недвижимого имущества (64%);
- 18 земельных участков (82%);

### Арбитражная практика

В соответствии с решением Арбитражного суда и распоряж. МТУ Росимущества от 25.01.2019 № 25-р в оперативное управление ФИЦ КазНЦ РАН передано здание «Поликлиника» общей площадью 680,2 кв. м., ранее находившееся в муниципальной собственности.



Согласно апелляционному определению Верховного Суда Республики Татарстан от 19.12.2019 отменено решение Камско-Устьинского районного суда о передачи в муниципальную собственность объекта «Контора управляющего Теньковскими именами князя Гагарина», принадлежащего ТатНИИСХ – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН





направлениям ФИЦ КазНЦ РАН занял первое место по направлению “Химические науки”, и это, безусловно, заслуга учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова!

Международная деятельность – другой важный показатель научного уровня ФИЦ КазНЦ РАН. Здесь созданы и активно действуют крупные международные научные центры и лаборатории, две из которых возглавляют учёные с мировым именем – Филипп Хеммер (США)

и Виктор Корзун (Германия); выполняются работы в рамках Соглашения с компанией Боинг (США) в области проведения испытаний узлов конструкции гражданских лайнеров и Совместного проекта с Университетом г. Чженьчжоу (Китай) по созданию международного исследовательского центра в области химии фосфора.

Лаборатория инфекционных заболеваний растений (рук. Виктор Корзун) была создана в рамках проекта



## Совершенствование системы управления

В 2018 г. решением Президиума были **централизованы** полностью или частично следующие службы:

Юридическая служба	Служба главного инженера
Патентная служба	Служба государственных закупок
Служба международных связей	Служба текущего и капитального ремонта
Аспирантура	Служба безопасности и гражданской обороны
Служба по защите государственной тайны	Редакционно-издательская служба

В марте 2019 г. разработана концепция IT-управления, рассчитанная на 2019-2020 г. с общим объемом финансирования **47,5 млн. руб.**

Наименование мероприятия	2019				2020				2021				
	4кв.	1кв.	2кв.	3кв.	4кв.	1кв.	2кв.	3кв.	4кв.	1кв.	2кв.	3кв.	4кв.
Серверное оборудование	1.57												
ПО для 1С и внедрение (бух./фин./кадры/ЗП)	0.63	0.15	0.15	0.2									
Сеть					2.55								
Обновление парка ПК, ПО и оргтехники	0.6	0.2		1.0									
Телефония				1.0									
Источник бесперебойного питания для Серверной				1.15									
Видео-конференц связь				4.5	2.07								
Из них													
- собственные средства	2.8	0.15	0.15	0.2									
- средства фед. бюджета		0.2		7.65	4.62								



К 01.01.2021 г. в рамках IT-управления запущены:

- ❖ Корпоративная почта
- ❖ Электронный документооборот
- ❖ Программа 1С (бух./фин./кадры/зарплата)



“Инфекционные заболевания культурных растений: комплексное исследование и стратегии контроля на примере снежной плесени”, представленного ФИЦ КазНЦ РАН на конкурс для получения мега-гранта в рамках национального проекта “Наука” и получившего поддержку Министерства науки и высшего образования Российской Федерации на заседании Совета Правительства 21 ноября 2019 г. Отметим, что за реализацию предложенной стратегии создания новых типов биологически активных

химических соединений, проявляющих высокую фунгицидную активность, в данном проекте отвечает заведующий лабораторией элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, д.х.н., профессор А. Р. Бурилов.

Интеграция с высшей школой – необходимое условие успешного развития академической науки. ФИЦ КазНЦ РАН динамично встроен в образовательный комплекс Республики Татарстан и интегрирован с организациями

## Совершенствование системы управления

В 2020 г. были **централизованы** финансово-экономические и кадровые службы следующих обособленных структурных подразделений:

- ❖ Казанский институт биохимии и биофизики
  - ❖ Татарский НИИ агрохимии и почвоведения
  - ❖ Институт механики и машиностроения
- На заключительном этапе **централизации** находится Поликлиника

### Предпосылки централизации:

- ❖ Аудит всех финансово-экономических служб, проведенный в 2018-2019 году
- Основные выводы:** раздутый штат финансово-экономических служб отдельных ОСП; главные бухгалтера ОСП не выполняют основную функцию - разработка учетной политики.
- ❖ Результаты внутреннего контроля (комплексные проверки)
  - ❖ Наличие большого числа нарушений в течение 2018-2019 гг., в том числе:
    - нарушение Налогового кодекса РФ;
    - отсутствие раздельного учета средств целевого финансирования;
    - несвоевременное и недостоверное предоставления бухгалтерской и иной отчетности;
    - отсутствие иной финансово-хозяйственной деятельности, кроме государственного задания;
    - несоблюдения порядка согласования при заключении договоров и сделок;
    - игнорирование финансовыми службами отдельных приказов головной организации;
    - возникновение дополнительной отчетности, извещений и сверок при движении средств внутри Центра;
    - ошибки в сводной отчетности при переводе средств от одного ОСП к другому.





## Взаимодействие с органами государственной власти



В 2019-2020 гг. ФИЦ КазНЦ РАН заключил Соглашения о сотрудничестве с:

- ❖ Министерством экологии и природных ресурсов РТ;
- ❖ Министерством сельского хозяйства и продовольствия РТ

В 2018 г. ФИЦ «Казанский научный центр РАН был подключен к государственной межведомственной системе электронного документооборота Республики Татарстан «Электронный Татарстан»



среднего и высшего образования. В 2018–2019 гг. ФИЦ КазНЦ РАН подписал соглашения о научно-техническом сотрудничестве с десятью организациями высшего образования России, и, прежде всего, с Казанским федеральным университетом – альма-матер большинства учёных Казанского научного центра.

В рамках данных Соглашений были созданы следующие консорциумы:

“Агроэкоценоз системы “Почва–растение–животное” (участники: ФИЦ КазНЦ РАН, Казанская государственная академия ветеринарной медицины, Казанский (Приволжский) университет, Казанский национальный исследовательский технологический университет (КХТИ).

“Основы управления агросистемами в условиях глобальных климатических изменений” (участники: ФИЦ КазНЦ РАН, Казанский государственный аграрный университет, Казанский (Приволжский) федеральный

## Научно-технологические проекты 2021-2022 гг.

### ФНТП в области экологии и климата



Проект Комплексной научно-технической программы «Экология промышленных городов на примере Нижнекамского производственного узла».

Консорциум:

Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»    Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН    Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН

### Программа по созданию НЦМУ по приоритетам НТР

#### Центр технологий противодействия хемотренным и биогенным угрозам

Приоритет научно-технологического развития: Технологии обеспечения национальной безопасности (противодействие техногенным, биогенным, социокультурным угрозам, терроризму и идеологическому экстремизму, а также киберугрозам и иным источникам опасности для общества и экономики).



Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН\*



Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»\*



Институт биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН\*



Международный томографический центр СО РАН



Институт органического синтеза им. И.Я. Пастовского УрО РАН



Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и наркологии им. В.П. Сербского МЗ РФ



Российский химико-технологический университет имени Д. И. Менделеева



E123  
E402  
E126

\* Победители мега-грантов РНФ «Реализация комплексных научных программ организаций»

## Научно-технологические проекты 2021-2022 гг.

### Федеральный проект «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»

#### Проект «Создание Центра по изучению редких видов кошек «Ак Барс»

Научно-методическое сопровождение проекта - Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН (координатор – академик РАН В.В. Рожнов).

##### Участники проекта:

- ❖ Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук»,
- ❖ Казанский федеральный университет,
- ❖ Волжско-Камский государственный природный биосферный заповедник,
- ❖ Госкомитет Республики Татарстан по биоресурсам.



Основными задачами проекта являются, в том числе:

- ❖ проведение фундаментальных научных исследований в области териологии, биологии, генетики, цитологии, включая изучение на физиологическом и генетическом уровнях особенностей адаптации кошачьих к условиям обитания, оценку иммунной системы, молекулярно-генетическую паспортизацию, создание криоколлекции генетического материала.

университет, Казанская государственная академия ветеринарной медицины.

Ориентация талантливой молодёжи на участие в развитии науки и высоких технологий, подготовка новых научных кадров – ещё одно из важнейших направлений деятельности Казанского научного центра. В рамках реализации концепции подготовки молодых исследователей в цепочке «школьник–студент–аспирант–молодой учёный» Центр является координатором в Татарстане совместного

проекта Российской академии наук и Минобрнауки РФ «Базовые школы РАН», цель которого – ориентация школьников на построение успешной карьеры в области науки и высоких технологий.

Развитие инфраструктуры, динамика финансирования ФИЦ КазНЦ РАН в период 2018–2020 гг., земельно-имущественный комплекс и судебные решения по праву собственности, совершенствование системы управления, взаимодействие с государственной властью, а также

## Научно-технологические проекты 2021 года

### Научно-образовательный центр мирового уровня «Циркулярная экономика»

Создан в соответствии с Указом Президента Республики Татарстан "О научно-образовательном центре мирового уровня в Республике Татарстан" (№ УП-115 от 25.02.2020 г.)

Программой НОЦ предусматривается реализация технологических проектов в целях создания товаров и услуг для экономики с низким уровнем выбросов парниковых газов.

#### Комплексные технологические проекты:

❖ добыча и глубокая переработка сырья,	❖ экологически безопасные химические технологии
❖ экологический транспорт,	❖ перспективные материалы.
❖ «зеленая» энергетика	❖ органическое производство,
❖ медицинские технологии и фармацевтика.	❖ цифровые технологии.

ФИЦ КазНЦ РАН решением Наблюдательного совета НОЦ определен в качестве **Проектного офиса**.

Основная цель деятельности **Проектного офиса** - создание системы управления проектами, которая включает набор инструментов, методов, методологий, ресурсов и процедур, используемых при реализации технологических проектов, входящих в Программу деятельности НОЦ РТ



научно-технологические проекты на 2021–2022 гг. – вот не полный перечень вопросов, которые успел осветить директор ФИЦ КазНЦ РАН, академик О. Г. Сияшин за более чем часовое своё выступление.

Забегая вперёд, скажем, что 9 июля, в рамках мероприятий Нефтяного Саммита Республики Татарстан, который проходил в г. Альметьевске с 8 по 15 июля 2021 г., состоялось рабочее совещание руководства ПАО “Татнефть” и представителей Консорциума “Экология промышленных городов” по вопросам сотрудничества в области устойчивого развития, экологии, декарбонизации нефтегазового комплекса, развитие циркуляционной экономики.

В Консорциум входят шесть крупных научных центра академической науки России – ФИЦ “Казанский научный центр Российской академии наук” (Казань), ФИЦ “Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН (Новосибирск), Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева и Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова (все г. Москва).

По итогам совещания было подписано Соглашение о сотрудничестве между ПАО “Татнефть” и Консорциумом “Экология промышленных городов”. Подписи под документом поставили генеральный директор компании ПАО “Татнефть” Наиль Ульфатович Маганов и руководитель научного направления “Химия” Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук”, координатор Консорциума “Экология промышленных городов”, академик РАН Олег Герольдович Сияшин.

В завершение своего доклада Олег Герольдович Сияшин рассказал о своей большой мечте – создании



Академик РАН О. Г. Сияшин и директор ПАО “Татнефть” Н. У. Маганов.

Центра академической науки в Республике Татарстан на единой территориальной площадке, изменив сегодняшнюю конфигурацию Казанского научного центра РАН, перейти от рассеяния научно-производственных сил к их единению. В этом случае Казанский научный центр сможет полностью раскрыть свой научный, технический и кадровый потенциал, объединив компетенции в разных областях науки. Строительство такого Центра, который будет ориентирован на новое поколение учёных, инженеров, технологов, научных бизнесменов, аспирантов и студентов, безусловно, позволит дать новый мощный импульс развитию науки в регионе, сформирует новые

## Строительство Центра академической науки

- Своевременное изменение статуса земельных участков, находящихся в оперативном управлении ФИЦ КазНЦ РАН, либо выделение земель под строительство объектов Центра академической науки (например, на территории SMART Сити Казань)
- Региональное финансирование проекта в объеме около **9 млрд. руб.** (строительство объектов инфраструктуры, закупка научного оборудования)
- Помощь в реализации недвижимого имущества, имеющегося в оперативном управлении ФИЦ КазНЦ РАН, ожидаемая рыночная стоимость которого составляет **6 млрд. руб.**



контуры её взаимодействия с образованием и бизнесом, привлечёт ведущих российских и зарубежных учёных и специалистов в нашу республику.

Члены Объединённого учёного совета ФИЦ КазНЦ РАН приняли активное участие в обсуждении доклада академика РАН О. Г. Синяшина.

Так, ректор Казанского федерального университета Ильшат Рафкатович Гафуров напомнил, что одним из показателей успешной деятельности Казанского научного центра является тот факт, что в 2019 году ФИЦ КазНЦ РАН по результатам оценки эффективности деятельности

был отнесён к научным учреждениям первой категории и вошёл в число ведущих научных организаций России.

Высокую оценку представленной в докладе директора ФИЦ КазНЦ РАН информации дал директор Казанской государственной медицинской академии Рустем Шамильевич Хасанов, отметивший, что в условиях пандемии, охватившей весь мир, когда вокруг только и говорят, что о проблемах и сложностях в организации любой работы, Олег Герольдович наглядно продемонстрировал, что если люди умеют и хотят работать, то они приходят к таким замечательным результатам. Несмотря и вопреки!

## **“Мы выбираем путь” – выборы директора Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук”**

25 февраля 2021 года – в день 65-летия академика РАН Олега Герольдовича Синяшина, заканчивались его полномочия как директора ФИЦ КазНЦ РАН. Предстояли пере выборы. Удивление было всеобщим, когда лидер академической науки Казани и глава Казанского научного центра РАН объявил о своём решении больше не баллотироваться на пост директора Центра, заявив, что надо уступать дорогу молодым.

Олег Герольдович напомнил, что он возглавил ИОФХ им. А. Е. Арбузова в 2001 году. Тогда в него, 45-летнего молодого учёного поверил глава Казанской химической школы Александр Иванович Коновалов, доверив пост директора крупнейшего академического института химического профиля в Поволжье.

*Справка.* В ноябре 2001 года доктор химических наук, профессор, член-корреспондент РАН О. Г. Синяшин Общим собранием Отделения химии и наук о материалах РАН избирается директором ИОФХ им. А. Е. Арбузова КазНЦ РАН, сменив на этом посту академика А. И. Коновалова. 25 мая 2006 года на Общем собрании Российской академии наук О. Г. Синяшин был избран действительным членом РАН. С 2007 года О. Г. Синяшин – председатель Президиума Казанского научного центра РАН.

### *Первый этап*

В соответствии с Приказом Минобрнауки РФ от 04.12.2020 г. № 1494 Департамент кадровой политики Министерства науки и высшего образования Российской Федерации сообщает о начале приёма материалов кандидатов на должность руководителя Федерального государственного бюджетного учреждения науки “Федеральный исследовательский центр Казанский научный центр Российской академии наук”. Приём материалов кандидатов осуществляется с 7 декабря по 25 декабря 2020 года.

Распоряжением Минобрнауки России № 57-р от 2 марта 2021 года для участия в выборах на пост директора ФИЦ КазНЦ РАН были утверждены следующие кандидатуры (в алфавитном порядке): д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН Дамир Анварович Губайдуллин; д.ф.-м.н., профессор РАН Алексей Алексеевич Калачёв; д.х.н., профессор Андрей Анатольевич Карасик; д.б.н., профессор Владислав Моисеевич Чернов. С 17 по 24 марта 2021 г., в соответствии с установленным графиком, начались встречи кандидатов с сотрудниками Центра.

### *Дебаты*

Все кандидаты представили коллективам Обособленных структурных подразделений центра краткую информацию о своей научной и научно-организационной деятельности и свои программы развития Казанского научного центра РАН. На каждой встрече было много вопросов, на которые кандидаты отвечали в соответствии со своим личным видением дальнейшего развития ФИЦ КазНЦ РАН. Сотрудников Центра интересовали самые разные темы – приобретение новых приборов, аспирантура, финансирование, оценка эффективности работы учёных, перспективы строительства Академгородка в Казани и многое другое.

Программы трёх кандидатов – А. А. Калачёва, А. А. Карасика и В. М. Чернова имели много общего. Программа Д. А. Губайдуллина по ряду позиций значительно отличалась.

Первые три кандидата представляли собой фактически единую команду, имеющую близкие взгляды на тактические и стратегические подходы к развитию ФИЦ. Возникла ситуация, при которой было необходимо консолидировать голоса работников ФИЦ на кандидате, имеющем больший опыт управления ФИЦ КазНЦ РАН, а именно на профес-



КАЛАЧЁВ Алексей Алексеевич

Профессор РАН, доктор физико-математических наук, доцент.  
И.о. директора ФИЦ КазНЦ РАН, 1969 г. рождения.  
Заслуженный деятель науки Республики Татарстан.

Калачёв А.А. – специалист в области квантовой, когерентной и нелинейной оптики, квантовых оптических технологий, автор более 130 научных работ в журналах, индексируемых в WoS/Scopus, и двух монографий.

Основные научные результаты Калачёва А.А.:

- разработаны новые схемы оптической квантовой памяти;
- исследованы многоимпульсные режимы возбуждения сигналов оптического свехизлучения в примесных кристаллах, разработаны методы когерентного контроля коллективным спонтанным излучением многоатомной системы;
- разработан метод управления формой однофотонных волновых пакетов, генерируемых в режиме спонтанного параметрического рассеяния, развита теория трёхфотонного спонтанного параметрического рассеяния в микрорезонаторах, разработан метод генерации однофотонных частотных кубитов в фотонных молекулах.

Калачёв А.А. ведёт преподавательскую работу: читает курсы лекций “Физика лазеров”, “Квантовые вычисления и связь”, “Квантовые компьютеры” студентам и магистрантам Казанского федерального университета, заведующий кафедрой оптики и нанофотоники Института физики КФУ. Под его руководством защищены три кандидатские диссертации.

Калачёв А.А. – член Научного совета РАН “Квантовые технологии”, руководитель экспертной группы секции “Квантовые коммуникации” НТС ОАО “РЖД”, в рамках которой осуществляет подготовку, координацию и руководство НИР и НИОКР, запланированных в дорожной карте развития высокотехнологичной области “Квантовые коммуникации”; член НТС центра квантовых технологий МГУ имени М. В. Ломоносова – консорциума, в состав которого входит ФИЦ КазНЦ РАН, член Наблюдательного совета ЛИЦ “Национальный центр квантового интернета” Университета ИТМО.

Калачёв А.А. является членом редколлегий журналов “Известия вузов. Радиофизика” и “Известия РАН. Секция физическая”, членом диссертационного совета при КФУ, членом комиссии по лазерной физике и фотонике С17 Международного союза IUPAP.

Калачёв А.А. выдвинут кандидатом на должность директора ФИЦ КазНЦ РАН Объединённым учёным советом ФИЦ КазНЦ РАН.



КАРАСИК Андрей Анатольевич

Доктор химических наук, профессор.  
Руководитель Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, 1963 г. рождения.  
Заслуженный деятель науки Республики Татарстан.

Карасик А.А. – известный специалист в области органической и элементоорганической химии, автор и соавтор 382 научных публикаций, в том числе 193 статей и 7 глав в монографиях. Индекс Хирша – 21 (WoS).

Основные научные результаты Карасика А.А.:

- разработана научная концепция ковалентной самосборки макроциклических систем – уникальных строительных блоков для создания молекулярных устройств и функциональных материалов;
- сконструированы новые люминесцентные металло-комплексные системы, перспективные для аналитического и биомедицинского применения; созданы новые эффективные катализаторы базовых реакций водородной энергетики – электрохимического получения водорода и его окисления в топливных элементах.

Карасик А.А. – руководитель ряда российских и международных проектов и грантов. Под его руководством защищено восемь кандидатских и одна докторская диссертация.

Карасик А.А. – председатель учёного совета ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН, член советов по защите диссертаций Д 022.005.02 при ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН, а также Д 212.080.01 и Д 212.080.07 при ФГБОУ ВПО “Казанский национальный исследовательский университет”.

С 1986 года Карасик А.А. последовательно занимал в ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН должности от стажёра-исследователя до заместителя директора по научной работе (с 2008 г.). С 2017 года является руководителем ИОФХ ФИЦ КазНЦ РАН.

Карасик А.А. – лауреат Государственной премии Республики Татарстан и премии имени А. Н. Несмеянова РАН.

Карасик А.А. выдвинут кандидатом на должность директора ФИЦ КазНЦ РАН Объединённым учёным советом ФИЦ КазНЦ РАН.





ЧЕРНОВ Владислав Моисеевич

Доктор биологических наук, профессор.  
Руководитель Казанского института биохимии  
и биофизики – обособленного структурного  
подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, 1961 г. рождения.

Чернов В.М. – специалист в области микробиологии, автор 256 научных работ, из них двух монографии, пяти авторских свидетельств и двух патентов.

Основные научные результаты Чернова В.М.:

- открыты внеклеточные мембранные везикулы у мельчайших прокариот – микоплазм, выяснена их роль в межклеточных взаимодействиях, развитии устойчивости к антимикробным препаратам, формировании системы “паразит-хозяин” и реализации вирулентности;
- описаны новые механизмы развития антибиотикоустойчивости у микоплазм;
- получены приоритетные данные в отношении молекулярных основ взаимодействия микоплазм с клетками высших организмов;
- разработан молекулярно-генетический подход для контроля микоплазм, инфицирующих человека, животных и растения; основных контаминантов клеточных культур и вакцинных препаратов.

Чернов В.М. ведёт преподавательскую; работу: читает курсы лекций “Эпигенетика”, “Биоинформационный анализ генома” магистрантам Казанского федерального университета, является заведующим кафедрой генетики Института фундаментальной медицины и биологии КФУ. Под его руководством защищены семь кандидатских диссертаций.

Чернов В.М. – член специализированных советов по защите диссертаций при КИББ ФИЦ КазНЦРАН и КФУ. Лауреат Премии имени В. А. Энгельгардта Академии наук Республики Татарстан по биологии.

Чернов В.М. выдвинут кандидатом на должность директора ФИЦ КазНЦ РАН Объединённым учёным советом ФИЦ КазНЦ РАН.



ГУБАЙДУЛЛИН Дамир Анварович

Член-корреспондент РАН,  
доктор физико-математических наук.  
Руководитель Института механики и машиностроения –  
обособленного структурного подразделения  
ФИЦ КазНЦ РАН, 1957 г. рождения.  
Заслуженный деятель науки Республики Татарстан.

Губайдуллин Д.А. – специалист в области динамики и теплофизики многофазных сред, автор 400 научных работ, в том числе двух монографий. Исследования Д. А. Губайдуллина создают научные основы разработки и совершенствования технологических установок очистки газовых сред, конденсации паров, охлаждения оборотной воды и других аппаратов современной техники, рабочими телами которых являются многофазные среды.

Губайдуллин Д.А. создал научную школу по волновой динамике многофазных сред.

Среди его учеников 7 семь кандидатов наук. Он профессор КФУ по совместительству.

С 1998 года Губайдуллин Д.А. возглавляет Институт механики и машиностроения КазНЦ РАН. С 1994 по 1998 год заведовал организованной им кафедрой механики Казанского филиала Московского энергетического института. Постоянно руководит грантами РФФИ и РФФИ. С 2002 по 2013 год был заместителем председателя КазНЦ РАН по научной работе.

Губайдуллин Д.А. является членом Президиума Российского национального комитета по теоретической и прикладной механике, президиума Федерального учебно-методического объединения по укрупнённым группам специальностей и направлений “Математика и механика”, редколлегии журналов “Lobachevskii Journal of Mathematics”, “Известия вузов. Проблемы энергетики” и “Проблемы нелинейного анализа в инженерных системах”, докторских диссертационных советов при КФУ и КНИТУ имени А. Н. Туполева.

Губайдуллин Д.А. – лауреат Государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники, лауреат Премии издательства МАИК “Наука/Интерпериодика”, награждён орденом Дружбы, медалью “100 лет образования Татарской автономной Советской Социалистической Республики”, юбилейной медалью имени Х. А. Рахматулина.

соре РАН А. А. Калачёве, который исполнял обязанности заместителя директора ФИЦ. Поэтому не стало большой неожиданностью, когда в завершение встречи с коллективом ИОФХ им. А. Е. Арбузова 19 марта руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова А. А. Карасик сообщил, что принял решение снять свою кандидатуру и, таким образом, не будет принимать дальнейшего участия в процедуре выборов. Это решение объяснялось также необходимостью уделить особое внимание развитию ИОФХ им. А. Е. Арбузова – самого крупного и успешного научного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН. В свою очередь, профессор В. М. Чернов сообщил, что принял предложение А. А. Калачёва, в тот период исполняющего обязанности директора ФИЦ КазНЦ РАН и после завершения выборной компании готов продолжить работу в качестве заместителя директора по научной работе ФИЦ КазНЦ РАН.

24 марта 2021 года завершились дебаты кандидатов на пост директора Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии

наук”. Подводя итоги обсуждения кандидатур, Олег Герольдович Синяшин отметил главное: “Сегодня мы выбираем не руководителя ФИЦ КазНЦ РАН, мы выбираем путь дальнейшего развития Центра. Через 2–3 года нам предстоит оценка эффективности деятельности Центра. Наши планы амбициозны, включая создание Центра академической науки, которые, конечно же, выводят из зоны комфорта, но зато какие возникают перспективы! При поддержке Республики Татарстан и России, когда к руководству Федерального исследовательского центра придут молодые, талантливые директора крупных институтов Центра, мы сможем сделать многое!”

#### *Голосование*

25 марта 2021 года с 9.00 до 14.00 в конференц-залах или библиотеках всех подразделений Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН” прошла процедура голосования по выбору кандидата



Голосование в ИОФХ им. А. Е. Арбузова. 25 марта 2021 года.





Урна с бюллетенями в ИОФХ им. А. Е. Арбузова.

на пост директора ФИЦ КазНЦ РАН. В таких больших научных институтах как ИОФХ им. А. Е. Арбузова, во избежание большого скопления народа в период эпидемиологических ограничений, был установлен график голосования с десятиминутным интервалом для администрации и каждого научного или вспомогательного подразделения.

Маски и наличие документа, удостоверяющего личность, были условиями обязательными.

После завершения процедуры голосования все урны были запечатаны и собраны в одном месте. Центральная избирательная комиссия в составе 28 человек во главе с Председателем – Н. М. Решетниковым и секретарём – С. А. Зиганшиной, подсчитала бюллетени сотрудников Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”, проголосовавших за кандидатов на пост директора ФИЦ КазНЦ РАН.

Результаты голосования оказались следующими:

- Губайдуллин Дамир Анварович – 268 голосов,
- Калачёв Алексей Алексеевич – 480 голосов,
- Чернов Владислав Моисеевич – 107 голосов.

Директором Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН” избран А. А. Калачёв – доктор физико-математических наук, профессор РАН. Приказом Минобрнауки РФ от 21 июля 2021 года Алексей Алексеевич Калачёв был утверждён в должности директора ФИЦ КазНЦ РАН сроком на 5 лет – с 23 июля 2021 г. по 22 июля 2026 г.

*Т. Д. Кешнер*

## Доклад руководителя ИОФХ им. А. Е. Арбузова д.х.н., проф. А. А. Карасика “Об итогах научной деятельности Института в 2021 г. и задачах на 2022 г.”\*

22 декабря, на завершающем 2021 год заседании Учёного совета ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН доклад “Об итогах научной деятельности Института в 2021 г. и задачах на 2022 г.” сделал руководитель Института – д.х.н., проф. Андрей Анатольевич Карасик.

А. А. Карасик представил членам Учёного совета и присутствующим на заседании сотрудникам информацию о кадровом составе Института – общем числе сотрудников и числе исследователей. Из представленных данных видно, что за год число исследователей возросло на 5%, тогда как число работников, занимающихся управленческо-хозяйственной деятельностью, сократилось почти на 20%.

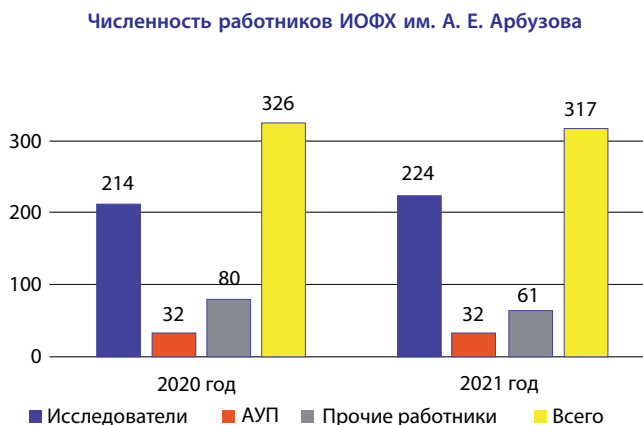
А. А. Карасик представил темы государственного задания, в рамках которого научные исследования в ИОФХ им. А. Е. Арбузова проводятся последние три года.

1. “Развитие научных основ молекулярного дизайна биологически активных веществ, разработка средств

диагностики и лечения заболеваний растений, животных и человека”.

Руководитель темы – руководитель научного направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН, доктор химических наук, профессор, академик РАН Олег Герольдович Синяшин.

Эта тема государственного задания имеет глубокие исторические корни, т.к. исследования в данном на-



\* Доклад проф. А. А. Карасика печатается с сокращениями.

## Темы Государственного задания (2019–2021)

- Развитие научных основ молекулярного дизайна биологически активных веществ, разработка средств диагностики и лечения заболеваний растений, животных и человека.
- Создание интеллектуальных систем и функциональных материалов для нано- и биотехнологий, элементной базы нанoeлектроники и оптоэлектроники, устройств преобразования и хранения энергии. диагностика дисперсных систем, наночастиц и материалов, включая наноматериалы.
- Развитие научных основ энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки тяжёлого углеводородного сырья, а также транспортировки, распределения и использования энергоносителей.
- Биомолекулы и биорегуляторы: биосинтез, структура, механизмы внутриклеточной сигнализации и межклеточных взаимодействий. Био-конверсия и создание инновационных продуктов на основе биополимеров из растительного сырья.

правления были начаты в ИОФХ им. А. Е. Арбузова в начале 50-х годов прошлого века. А. А. Карасик коротко рассказал об исследованиях, связанных с молекулярным дизайном биологически активных соединений (включая азотсодержащие гетероциклы), и создании инновационных средств доставки лекарственных препаратов. В рамках госзадания были определены новые подходы к синтезу лекарственных препаратов, модифицированы природные соединения и разработаны антитоды и средства их доставки – например, при отравлениях ФОС и др. Результаты работ вошли в отчёты ОХНМ по направлениям элементоорганической химии и медицинской химии и в отчёт Президенту РАН, были опубликованы в журналах 1-го и 2-го квартиля. Исследования, кроме бюджетного финансирования были поддержаны грантами РНФ, РФФИ, АНТ и договорами с фармацевтическими компаниями.

2. “Создание интеллектуальных систем и функциональных материалов для нано- и биотехнологий, элементной базы нанoeлектроники и оптоэлектроники, устройств преобразования и хранения энергии. диагностика дисперсных систем, наночастиц и материалов, включая наноматериалы”.

Руководитель темы – руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова, доктор химических наук, профессор Андрей Анатольевич Карасик.

Андрей Анатольевич отметил широту проводимых в ИОФХ исследований – от создания материалов молекулярного уровня (нано-материалы) до разработки новых подходов к созданию функциональных полимеров. Он рассказал о создании люминесцентных частиц и катализаторов, о применении электрохимических методов для получения водорода и создании лекарственных препаратов, о создании нано-контейнеров для размещения в них молекул с заданными свойствами, о водородных топливных элементах и технологиях “зелёной” химии.

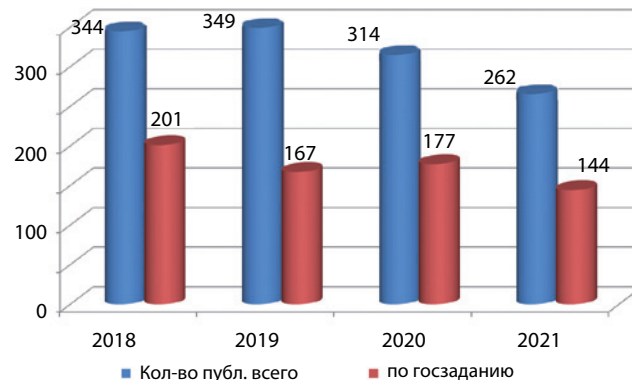
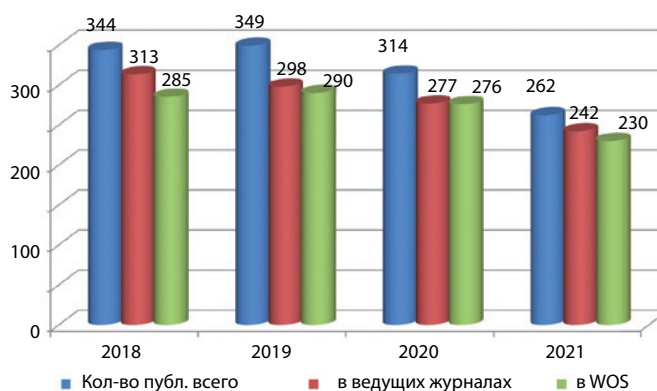
А. А. Карасик не только подчеркнул смежность исследований, проводимых по названным выше темам, поскольку одно из магистральных направлений научных изысканий ИОФХ им. А. Е. Арбузова – “от молекулы к лекарствам”, но и обратил внимание, что Институт активно проводит междисциплинарные исследования и по двум другим темам в рамках государственного задания:

3. “Развитие научных основ энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий добычи и переработки тяжёлого углеводородного сырья, а также транспортировки, распределения и использования энергоносителей”.

Руководитель темы – руководитель ИЭПТ ФИЦ КазНЦ РАН, д.т.н., профессор Николай Иванович Михеев.

Координатор темы от ИОФХ им. А. Е. Арбузова – д.х.н., доцент Махмут Ренатович Якубов.

## Публикационная активность

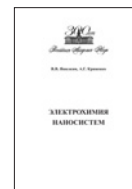


### Монографии и главы в монографиях 2021 года



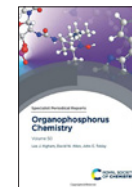
Kovalenko V.I., Khamatgalimov A.R. Structure and stability of higher fullerenes. An atlas of IPR higher fullerenes // Monograph. – Kazan: Innovation Publishing House “Butlerov Heritage” Co. Ltd. 2021. – 253 p.

Янилкин В.В., Кривенко А.Г. Электрохимия наносистем. – М.: РАН. – 2021. – 240с.



Pashirova T.N., Fernandes A.R., Sanchez-Lopez E., Garcia M.L., Silva A.M., Zakharova L.Ya., Souto E.B., Chapter 5 – Polymer nanogels: Fabrication, structural behavior, and biological applications // In book “Theory and Applications of Nonparenteral Nanomedicines”, Edited by: Kesharwani P., Taurin S., Greish K. Academic Press. – 2021. – Pages 97-111.

Musina E. I., Balueva A.S., Karasik A.A. Tertiary phosphines: preparation and reactivity // Organophosphorus Chem. (Eds. Lee J Higham, David W Allen, John C Tebby), Royal Society of Chemistry, Cambridge.– 2021. – Vol. 50. – P. 37–114.



Bredikhin A.A, Zakharychev D.V., Bredikhina Z.A., Kurenkov A.V., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T. Stereoselective crystallization of chiral 3,4-dimethylphenyl glycerol ether complicated by plurality of crystalline modifications // in book: Advances in Industrial Crystallization, Editors: Heike Lorenz, Erik Temmel, MDPI: Switzerland. – 2021. – P. 19-36.

Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова 2020. Ежегодник // под ред. О. Г. Снягина и А. А. Карасика – Казань: ФИЦ КазНЦ РАН – 2021. – 264 с.



В рамках этого направления учёными ИОФХ были проведены теоретические и экспериментальные исследования, в результате которых:

- Разработаны научные основы энергоэффективной технологии добычи тяжёлой сверхвязкой нефти на основе комбинированных физико-химических процессов.
- Обоснованы новые технологические подходы по облагораживанию тяжёлого нефтяного сырья в процессах термокрекинга с использованием добавок нефтяных гетероатомных компонентов.
- Получены новые фундаментальные данные о влиянии смачиваемости породы коллектора на нефтевытеснение с использованием растворителей.

- Определены базовые условия для новых технологических процессов внутривязкого термо-окислительного преобразования тяжёлых нефтей и природных битумов.
- 4. “Биомолекулы и биорегуляторы: биосинтез, структура, механизмы внутриклеточной сигнализации и межклеточных взаимодействий. Био-конверсия и создание инновационных продуктов на основе биополимеров из растительного сырья”.

Руководитель темы – доктор биологических наук, профессор, руководитель КИББ ФИЦ КазНЦ РАН Владислав Моисеевич Чернов.

Координатор темы от ИОФХ им. А. Е. Арбузова – д.х.н., доцент Василий Анатольевич Милюков.

### Защита диссертаций

Докторские диссертации		
1	Зиганшина Альбина Юлдузовна	Физическая химия, 29 сентября
2	Подъячев Сергей Николаевич	Органическая химия, 9 декабря
3	Жукова Наталья Анатольевна	Органическая химия, 22 декабря
Кандидатские диссертации		
1	Кушназарова Рушана Абдурашитовна	Физическая химия, 10 ноября
2	Хикматова Гульназ Зуфаровна	Органическая химия, 17 ноября
3	Кадырова Миляуша Сагдатулловна	Органическая химия, 1 декабря
4	Михайлова Анастасия Николаевна	Нефтехимия, 1 декабря, Совет при Институте химии нефти СО РАН (Томск)
5	Абилова Гузалия Рашидовна	Нефтехимия, 16 декабря, Совет при Уфимском государственном нефтяном техническом университете



Андрей Анатольевич напомнил, что наряду с традиционными химическими сырьевыми ресурсами (нефть, газ, уголь) всё большее значение приобретает растительное сырье. Растения – возобновляемый ресурс, они служат практически единственным источником ценных природных соединений – полисахаридов, которые имеют широкое

применение в различных областях науки и техники. Особое место среди них занимает пектин, который входит в состав структурных элементов клеточной ткани высших растений и выполняет функции связывающих и упрочняющих компонентов клеточной стенки, а также регулирует водный обмен. Пектин



Монокристалльный дифрактометр D8 Quest, Bruker с детектором PHOTON II – микрофокусная молибденовая рентгеновская трубка luS Diamond

#### Программа обновления приборного парка ЦКП ИОФХ



CHNS-элементный анализатор vario MACRO cube, Elementar Analysensysteme



Вентилируемый кабинет для содержания лабораторных животных, Tecniplast (план 2022)



Масс-спектрометр сверхвысокого разрешения impact II, Bruker

#### Нанотехнологии для медицины



Процессорный тензиометр K100C, KRUSS



Спектрометр динамического рассеяния света Litesizer 500, Anton Paar

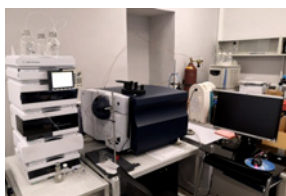


Спектрометр кругового дихроизма J-1500, JASCO



Система для гель-проникающей хроматографии и эксклюзионной хроматографии Agilent 1260 Infinity II, Agilent Technologies (2022+софинансирование)

#### Модернизации



Масс-спектрометр ионизации электрораспылением Amazon X, Bruker



Масс-спектрометр MALDI Ultraflex III TOF/TOF, Bruker



Малоугловой рентгеновский дифрактометр NanoSTAR, Bruker



Рентгеновский порошковый дифрактометр D8 Advance, Bruker (план 2022)



Хромато-масс-спектрометр GCMS-QP2010, Shimadzu (план 2022)



Спектрофлуориметр Cary Eclipse (план 2022)



НПВО приставка Platinum ATR к ИК-Фурье комплексу TENSOR 37 Vertex 70 RAM II, Bruker

представляет собой широко используемое в пищевой и фармацевтической промышленности полимерное вещество природного происхождения и состоит из остатков D-галактуроновой кислоты. Подобное сочетание делает пектин перспективным объектом для создания новых лекарственных средств пролонгированного действия, отличающихся высокой эффективностью и безопасностью.

Учёными ИОФХ в рамках выполнения государственного задания был разработан способ выделения пектиновых полисахаридов из растений *A. tricolor* сорта Валентина; на основе комплекса пектата натрия меди разработан

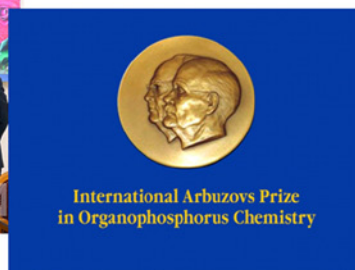
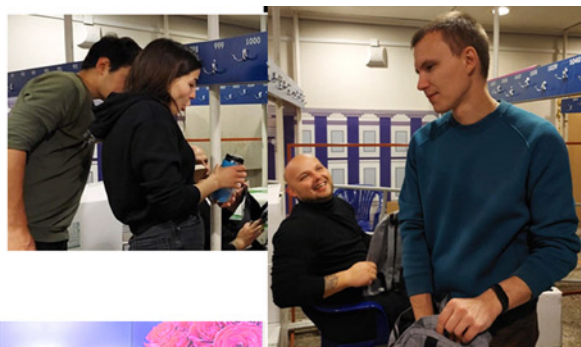
новый эффективный селективный молекулярный катализатор, не содержащий благородных металлов; проведена оценка противоанемической активности водорастворимых комплексов пектиновых металлов, содержащих ионы железа и кальция, показавшая положительный результат.

Результаты совместной работы учёных по обозначенным выше темам государственного задания демонстрирует, что ФИЦ КазНЦ РАН – являясь одним из крупнейших региональных научных центров, стал единой площадкой формирования междисциплинарных фундаментальных исследований и прикладных разработок, в которых

#### Мероприятия 2021 года



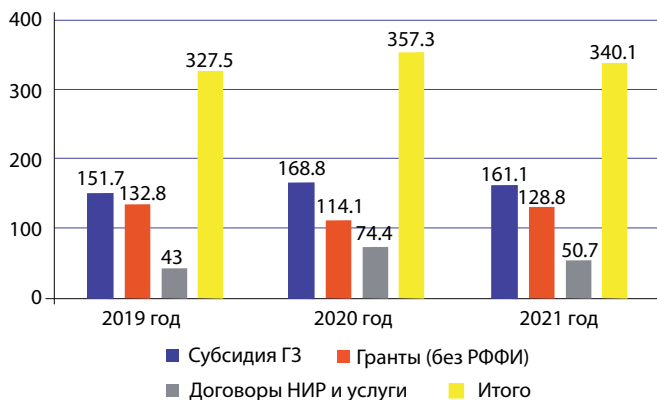
**III Школа-конференция для молодых ученых  
«Супрамолекулярные стратегии в химии,  
биологии и медицине: фундаментальные  
проблемы и перспективы»  
(с международным участием)**



#### XXIII Международная Чугаевская конференция Всероссийский Конгресс по химии гетероциклических соединений "KOST-2021"



Объём финансирования



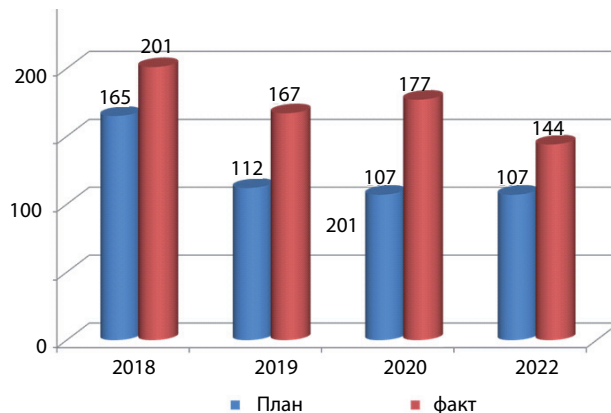
объединяются компетенции физиков, химиков, механиков, биологов, медиков, энергетиков и специалистов в области сельского хозяйства.

Руководитель Института представил 13 научных результатов, утверждённых Учёным советом ИОФХ им. А. Е. Арбузова как важнейшие результаты научной деятельности Института в 2021 году, отметив, что пять из них были выбраны для представления на заседании Объединённого Учёного совета ФИЦ КазНЦ. Одни из них носят сугубо фундаментальный характер, другие же имеют и прикладной аспект. Девять важнейших результатов были получены в рамках государственного задания, остальные – при поддержке научных фондов России: Российского научного фонда (РНФ) и Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ). Более подробно с важнейшими результатами ИОФХ им. А. Е. Арбузова за 2021 год читатель сможет познакомиться в разделе “Итоги года” этого выпуска Ежегодника

Руководитель Института продемонстрировал динамику финансирования ИОФХ им. А. Е. Арбузова с 2019 по 2021 гг. и его источники, обратив внимание коллег, что наибольшую часть общего финансирования представляют собой субсидии по государственному заданию.

А. А. Карасик напомнил, что публикационная активность – важный критерий деятельности любой научной

Количество статей по плану и фактическому исполнению госзадания



организации, и привёл соответствующие показатели с 2018 года по 2021 год. Андрей Анатольевич отдельно отметил монографии и главы в монографиях 2021 года и объяснил некоторое снижение публикационной активности в 2019–2020 гг. перерывами в работе лабораторий из-за COVID-19.

А. А. Карасик рассказал об успешных защитах трёх докторских диссертаций и пяти кандидатских, отметив при этом проблемы с приёмом в аспирантуру Института в связи с отсутствием аккредитации; поздравил коллег с полученными в этом году наградами и подробно остановился на существенном обновлении приборного парка ЦКП, обратив внимание на трудности в работе ЦКП в виду износа приборов, особенно приборов ЯМР.

В числе других проблем в работе Института Андрей Анатольевич назвал также недостаточное привлечение к бюджету дополнительных финансовых средств по линии хоздоговорных работ.

По предложению О. Г. Синяшина было принято решение: дирекции Института разработать и вынести на утверждение Учёного совета стратегию для решения указанных выше проблем, которая бы включала как глубокую аналитику причин – например, снижения публикационной активности, так и создание новых центров по разработке наноматериалов и решению проблем экологии.





# ИОФХ в зеркале российских и республиканских СМИ

Рубрика, посвящённая отражению в средствах массовой информации наиболее значимых событий в жизни Института Арбузова, давно стала традиционной для Ежегодников ИОФХ.

Так, в этом выпуске нашего сборника читатель найдёт освещение в СМИ церемонии вручения Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии 2021 года и статьи, посвящённые памяти выдающегося российского химика – академика РАН Александра Ивановича Коновалова, узнает о причинах

принятого академиком РАН Олегом Герольдовичем Синяшиным решения оставить пост директора ФИЦ КазНЦ РАН, озвученного на пресс-конференции в ИА “Татар-информ”, об основных направлениях развития науки в Татарстане, о создании отечественных лекарственных препаратов и организации Центра академической науки в нашей республике.

Обращаем внимание читателя, что во избежание повторов часть материалов дана только в виде ссылок на источники, а часть печатается с сокращениями.

## Директор Казанского научного центра РАН Синяшин покидает свой пост<sup>1</sup>

Директор Казанского научного центра РАН Олег Синяшин решил не участвовать в выборах и не выставлять свою кандидатуру на должность руководителя Федерального исследовательского центра КазНЦ Российской академии наук. Об этом он заявил на пресс-конференции в “Татар-информ”.

“Завтра я фактически последний день буду находиться в должности директора Федерального исследовательского центра”, – заявил он.

Два года назад, когда его вновь избрали руководителем Казанского научного центра РАН, Синяшин отметил, что это будет его последний срок, и он не будет баллотироваться на должность в следующий раз. И слово своё сдержал.



Олег Герольдович Синяшин

## Академик РАН Олег Герольдович Синяшин<sup>2</sup>

По словам О. Г. Синяшина, меняется и сама наука, и система управления, поэтому к руководству КазНЦ должны прийти молодые люди.

Исполняющим обязанности директора завтра будет назначен заместитель директора ФИЦ КазНЦ по научной работе Алексей Калачёв.

Напомним, с 2008 года Синяшин – председатель КазНЦ РАН, а с 2019 – директор ФИЦ КазНЦ РАН. 25 февраля ему исполнится 65 лет.

<sup>1</sup> АиФ. Казань, 24 февраля 2021 г.  
[https://kazan.aif.ru/society/details/direktor\\_kazanskogo\\_nauchnogo\\_centra\\_ran\\_sinyashin\\_pokidaet\\_svoy\\_post](https://kazan.aif.ru/society/details/direktor_kazanskogo_nauchnogo_centra_ran_sinyashin_pokidaet_svoy_post)

<sup>2</sup> Бизнес-online. Казань, 24 февраля 2021 г.  
<https://www.business-gazeta.ru/news/500310>



## Лекарства от болезни Альцгеймера и снежной плесени: глава КазНЦ РАН рассказал о проектах центра<sup>3</sup>

*Руководитель Казанского научного центра Российской академии наук Олег Синяшин оставляет должность. О своём решении он заявил на пресс-конференции в ИА “Татар-информ”, где подвёл итог работы Центра за минувшие 12 лет. Столько времени он координировал работу казанских учёных.*

### *Создание лекарств и средств их доставки*

Пять лет назад в Казани открыли Международный научно-инновационный центр нейробиологии и фармакологии. Сейчас центр работает по трём направлениям: разрабатывает лекарства от болезни Альцгеймера, создаёт средства защиты печени и препараты для борьбы с туберкулёзом. Научная работа скоро должна дать первые плоды – новые лекарства на полках аптек.

“Проект по борьбе с Альцгеймером уже выходит на стадию коммерциализации. Также на базе этого центра мы реализуем проект по доставке лекарственных средств. Это важная задача – доставить лекарство именно в ту точку организма, где оно дало бы позитивный эффект, не затрагивая другие органы” – рассказал директор КазНЦ РАН Олег Синяшин.

В центре осуществляют большую часть цикла создания лекарств. После синтеза биоактивной молекулы проводят биологические исследования, затем препарат передают в технологическую лабораторию. После этого препарат поступает на фармзавод, где его доводят до определённой лекарственной формы.

### *Датчики на алмазах и спасение озимых*

На базе ФИЦ КазНЦ РАН работают международные лаборатории, созданные в 2018 и 2019 годах. Первый проект посвящён квантовым датчикам на алмазах. Им руководит известный американский учёный Филип Хеммер. Второй проект связан с инфекционными заболеваниями растений. Лабораторию возглавляет ведущий селекционер Европы Виктор Корзун. Исследователи борются со снежной плесенью, которая портит озимые культуры.

“В последние два года были большие проблемы с озимыми. Эта лаборатория пытается сегодня разработать технологии борьбы с инфекционными болезнями растений на примере снежной плесени. Решение этой задачи позволит перейти на другие заболевания. В нём участвуют не только аграрии, но и биологи и химики” – сообщил Олег Синяшин.



Олег Герольдович Синяшин

Планируется создание ещё одного международного центра совместно с учёными из Китая. Главным объектом исследований станет химия фосфора. Соглашение с зарубежными партнёрами уже подписано.

### *Санкции учёным не помеха*

Казанский научный центр РАН заключил несколько десятков договоров с научными учреждениями США, стран Евросоюза и СНГ. Несмотря на санкции и пандемию, за последние пять лет наблюдается положительная динамика и учёные Татарстана усиливают позиции в международном сообществе.

“Академическая наука республики очень хорошо вписывается в международное сообщество. Это определяется уровнем исследований, которые проводятся в академических структурах нашей республики, и участие Казанского научного центра в этом направлении очень заметно”, – отметил Олег Синяшин.

На данный момент Казанский научный центр работает по 22 договорам с научными центрами США, Германии, Франции, Японии, других европейских стран и стран ближнего зарубежья. Также отдельными исследовательскими группами центра заключено более 50 инициативных международных договоров.

### *Площадка для объединения учёных*

Учёные Татарстана предложили Рустаму Минниханову создать единый Центр академической науки. По их

<sup>3</sup> Интернет-издание СНЕГ – Из третьей столицы. Казань, 24 февраля 2021 г. <https://sntat.ru/news/science/24-02-2021/lekarstva-ot-bolezni-altsgeymera-i-snezhnoy-pleсени-glava-kaznts-ran-rasskazal-o-proektah-tsentra-5808768>



мнению, он сможет подтолкнуть развитие крупных междисциплинарных исследований, которые крайне важны для развития науки.

Центр должен расположиться на единой площадке и объединить лучшие академические кадры для решения задач республики и подготовки новых кадров с по-

мощью стартапов, молодёжных лабораторий и других современных методов.

Ещё одним шагом к объединению компетенций, кадров и финансов ради прогресса науки Татарстана станет создание научно-образовательного центра мирового уровня по циркулярной экономике.

### **Синяшин: Зарубежные компании покупают наши разработки, чтобы положить их на полку<sup>4</sup>**

*По словам академика РАН, иностранные компании стараются не допустить российские лекарства на фармацевтический рынок.*

“Любая зарубежная компания заинтересована в выводе на рынок своего собственного лекарственного средства. Иногда мне говорят, что та или иная зарубежная компания купила нашу разработку, чтобы довести её. Это всё не так.

Зарубежные компании покупают наши разработки только для того, чтобы положить их на полку и не допустить их на рынок”, – заявил директор федерального исследовательского центра “КазНЦ Российской академии наук” Олег Синяшин на пресс-конференции в ИА “Татар-информ”.

### **Академик РАН назвал основные задачи для казанской науки<sup>5</sup>**

*Директор Казанского научного центра РАН Олег Синяшин во время пресс-конференции назвал основные направления для развития науки в Татарстане.*

По словам Синяшина, одна из главных задач – это привлечение молодых учёных в науку. Второй, не менее важный аспект, это фокусирование научной общественности на тех технологических приоритетах, которые стоят сегодня в России.



<sup>4</sup> ИА “Татар-информ”, Казань. 25 февраля 2021 г. <https://www.tatar-inform.ru/news/sinyashin-zarubezhnye-kompanii-pokupayut-nashi-razrabotki-chtoby-polozhit-ih-na-polku>

<sup>5</sup> Портал InKazan.ru. Казань. 25 февраля 2021 г. <https://inkazan.ru/news/science/24-02-2021/akademik-ran-nazval-osnovnye-zadachi-dlya-kazanskoj-nauki>

“Третье, это сделать для общества понимание роли науки в тех процессах, которые сегодня происходят. За каждым из этих направлений стоит целый ряд мероприятий”, – сказал Олег Синяшин.

Также он добавил, что многие задачи будут решаться совместно с представителями как науки, так и образо-

вания и бизнеса. Что касается Федерального исследовательского центра, то, по словам Синяшина, намечен целый ряд научных мероприятий. Большая задача стоит по направлению реализации проекта базовых школ, с привлечением молодёжи на школьном уровне.

## Академическую науку ждут перемены<sup>6</sup>

*Новый руководитель появится в этом году в Федеральном исследовательском центре “Казанский научный центр РАН”. Руководивший центром Олег Синяшин объявил, что не будет выдвигаться на выборах директора ФИЦ, которые предстоят в этом году.*

“Это вполне осознанное решение, – говорит Олег Синяшин. – Я почти шестнадцать лет возглавлял Институт органической и физической химии имени Арбузова, двенадцать лет был директором Казанского научного центра Российской академии наук. За это время в стране сменились пять профильных министров, три президента РАН. Меняется и сама наука, и система управления наукой. Считаю, наступил момент, когда к руководству центром должны прийти молодые люди”.

Олег Синяшин напомнил, что именно в годы его руководства Казанским научным центром РАН проходили многие судьбоносные для науки перемены – в частности, реформа Академии наук и объединение академических институтов на территории Татарстана в единый Федеральный исследовательский центр. Эти серьёзные структурные изменения требовали от руководителя большого количества и моральных, и эмоциональных, и физических сил.

Ещё два года назад, переизбираясь на пост руководителя ФИЦ, Синяшин сказал, что это будут его последние выборы. Свой последний день на посту руководителя ФИЦ “КазНЦ РАН” Олег Синяшин провёл 25 февраля, в день своего 65-летия. Теперь временно исполнять обязанности директора центра будет его заместитель по научной работе Алексей Калачёв. Дата выборов нового директора пока не назначена. По словам Олега Синяшина, уже есть четыре кандидата на эту должность.



Они прошли кадровую комиссию РАН и согласование с президиумом РАН. Сейчас их документы находятся в кадровой комиссии при Президенте России.

Среди важнейших задач нового руководителя будет, безусловно, необходимость повысить эффективность научной деятельности. Одной из главных проблем на пути решения этой задачи Олег Синяшин назвал некоторую разобщённость сил в сегодняшней республиканской науке. “Несмотря на наличие каких-то совместных проектов, мы все – каждый университет, каждый научный центр – к сожалению, сегодня идём своим путём, – говорит Синяшин. – Некая расплывённость научно-технического потенциала есть, в том числе, и в нашем центре, который работает в трёх муниципальных районах, на семи территориальных площадках. Поэтому мы сейчас вышли к Правительству и Президенту республики с проектом создания центра академической науки на единой территориальной площадке, что позволит объединить лучшие научные силы для решения тех или иных задач”.

<sup>6</sup> Газета “Республика Татарстан”. Казань, 25 февраля 2021 г. <http://rt-online.ru/akademicheskuyu-nauku-zhdut-peremeny/>



## Олег Сияняшин: учёный должен быть честен перед собой, коллегами и обществом<sup>7</sup>

Интервью О. Г. Сияняшина для журнала “Республика. XXI век”

*Вопрос: Олег Герольдович, Вы родились и выросли в Казани. Какие впечатления о нашем городе бережётё в памяти и в душе? А самое яркое событие детства? С кем или с чем связаны первые переживания и первая радость? Если можно, расскажите о своей семье, о родителях.*

Действительно, я коренной казанец, родился, вырос и живу здесь уже 65 лет. Мне не раз предлагали очень хорошую работу в других крупных городах, в том числе и в Москве, и в Санкт-Петербурге, но я всегда придерживался принципа: “где родился, там и пригодился”. Я помню Казань в разные годы, и счастлив, что стал свидетелем того, как она из провинциального города превращалась в европейский мегаполис со всеми его плюсами и минусами. Иногда мне говорят, что Казань потеряла своё лицо, на что я отвечаю, что наша столица не потеряла лицо, а приобрела новое. Город стал не только красивым, но и комфортным для жизни, работы, отдыха. Но тем не менее, я с ностальгией вспоминаю старую Казань, её узкие улочки с дребезжащими трамваями, парки с дворцами культурами в каждом районе, живописные берега Казанки, по которой ходили парходики в дальние сады. А самым ярким впечатлением детства остаются праздничные демонстрации, за которыми я наблюдал из окна квартиры моего деда, выходящего на улицу Карла Маркса (бывшее общежитие КФЭИ). Кстати, мои бабушки и дедушки интересные люди. По материнской линии дед был революционным матросом, а бабушка – дворянкой. А со стороны отца – сельские интеллигенты, бабушка сначала работала сельской учительницей, потом директором школы, заведующей роно, награждена орденами Ленина, Трудового Красного Знамени. А дед – журналист, был редактором сельской газеты. Время им выпало сложное, и 1937 год их затронул, и война. Но, может, благодаря такой непростой жизни это были очень мудрые люди, которые сильно повлияли на моё мировоззрение. К сожалению, моих родителей уже нет. Мама была детским

врачом, а отец – инженером-конструктором, одним из создателей современных бомбардировщиков Ту-22, Ту-160. Моя жена по образованию физик, сейчас домохозяйка. Сын, как и я, закончил химфак КГУ, занимается проектами в сфере экологии, а дочь – специалист в области германо-романской филологии.

*Вопрос: Вы были примерным учеником? Что было главным увлечением в юности? Когда поняли, что хотите связать свою профессию с химией? Возможно, кто-то или что-то повлияли на данный выбор?*

Сказать, что я был пай-мальчиком, нельзя. Да, я хорошо учился по всем предметам и мог по окончании школы получить золотую медаль. Но этого не случилось только по одной причине – у меня была четвёрка по поведению. Сейчас вспоминаю об этом с улыбкой, но тогда иметь авторитет среди дворовых сверстников значило многое. Возможно, что первые лидерские качества я начал воспитывать в себе в школе. Тем не менее, это не мешало мне с увлечением заниматься химией. В школе у нас была прекрасная учительница химии Галина Митрофановна Пичугина, она и привила мне любовь к этой науке. Я выигрывал районные, городские, республиканские олимпиады, ходил в клуб юных химиков при КГУ и естественным образом поступил на химфак.



<sup>7</sup> Журнала “Республика. XXI век”. Апрель 2021 г.



*Вопрос: Вы учились и окончили самый престижный вуз советского Татарстана – КГУ, его химический факультет. Это одно из зданий университетского комплекса со своей атмосферой, особенными запахами. Расскажите о студенческих годах, о преподавателях-наставниках, о первых шагах в науке? Занимались ли общественной работой? Стройотряды? На картошку ездили?*

Анализируя прожитые годы, я уверен, что сделал правильный выбор, поступив на химфак КГУ. В то время на химфаке был собран, на мой взгляд, цвет химического образования не только республики, но и всего СССР. Здесь работали и преподавали такие мэтры, как академик Б. А. Арбузов, член-корреспондент А. Н. Пудовик, профессора В. Ф. Торопова, А. И. Коновалов (ныне – академик РАН), Ю. М. Каргин, доценты Е. Г. Катаев, Л. М. Катаева и многие другие. Это были блестящие преподаватели, способные донести до студента знания, базирующиеся на последних достижениях науки. На химфаке в те годы витала атмосфера творчества, высокой науки, взаимоуважения между преподавателями и студентами. Активность последних была запредельной: выпускалась стенгазета “Химик”, проводились КВНы, факультетские научные и спортивные мероприятия. Быть оторванным от всей этой студенческой жизни невозможно. Я был членом комитета комсомола факультета, бегал на этапах Ленинской эстафеты, участвовал в КВНах, конечно, ездил на картошку, работал в стройотрядах.

*Вопрос: Что Вам дала аспирантура в ИОФХ? Кто были Ваши учителя?*

Я попал в Арбузовский институт ещё в студенческие годы и сразу в лабораторию члена-корреспондента АН СССР Аркадия Николаевича Пудовика в группу, которую возглавляла кандидат наук, а сейчас член-корреспондент АН РТ, Эльвира Салиховна Батыева. Я начал работать под руководством Евгения Николаевича Офицерова, который готовил тогда кандидатскую диссертацию. Именно эти люди дали мне путёвку в большую науку, научили азам научного творчества. К сожалению или к счастью, так сложилось, что, поступив в аспирантуру, я оказался предоставлен самому себе. Это не значит, что мои руководители вдруг исчезли, но по ряду объективных и субъективных причин, они не могли уделять мне, как аспиранту, достаточно времени. Поэтому пришлось самостоятельно постигать многие важные аспекты исследовательской работы: изучать литературу, ставить задачи, планировать эксперимент, анализировать результаты, наконец, писать научные статьи. Это дало неоценимый опыт в моей последующей научной деятельности.

*Вопрос: Вы прошли все ступени “научной лестницы” – от аспиранта до директора, что возможно только при неустанном самообразовании, научной дисциплине,*

*умении чётко видеть цель. Какими чертами характера, по-Вашему, должен обладать настоящий учёный? Есть ли в Татарстане молодые учёные, которые также успешно продолжают развивать науку сегодня?*

Вы сами ответили на этот вопрос. Единственное, что бы я хотел добавить – учёный должен быть честен перед собой, перед своими коллегами, перед обществом. Он должен уметь отвечать не только за достоверность тех научных результатов, которые он получает, но и за те последствия, к которым эти результаты могут привести.

Что касается молодёжи, уверен, что у Татарстана хорошее будущее. Не буду называть конкретные фамилии, но скажу, что формирование этих молодых учёных, как кстати и в моём случае, проходит в крупных научных школах, в которых имеет место преемственность поколений, сохранение и развитие традиций, тесная связь учитель-ученик, где последний через какое-то время сам становится учителем.

*Вопрос: Вы – непререкаемый авторитет в вопросах продвижения татарстанской науки; Федеральный исследовательский центр “Казанский научный центр РАН” – один из крупнейших в России. Каким Вы видите будущее академической науки Татарстана?*

Пандемия Covid-19 ещё раз наглядно показала, что базовой ценностью нашей цивилизации является человек, без которого сегодня невозможно развитие экономики, образования, науки и культуры. Доступные и эффективные лекарства, чистая вода и воздух, безопасные продукты питания, сохранение среды обитания и биоразнообразия, замедление процессов изменения климата – вот лишь некоторые из условий, которые должны обеспечить человеку выживание и благополучие в 21 веке. И это те задачи, на решение которых должна быть нацелена академическая наука Татарстана. Чтобы полностью раскрыть свой научный, технический и кадровый потенциал, необходимо перейти от рассеяния научно-производственных сил к их единению путём создания новой модели – Центра академической науки в Республике Татарстан на единой территориальной площадке. За последние 20 лет Татарстан реализовал крупные инфраструктурные проекты, такие как Иннополис, строительство уникальных спортивных сооружений, образовательных и медицинских объектов. Было бы здорово пополнить этот, по истине, “золотой” фонд, современным Центром академической науки. Строительство такого Центра, который будет ориентирован на новое поколение учёных, инженеров, технологов, научных бизнесменов, аспирантов и студентов, безусловно, позволит дать новый мощный импульс развитию науки в регионе, сформирует новые контуры её взаимодействия с образованием и бизнесом, привлечёт ведущих российских и зарубежных учёных и специалистов в нашу республику.

*Вопрос: В настоящее время много говорят о необходимости прочной связи между бизнесом, наукой и образованием. Как, на Ваш взгляд, осуществляется эта связь в России и в Татарстане? Какие мероприятия поддержки необходимы, чтобы изобретения и открытия как можно быстрее претворялись в жизнь?*

Сегодня интеграцию науки, образования и бизнеса государство пытается реализовать через многие национальные проекты. Одним из них является национальный проект НАУКА. Этим проектом, в частности, предусмотрено создание в регионах научно-образовательных центров мирового уровня (НОЦ). Один важный тезис, недавно озвученный заместителем министра науки и высшего образования РФ А. М. Медведевым: “НОЦ – это не наука, это экосистема отношений между наукой, образованием и бизнесом”. Именно на формирование такой экосистемы направлен НОЦ “Циркулярная экономика” Республики Татарстан, созданный указом Президента РТ Р. Н. Минниханова в феврале прошлого года. Ключевая задача – обеспечить кооперацию реального сектора экономики с наукой и образованием. Последние создают новые продукты и технологии, а бизнес выводит их на рынок. И эти процессы должны быть параллельными.

*Вопрос: Часто удаётся услышать, что руководство РТ много делает для развития науки в республике. Расскажите коротко об этом? И какие мероприятия планируется провести в 2021 году, объявленном Президентом РФ В. В. Путиным Годом науки и технологий?*

Здесь я хочу поделиться не столько своим мнением, сколько мнением моих многочисленных коллег из других научных центров нашей страны – Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Екатеринбурга, Уфы, Нижнего Новгорода и других, которые по-хорошему завидуют тому отношению по поддержке и развитию науки, которое демонстрирует руководство Татарстана. Понимание того, что наука и образование являются не только локомотивом научно-технического прогресса, но и важным элементом культуры, в нашей республике сложилось ещё во времена СССР. И эту линию уже в XXI веке последовательно продолжали и М. Ш. Шаймиев, и Р. Н. Минниханов.

Что касается Года науки и технологий, то его старт был дан 8 февраля на расширенном заседании Совета

по образованию и науки при Президенте Республики Татарстан, где и был принят план мероприятий. Для его реализации созданы рабочие группы по ключевым направлениям, которые возглавляют профильные министры Правительства РТ. Важнейшими задачами этого года, на мой взгляд, является привлечение молодёжи в науку, фокусирование научного сообщества на научно-технологических приоритетах страны, формирование у населения чёткого представления о государственной политике в сфере науки и технологий, понимания того, что именно наука и технологии являются одними из важнейших инструментов реализации национальных целей, направленных на обеспечения безопасности России и благополучия её граждан.

*Вопрос: Олег Герольдович, есть ли хобби, как отдыхаете? Есть ли любимые писатели, композиторы? Какую кухню предпочитаете – есть ли любимое блюдо? И, наконец, какие Ваши планы на ближайшее будущее?*

К сожалению, почитать удаётся только перед сном или в выходные дни, которых не так много. С возрастом тянет к книгам философского плана. Последние из них – “Чёрный лебедь. Под знаком непредсказуемости” Нассима Талеба и “21 урок для XXI века” Юваля Харари. Постоянная занятость не всегда даёт возможность использовать отпуск в полном объёме. Но до пандемии мы с друзьями в мужской компании старались ежегодно съездить на рыбалку в Финляндию, где на две недели погружались в мир девственной природы.

Мы с женой любим бильярд, горные лыжи, стараемся вести активный образ жизни.

Что касается гастрономических предпочтений, то я всеяден, но если есть выбор, то предпочту средиземноморскую кухню. Люблю готовить и сам, экспериментирую и результаты не разочаровывают.

Что касается планов на будущее, то хотел бы сосредоточиться на подготовке крупных научных и инфраструктурных проектов. О некоторых из них я уже говорил, отвечая на предыдущие вопросы. Добавлю, что сегодня на федеральном уровне запущено несколько научно-технических программ, в реализации которых ФИЦ КазНЦ РАН, обладающий мощным исследовательским, кадровым и научно-техническим потенциалом, может и должен принять участие.

## Академик РАН Александр Иванович Коновалов<sup>8</sup>

*“Он был один из самых известных ректоров России тех лет”: Казань простилась с Александром Коноваловым*

6 мая в Мраморном зале Казанского федерального университета прошла церемония прощания с бывшим ректором вуза, видным химиком Александром Коноваловым. Накануне соболезнования близким учёного и общественного деятеля направил президент Татарстана Рустам Минниханов.

Трудно переоценить вклад академика в науку. Александр Коновалов, занимаясь физической органической химией, уделяя большое внимание химии возобновляемого природного сырья, подготовил около тысячи научных трудов, зарегистрировал порядка 50 авторских свидетельств и патентов. Многие из его разработок используются в промышленности. Вёл учёный и общественно-политическую деятельность, являясь депутатом Верховного Совета СССР последнего созыва и членом Межрегиональной депутатской группы.

Как руководитель он был строг с подчинёнными, но такие же высокие требования всегда предъявлял и к себе. Деятельность его была разносторонней.

Александра Коновалова отличали парадоксальные черты характера, удивительно, как они сочетались в одном



Александр Иванович Коновалов

человеке. С одной стороны, он был очень строгий. На него, как в своё время и на академика Арбузова, жаловались – только на пять с плюсом всё нужно сделать, всегда завышал планку. Но с другой стороны – душевная теплота и вдохновлённость, увлечённость химией. ...его ученики добились многого благодаря этим его чертам...

## “История ещё даст свою оценку его роли”: в Казани простились с Александром Коноваловым<sup>9</sup>

“Александр Иванович Коновалов – величайшая звезда на небосклоне казанской химической школы”, – с такими словами на устах сегодня провожали в последний путь известного профессора КФУ, его бывшего ректора.

Директор ИОФХ им. А. Е. Арбузова с 1990 по 2001 гг., Александр Коновалов, по словам Андрея Карасика – в настоящее время руководителя этого института,

до последнего дня был предан своему делу. Несколько месяцев назад он позвонил и говорит: “Андрей Анатольевич, в печати появилось сообщение, что Диуцифон может помогать при ковиде...” А Диуцифон – это препарат от проказы, который разрабатывался в ИОФХ в 70–80-е годы... Коновалов до последнего был так увлечён и предан казанской химической школе, что до последнего дня думал о том, как её прославить. Последнее его увлечение – изучение свойств растворов со сверхмалыми концентрациями биологически активных веществ, которые могут принести пользу и в борьбе с коронавирусом. “Он был таким всегда. Бескомпромиссным, сильным. Руководитель, учёный – светило мирового уровня, который чувствовал веяния новой науки”, – отметил Андрей Карасик.

<sup>8</sup> Реальное время. Казань, 6 мая 2021 г.  
<https://realnoevremya.ru/articles/211787-kazan-prostilas-s-byvshim-rektorom-kfu-aleksandrom-konovalom/>

<sup>9</sup> Бизнес-online. Казань, 6 мая 2021 г.  
<https://www.business-gazeta.ru/article/508355>

## Профессор Куп Ламмертсма (Нидерланды)<sup>10</sup>

*Рустам Нигматуллин вручил в Казани Арбузовскую премию профессору из Нидерландов*

Лауреатом международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии в 2021 году стал профессор Свободного университета Амстердама Куп Ламмертсма. Церемония награждения прошла сегодня в Казани с участием первого заместителя Премьер-министра РТ Рустама Нигматуллина.

“Казань – город, где зародилась органическая химия. Здесь в середине 19 века возникла научная школа, воспитавшая известных учёных, чьи работы вошли в золотой фонд мировой науки. Это Зинин, Бутлеров, Зайцев, а также отец и сын Арбузовы, для увековечения памяти которых учреждена международная Арбузовская премия в области фосфорорганической химии”, – сообщил Нигматуллин.

“Фосфор очень важен в жизни и человека. Главная задача состоит в том, чтобы сделать его возобновляемым, чтобы сохранить в природе. ...Мои последователи занимаются тем, чтобы сберечь фосфор от попадания в окружающую среду...”, – подчеркнул лауреат.

Международная Арбузовская премия в области фосфорорганической химии присуждается Президентом Татарстана один раз в два года ко дню рождения



Куп Ламмертсма

А. Е. Арбузова одному российскому или иностранному учёному персонально. За все годы проведения лауреатами три раза становились представители России. Размер премии составляет 5 тыс. долларов США.

## Химик, радеющий за экологию<sup>11</sup>

*Нидерландский химик Куп Ламмертсма, почётный профессор Свободного Университета Амстердама, стал обладателем международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии 2021 года.*

Вручая профессору Ламмертсме награду и поздравляя его от имени Президента и Правительства Татарстана, Рустам Нигматуллин отметил, что новый лауреат является основателем мощной научной школы у себя на родине и его ученики развивают фосфорорганическое направление, родиной которого является Казань, во всём мире.

Как рассказали организаторы, в связи с эпидемиологической обстановкой долгое время было неясно, сможет



<sup>10</sup> ИА “Татар-информ”. Казань, 9 декабря 2021 г.  
<https://www.tatar-inform.ru/news/rustam-nigmatullin-vrucil-v-kazani-arbuzovskuyu-premiyu-professoru-iz-niderlandov-5846235>

<sup>11</sup> Газета “Республика Татарстан”. Казань, 10 декабря 2021 г.  
<https://rt-online.ru/himik-radeyushhij-za-ekologiyu>



ли нидерландский профессор приехать в Казань лично. Но в итоге всё сложилось, и более того – на церемонии вместе с Купом Ламмертсмой присутствовали представители посольства Нидерландов в России, которые в эти дни находятся в Татарстане с рабочим визитом.

Сам лауреат в беседе с журналистами признался, что присуждение премии стало для него неожиданностью и это огромная честь для него – получить такую награду в Казани, на родине Арбузова. Это не первый визит профессора в столицу Татарстана, и ему очень нравится Казань, город больших научных и культурных традиций.

## Лауреат Арбузовской премии Ламмертсма знает, почему цветёт Волга и что с этим делать<sup>12</sup>

*Его теоретические разработки можно применить на практике для решения проблемы размножения сине-зелёных водорослей в водоёмах.*

“Куп Ламмертсма – пионер применения в химии фосфора методов квантовой химии. Это сейчас ключевое, важнейшее направление развития химии фосфора в целом”, – сказал Андрей Карасик.

“Кроме важнейших научных достижений Куп Ламмертсма активно выступает против загрязнения окружающей среды. В частности, он привлекает внимание учёных и политиков всего мира к проблеме истощения запасов фосфора и фосфорных удобрений, которые смываются в реки, что вызывает размножение водорослей. Куп активно борется против этого, выступает в прессе за то, чтобы возвращать фосфорорганические удобрения назад, а не сбрасывать их в природу”, – сообщил корреспонденту ИА “Татар-информ” Андрей Карасик.

Кроме того, учёный ведёт работу по активации белого фосфора, из которого получает органические соединения. Это достаточно сложная проблема, решение которой даст большой экономический эффект. Разработки Купа Ламмертсмы представляют особый интерес для Татарстана. Ведь обитатели водоёмов нашего региона ежегодно в тёплое время года страдают от активного цветения сине-зелёных водорослей. Эта проблема сейчас актуальна во многих странах мира.

“Учёные Нидерландов и Казани заняты тем, чтобы научиться собирать и восстанавливать фосфор, который применяется в качестве удобрений, возвращать его в экономический цикл. Ламмертсма – учёный-теоретик. Если в дальнейшем нам удастся его разработки применить на



практике, то можно бы было решить проблему цветения воды в Волге. Надо научиться улавливать этот фосфор, извлекать и перерабатывать. Сейчас вода – как сироп, в



Андрей Анатольевич Карасик

<sup>12</sup> ИА “Татар-информ”. Казань, 10 декабря 2021 г.  
<https://www.tatar-inform.ru/news/borec-s-vodoroslyami-premiyu-im-arbuzovyh-polucil-v-kazani-professor-iz-niderlandov-5846230>  
 Фоторепортаж: Салават Камалетдинов.



том числе благодаря удобрениям, которые сбрасываются с полей в реки. Там они вызывают активное размножение водорослей”, – пояснил руководитель Института органической и физической химии имени Арбузова.

Профессор из Амстердама побывал на экскурсии в Казанском институте органической и физической химии имени Арбузова, пообщался с его сотрудниками и “нашёл массу точек соприкосновения”.

По мнению казанских учёных, профессор Ламмертсма больше позиционирует себя как физический химик. Он не столько делает непосредственные разработки химических соединений, сколько проникает в суть самих явлений и пытается их объяснить. В то же время у него есть серьёзные, фундаментальные прорывы.

“Это необычные фосфорные соединения, аналоги карбенов, которые дают целое семейство необычных, напряжённых гетероциклических соединений, содержащих атом фосфора. От них строится линейка к катализаторам, к материалам на основе атома фосфора”, – сказал Андрей Карасик.

Фосфорорганические соединения – классические катализаторы, используемые во многих промышленных процессах. Работа Купа Ламмертсмы открывает учёным путь к новым фосфорным соединениям.



“Благодаря его работам есть понимание, как использовать огромный класс фосфорорганических соединений для создания полезных вещей. Эти вещества, в частности, могут использоваться в медицине, чтобы разглядывать клетки в микроскопах. На их основе можно создать вещества, которые ускоряют химические реакции в синтезе лекарств и полимеров”, – отметил член комитета по присуждению премии.

Сам лауреат сравнил свою научную деятельность с работой художника, который “рисует прекрасные молекулы”. Его задача заключается не только в том, чтобы “нарисовать красивые молекулы, но и понять, как они работают, создать такие фосфорные соединения, которые будут применены на практике”.

## В Казани профессор из Нидерландов получил Арбузовскую премию по химии<sup>13</sup>

Арбузовская премия была учреждена президентом РТ в 1997 году, в канун 120-летнего юбилея академика и создателя химии фосфорорганических соединений Александра Арбузова. Она до сих пор остаётся единственной в своей области. Награда присуждается один раз в два года ко дню рождения Арбузова одному российскому или иностранному учёному.

Куп Ламмертсма – учёный с мировым именем, основатель мощной научной школы в Нидерландах и автор и соавтор более 250 научных публикаций. Его лекция о предстоящем дефиците фосфатной породы, прошедшая в 2015 году в Норвежской академии наук и литературы, продемонстрировала значимость проведения исследований в области химии фосфора.

## Award Announcement: Laureate of the International Arbuzovs Prize in Organophosphorus Chemistry for 2021<sup>14</sup>

Recently, I received a correspondence from Dr. Tanya Kesner, Executive Secretary of the Awarding Committee for the Arbuzovs Prize attached to the President of the Republic of Tatarstan, Russia.

The International Arbuzovs Prize in the Field of Organophosphorus Chemistry was established in memory of the outstanding Russian chemists, Alexander and Boris Arbuzovs, by the President of the Republic of Tatarstan in 1997.

The Arbuzovs Prize is awarded biennially to an honored Russian or foreign chemist for a “single scientific achievement or a set of scientific results in the development of phosphorus chemistry.”

### Past winners of the award include:

- 1997 – Professors Arkady Pudovik (Russia) and Louis Quin (USA)\*
- 1999 – Professor Jan Michalski (Poland)
- 2001 – Professor Francois Mathey (France)†
- 2003 – Professor Edgar Niecke (Germany)
- 2005 – Professor Masaaki Yoshifuji (Japan)\*
- 2007 – Professor Irina P. Beletskaya (Russia)
- 2009 – Professor Marian Mikolajczyk (Poland)

- 2011 – Professor Michael Blackburn (United Kingdom)
- 2013 – Professor Valerii Kukhar (Ukraine)
- 2015 – Professor Yufen Zhao (China)\*
- 2017 – Professor Manfred Scheer (Germany)\*
- 2019 – Professor Oleg Sinyashin (Russia)

For 2021, the international committee has chosen Professor Koop Lammertsma as the winner of award. The presentation of the medal and diploma was made at the Federal Research Center, Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences on Dec 9, 2021. Professor Oleg Sinyashin, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Chemistry Division of the Federal Research Center (Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences), the Chairman of the Awarding Committee of the International Arbuzovs Prize, and the leader of modern Kazan Chemistry School bestowed this honor at a ceremony that included public officials, representatives of the Embassy of the Kingdom of the Netherlands and members of the scientific community, and was followed by a lecture by Professor Lammertsma entitled “Reactive Low-Valent Organophosphorus Complexes.”

The citation indicates that the Awarding Committee recognizes [Professor Lammertsma’s] “*advancement of the synthetic diversity of organophosphorus chemistry by embedding physical-organic concepts and by using quantum mechanical calculations as a guiding tool. He focused on unraveling the chemical properties of reactive intermediates and controlling their chemical reactivities. Most of his work concerned the carbene-like chemistry of low-valent phosphinidene complexes and their applications toward novel, strained, as well as dynamic organophosphorus compounds. For his research he used a uniquely integrated synthetic-computational approach. He also contributed to the*

<sup>13</sup> Реальное время. Казань, 12 декабря, 2021 г.  
<https://realnoevremya.ru/news/234705-v-kazani-niderlandskiy-professor-poluchil-arbuzovskuyu-premiyu>

<sup>14</sup> Journal “Phosphorus, Sulfur, and Silicon, and the Related Elements”, 2021. Published online: 28 Dec 2021  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10426507.2021.2021906>

\* Editorial/Emeritus Board Member of Phosphorus Sulfur and Silicon and the Related Elements



*synthesis of novel organophosphorus ligands for transition metal complexes, the synthesis of P-based frustrated Lewis pairs, revitalized the research on white phosphorus by direct functionalization to organophosphorus products, and advocated efforts in phosphorus sustainability.”*

He was also engaged in the problems arising from the heavy exploitation of phosphorus resources. He substantially increased the geopolitical awareness of the problem that the natural resources (phosphonate rock) are on the edge of depletion and that there is a need for regulation to circumvent catastrophic consequences.

With this recent announcement, we offer our deepest congratulations Professor Lammertsma, who holds the title of Emeritus Professor, Department of Chemistry and Pharmaceutical Sciences, Vrije Universiteit Amsterdam in The Netherlands. In his role as a member of the International Steering Committee, he served as conference chair for the

highly successful “19th International Conference on Organophosphorus Chemistry”, held in 2012 (ICPC-19, Rotterdam) and whose Proceedings were published in our journal’s pages, *Phosphorus Sulfur Silicon Relat. Elem.*, **2013**, *188* (1–3), 1–263. The foreword can be found at <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10426507.2013.793126>

My special thanks to Dr. Tanya Keshner, Executive Secretary of the Awarding Committee for the Arbuzovs Prize attached to the President of the Republic of Tatarstan and Assistant Director for International Cooperation at the A. E. Arbuzov Institute of Organic and Physical Chemistry, Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences.

*With my best wishes,  
Martin D. Rudd  
Editor-in-Chief  
University of Wisconsin-Oshkosh, USA*





Структура приводится по состоянию на 31 декабря 2021 года.

420088, Казань, Арбузова, 8  
тел. +7 (843) 273-93-65  
факс: +7 (843) 273-18-72; 273-22-53  
e-mail: arbuzov@iopc.ru

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ИНСТИТУТА**

*Руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова*  
Карасик Андрей Анатольевич,  
д.х.н., проф.  
тел. +7 (843) 272-73-92  
внутренний тел. 40-05  
факс +7 (843) 273-22-53  
e-mail: karasik@iopc.ru

### **АППАРАТ УПРАВЛЕНИЯ**

*Заместитель руководителя по научной работе*  
Хаматгалимов Айрат Раисович,  
д.х.н.  
факс +7 (843) 273-22-53  
e-mail: ayrat\_kh@iopc.ru

*Заместитель руководителя по научной работе*  
Якубов Махмут Ренатович,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 272-73-44  
факс +7 (843) 273-22-53  
e-mail: yakubov@iopc.ru

*Учёный секретарь*  
Романова Ирина Петровна,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 272-74-83  
внутренний тел. 40-12  
факс +7 (843) 273-18-72; 273-22-53  
e-mail: romanova@iopc.ru

### **Бухгалтерия**

*Главный бухгалтер:*  
Проворова Ирина Алексеевна  
тел. +7 (843) 279-53-19  
тел. внутренний 40-08  
e-mail: irina@iopc.ru

### **Планово-экономический отдел**

*Начальник:*  
Никонова Вера Юрьевна  
тел. +7 (843) 279-47-94  
внутренний тел. 40-07  
e-mail: plan@iopc.ru

### **Отдел кадров**

*Начальник:*  
Габутдинова Лилия Кодусовна  
тел. +7 (843) 272-74-64  
внутренний тел. 40-63  
факс +7 (843) 273-18-72  
e-mail: kadry@iopc.ru

### **Ведущий специалист по охране труда:**

Ерохина Алла Рафаэлевна  
тел. +7 (843) 272-75-72  
внутренний тел. 41-06  
e-mail: ohranat@iopc.ru

### **Отдел документационного и информационного обеспечения**

*Начальник:*  
Анисимова Екатерина Валерьевна  
тел. +7 (843) 273-93-65  
внутренний тел. 40-01  
e-mail: arbuzov@iopc.ru, priem@iopc.ru

**Отдел организации государственных закупок***Начальник:*

Милукова Юлия Валентиновна  
 тел. +7 (843) 272-81-65  
 внутренний тел. 41-11  
 факс: (843) 272-81-65  
 e-mail: miluykova@iopc.ru; order@iopc.ru

**Отдел информационной безопасности, телекоммуникаций и сетевых технологий (ИБТСТ)***Начальник:*

Зарипов Александр Наильевич  
 тел.: (843) 272-75-74  
 e-mail: aleksandr\_zaripov@iopc.ru; support@iopc.ru

**УЧЁНЫЙ СОВЕТ**

Учёный совет ИОФХ им. А. Е. Арбузова избран на конференции научных работников 15 мая 2018 г. и утверждён приказом руководителя Института № 121 от 16 мая 2018.

Избрание состава Учёного совета проведено во исполнение Распоряжения от 9 апреля 2018 г. № 9 директора ФИЦ КазНЦ РАН, академика Синяшина О.Г., согласно Уставу ФИЦ КазНЦ РАН, Положениям об обособленных структурных подразделениях ФИЦ КазНЦ РАН, утверж-

дённых приказом по ФИЦ КазНЦ РАН от 22 ноября 2017 № 45п, и Положениям об Учёных советах обособленных структурных подразделений ФИЦ КазНЦ РАН, утверждённых приказом по ФИЦ КазНЦ РАН от 15 февраля 2018 г. № 27а, а также в соответствии с назначением руководителей обособленных структурных подразделений по результатам проведённого конкурса (05.03.2018 г.).

Учёный совет действует в составе 25 человек.

*Председатель совета*

Карасик Андрей Анатольевич,  
 д.х.н., профессор  
 тел. +7 (843) 272-73-92  
 внутренний тел. 40-05  
 e-mail: karasik@iopc.ru

*Учёный секретарь совета*

Романова Ирина Петровна,  
 д.х.н., доцент  
 тел. +7 (843) 272-74-83  
 внутренний тел. 40-12  
 e-mail: romanova@iopc.ru

**Члены совета**

Антипин Игорь Сергеевич,  
 член-корр. РАН, д.х.н., проф.  
 тел. +7 (843) 272-73-94  
 внутренний тел. 41-01  
 e-mail: igor.antipin@ksu.ru

Бурилов Александр Романович,  
 д.х.н., проф.  
 тел. +7 (843) 272-73-24  
 внутренний тел. 41-12  
 e-mail: burilov@iopc.ru

Катаев Владимир Евгеньевич,  
 д.х.н., проф.  
 тел. +7 (843) 272-75-73  
 внутренний тел. 40-36  
 e-mail: kataev@iopc.ru

Бабаев Василий Михайлович,  
 к.х.н.  
 тел. +7 (843) 273-22-83  
 внутренний тел. 41-13  
 e-mail: babaev@iopc.ru

Загидуллин Алмаз Анварович,  
 к.х.н.  
 e-mail: zagidullin@iopc.ru

Латыпов Шамиль Камильевич,  
 д.х.н.  
 тел. +7 (843) 273-18-92  
 внутренний тел. 40-50  
 e-mail: lsk@iopc.ru

Балакина Марина Юрьевна,  
 д.х.н.  
 тел. +7 (843) 272-73-43  
 внутренний тел. 40-55  
 e-mail: marina@iopc.ru

Захарова Люция Ярулловна,  
 д.х.н., проф.  
 тел. +7 (843) 273-22-93  
 внутренний тел. 41-27  
 e-mail: lucia@iopc.ru

Мамедов Вахид Абдулла-оглы,  
 д.х.н., проф.  
 тел. +7 (843) 272-73-04  
 внутренний тел. 40-30  
 e-mail: mamedov@iopc.ru

Будникова Юлия Германовна,  
 д.х.н.  
 тел. +7 (843) 279-53-35  
 внутренний тел. 41-16  
 e-mail: yulia@iopc.ru

Зобов Владимир Васильевич,  
 д.б.н., проф.  
 тел. +7 (843) 272-73-83  
 e-mail: zobov@iopc.ru

Милуков Василий Анатольевич,  
 д.х.н., доцент  
 тел. +7 (843) 273-93-44  
 e-mail: vasilii.miluykov@iopc.ru;  
 vasilii.miluykov@mail.ru

Миронов Владимир Фёдорович,  
член-корр. РАН, д.х.н., проф.  
тел. +7 (843) 272-73-84  
внутренний тел. 40-76  
e-mail: mironov@iopc.ru

Мустафина Асия Рафаэловна,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 273-45-73  
внутренний тел. 40-75  
e-mail: asiya@iopc.ru

Петров Константин Александрович,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 273-93-64  
e-mail: kpetrov2005@mail.ru

Ризванов Ильдар Хамидович,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 273-22-83  
внутренний тел. 40-40  
e-mail: rizvanov@iopc.ru

Семёнов Вячеслав Энгельсович,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 279-47-09  
e-mail: sve@iopc.ru

Синяшин Олег Герольдович,  
академик РАН, д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 273-93-65, 292-75-97  
e-mail: oleg@iopc.ru

Соловьёва Светлана Евгеньевна,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 272-73-94  
e-mail: svsol@iopc.ru

Хаматгалимов Айрат Раисович,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 273-22-53  
e-mail: ayrat\_kh@iopc.ru

Якубов Махмут Ренатович,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 272-73-44  
внутренний тел. 40-20  
e-mail: yakubov@iopc.ru

Яхваров Дмитрий Григорьевич,  
д.х.н., профессор РАН  
тел. +7 (843) 273-48-93  
e-mail: yakhvar@iopc.ru

## ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ

Перечень специальностей, по которым диссертационному совету Д 022.004.02 разрешено проводить защиту диссертаций на соискание учёной степени доктора наук и кандидата наук:

- 02.00.03 – Органическая химия
- 02.00.04 – Физическая химия
- 02.00.08 – Химия элементоорганических соединений.

### Состав совета Д 022.004.02

1. Синяшин Олег Герольдович (председатель)  
доктор химических наук,  
действительный член РАН, профессор  
02.00.08
2. Бредихин Александр Александрович  
(заместитель председателя)  
доктор химических наук, профессор  
02.00.03
3. Захарова Люция Ярулловна (заместитель председателя)  
доктор химических наук, профессор  
02.00.04
4. Литвинов Игорь Анатольевич  
(заместитель председателя)  
доктор химических наук, профессор  
02.00.08
5. Торопчина Асия Васильевна (учёный секретарь)  
кандидат химических наук  
02.00.04

### Члены совета:

6. Антипин Игорь Сергеевич  
доктор химических наук, член-корреспондент РАН,  
профессор  
02.00.03
7. Балакина Марина Юрьевна  
доктор химических наук  
02.00.04
8. Бредихина Земфира Азальевна  
доктор химических наук, доцент  
02.00.03
9. Будникова Юлия Германовна  
доктор химических наук  
02.00.08
10. Бурилов Александр Романович  
доктор химических наук, профессор  
02.00.08
11. Газизов Альмир Сабирович  
доктор химических наук  
02.00.03
12. Губайдуллин Айдар Тимергалиевич  
доктор химических наук  
02.00.04
13. Калинин Алексей Александрович  
доктор химических наук  
02.00.03
14. Карасик Андрей Анатольевич  
доктор химических наук, профессор  
02.00.08

15. Катаев Владимир Евгеньевич  
доктор химических наук, профессор  
02.00.03
16. Кацюба Сергей Александрович  
доктор химических наук, профессор  
02.00.04
17. Латыпов Шамиль Камильевич  
доктор химических наук  
02.00.04
18. Мамедов Вахид Абдулла-оглы  
доктор химических наук, профессор  
02.00.03
19. Миронов Владимир Фёдорович  
доктор химических наук, член-корреспондент РАН,  
профессор  
02.00.08
20. Мустафина Асия Рафаэлевна  
доктор химических наук, доцент  
02.00.04
21. Пудовик Михаил Аркадьевич  
доктор химических наук, профессор  
02.00.08
22. Семёнов Вячеслав Энгельсович  
доктор химических наук, доцент  
02.00.03
23. Соловьёва Светлана Евгеньевна  
доктор химических наук, доцент  
02.00.03
24. Хаматгалимов Айрат Раисович  
доктор химических наук  
02.00.04
25. Янилкин Виталий Васильевич  
доктор химических наук  
02.00.04
26. Яхваров Дмитрий Григорьевич  
доктор химических наук, профессор РАН  
02.00.08

## НАУЧНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР НЕЙРОХИМИИ И ФАРМАКОЛОГИИ

Руководитель: Петров Константин Александрович,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 273-93-64  
e-mail: kpetrov2005@mail.ru

Лаборатория Химико-биологических исследований  
Заведующий: Зобов Владимир Васильевич,  
д.б.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-83  
e-mail: zobov@iopc.ru

Лаборатория Химии нуклеотидных оснований  
Заведующий: Семёнов Вячеслав Энгельсович,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 279-47-09  
e-mail: sve@iopc.ru

Лаборатория Микробиологии  
Заведующий:  
Волошина Александра Дмитриевна,  
к.б.н.  
тел. +7 (843) 273-93-64  
e-mail: microbi@iopc.ru

### КОЛЛЕКТИВНЫЙ СПЕКТРО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИЗУЧЕНИЯ СТРОЕНИЯ, СОСТАВА И СВОЙСТВ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Руководитель: Ризванов Ильдар Хамитович,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 273-22-83  
внутренний тел. 41-40  
e-mail: rizvanov@iopc.ru

Лаборатория Дифракционных методов исследования  
Заведующий: Лодочникова Ольга Александровна,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 272-75-73  
внутренний тел. 40-44  
e-mail: olga@iopc.ru

Лаборатория Радиоспектроскопии  
Заведующий: Латыпов Шамиль Камильевич,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 273-18-92  
внутренний тел. 40-50  
e-mail: lsk@iopc.ru

Лаборатория Физико-химического анализа  
Заведующий: Бабаев Василий Михайлович,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 273-22-83  
внутренний тел. 41-13  
e-mail: babaev@iopc.ru



Лаборатория Фосфорорганических лигандов  
Заведующий: Карасик Андрей Анатольевич,  
д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-92  
внутренний тел. 40-05  
факс +7 (843) 273-22-53  
e-mail: karasik@iopc.ru

Лаборатория Функциональных материалов  
Заведующий: Балакина Марина Юрьевна,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 272-73-43  
внутренний тел. 40-55  
e-mail: marina@iopc.ru

Лаборатория Высокоорганизованных сред  
Заведующий: Захарова Люция Ярулловна,  
д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 273-22-93  
внутренний тел. 41-27  
e-mail: lucia@iopc.ru

Лаборатория Электрохимического синтеза  
Заведующий: Будникова Юлия Германовна,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 279-53-35  
внутренний тел. 41-16  
e-mail: yulia@iopc.ru

Лаборатория Физико-химии супрамолекулярных систем  
Заведующий: Мустафина Асия Рафаэльевна,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 273-45-73  
внутренний тел. 40-75  
e-mail: asiya@iopc.ru

Лаборатория Химии и геохимии нефти  
Заведующий: Ганеева Юлия Муратовна,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 231-91-65  
e-mail: ganeeva@iopc.ru

Лаборатория Переработки нефти и природных битумов  
Заведующий: Якубов Махмут Ренатович,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 272-73-44  
внутренний тел. 40-20  
e-mail: yakubov@iopc.ru

Лаборатория Металлоорганических и координационных соединений  
Заведующий: Яхваров Дмитрий Григорьевич,  
д.х.н., профессор РАН  
тел. +7 (843) 273-48-93  
e-mail: yakhvar@iopc.ru

Лаборатория Химии каликсаренов  
Заведующий: Антипин Игорь Сергеевич,  
член-корр. РАН, д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-94  
внутренний тел. 41-01  
e-mail: igor.antipin@ksu.ru

Лаборатория Фосфорсодержащих аналогов природных соединений  
Заведующий: Миронов Владимир Фёдорович,  
член-корр. РАН, д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-84  
внутренний тел. 40-76  
e-mail: mironov@iopc.ru

Лаборатория Элементоорганического синтеза  
Заведующий: Бурилов Александр Романович,  
д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-24  
внутренний тел. 41-12  
e-mail: burilov@iopc.ru

Лаборатория Химии гетероциклических соединений (ХГС)  
Заведующий: Мамедов Вахид Абдулла-оглы,  
д.х.н., профессор  
тел. +7 (843) 272-73-04  
внутренний тел. 40-30  
e-mail: mamedov@iopc.ru

Технологическая лаборатория  
Заведующий: Милуков Василий Анатольевич,  
д.х.н., доцент  
тел. +7 (843) 273-93-44  
факс (843) 273-18-72  
e-mail: vasili.miluykov@iopc.ru  
e-mail: vasili.miluykov@mail.ru

## НАУЧНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Научная библиотека  
Заведующий:  
Звонкович Оксана Георгиевна  
тел. +7 (843) 273-23-92  
внутренний тел. 40-53  
e-mail: zvonkovich.oksana@iopc.ru

Научный архив  
Заведующий:  
Голубкова Валентина Александровна  
тел. +7 (843) 272-25-52  
e-mail: archive@iopc.ru

Дом-музей академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых  
420012, Катановский пер., 8  
Директор:  
Кореева Наталья Сергеевна  
тел. +7 (843) 236-55-22  
e-mail: arbuzmus@yandex.ru

### **ВСПОМОГАТЕЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Отдел комплексного обслуживания зданий, сооружений,  
инженерных сетей и оборудования.

Начальник:  
Суглин Алексей Александрович  
e-mail: suglin73@mail.ru

Отдел обеспечения безопасности

Начальник:  
Никитин Вячеслав Иванович  
тел. +7 (843) 279-47-19  
внутренний тел. 40-62  
e-mail: goryntsev.nikolai@iopc.ru

Автотранспортная группа

Начальник:  
Абдурахманов Рашит Нурутдинович

Хозяйственный участок

Комендант:  
Юдина Ляля Салмановна  
тел. +7 (843) 273-22-63  
внутренний тел. 40-35

База отдыха “Голубой залив”

Куратор:  
Ктомас Светлана Викторовна  
тел. +7 (843) 231-91-74  
внутренний тел. 40-50

Здравпункт

Терапевт:  
Белова Галина Ильинична  
тел. +7 (843) 273-22-63

### **ХОЗРАСЧЁТНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

ЦЕНТР ХИМИКО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Начальник:  
Гоголашвили Эдуард Лаврентьевич  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 272-72-73  
внутренний тел. 7-40  
e-mail: gogolashvili@iopc.ru

ЦЕНТР ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ И ИНДЕКСИРОВАНИЮ  
ИНФОРМАЦИИ ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ПАТЕНТОВ

Начальник:  
Кацюба Сергей Александрович

ЦЕНТР НЕФТЕГАЗОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, АНАЛИЗА  
И РАЗРАБОТОК

Руководитель:  
Борисов Дмитрий Николаевич,  
к.х.н.  
тел. +7 (843) 272-73-44  
e-mail: borisov@iopc.ru

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ**

Базовая кафедра Химии нефти Института геологии и  
нефтегазовых технологий Казанского (Приволжского)  
федерального университета

Заведующая кафедрой:  
Ганеева Юлия Муратовна,  
д.х.н.  
тел. +7 (843) 231-91-65  
e-mail: ganeeva@iopc.ru



**3 марта 2021 года** состоялся визит Генерального директора ПАО “Татнефть” Наиля Ульфатовича Маганова в ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН.

На значимой для республики встрече присутствовал представитель Государственного Совета Республики Татарстан Хадеев Тахир Галимзянович – заместитель председателя Комитета Госсовета РТ по экологии, природопользованию, агропромышленной и продовольственной политике, а также ведущие учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова и Казанского научного центра РАН – О. Г. Сияшин, А. А. Карасик, К. А. Петров, М. Р. Якубов, А. А. Калачёв, В. М. Чернов, Н. М. Решетников, К. О. Сияшин.

В рамках визита были обсуждены работы Центра нейробиологии и фармакологии, созданного на базе ИОФХ

в рамках мега-гранта Российского научного фонда (2014–2018 гг.), а также состоялся обмен мнениями по поводу развития сотрудничества между Публичным акционерным обществом “Татнефть” и Федеральным исследовательским центром “Казанский научный центр РАН”.

Было принято решение сформировать список проектов в области медицины, биотехнологии, экологии и ресурсосбережения, направленных на реализацию на Юго-Востоке Республики Татарстан новых прорывных технологий, разработанных в институтах Федерального исследовательского центра. На Институт Арбузова была возложена задача: разработать совместно с сотрудниками ПАО “Татнефть” программу научной кооперации между НТЦ Татнефть и ИОФХ им. А. Е. Арбузова в области медицинских и биотехнологических разработок, а также подготовить и направить предложения ИОФХ им. А. Е. Арбузова по возможному использованию тяжёлых нефтяных остатков.

Провести zoom совещание с участием руководства ПАО Татнефть, ИОФХ им. А. Е. Арбузова и ФИЦ КазНЦ РАН в области экологии и ресурсосбережения было поручено Кириллу Олеговичу Сияшину – сотруднику ТатНИИАХП.

Можно считать, что продолжением встречи в ИОФХ им. А. Е. Арбузова стало рабочее совещание руководства ПАО “Татнефть” и представителей Консорциума “Экология промышленных городов” по вопросам сотрудничества в



В Центре нейробиологии и фармакологии. Слева направо: А. А. Калачёв, О. Г. Сияшин, Н. У. Маганов.



В малом конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Идёт обсуждение. Слева направо: Тахир Галимзянович Хадеев, Олег Герольдович Сияшин, Наиль Ульфатович Маганов.



области устойчивого развития, экологии, декарбонизации нефтегазового комплекса, циркуляционной экономики, состоявшееся в рамках мероприятий Нефтяного саммита Республики Татарстан, который проходил в г. Альметьевске с 8 по 15 июля 2021 года.

**9 июля 2021 года** по итогам совещания было подписано Соглашение о сотрудничестве между ПАО “Татнефть” и Консорциумом “Экология промышленных городов”.

Подписи под документом поставили генеральный директор компании “Татнефть” Наиль Ульфатович Ма-

ганов и руководитель научного направления “Химия” Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр Российской академии наук”, координатор Консорциума “Экология промышленных городов”, академик РАН Олег Герольдович Синяшин.

Подписанное соглашение закрепляет участие ПАО “Татнефть” в качестве индустриального партнёра Консорциума “Экология промышленных городов” в проектах, связанных с решением вопросов разделения парниковых газов, улавливания, очистки и утилизации углекислого



Нефтяной саммит-2021 в Альметьевске. 8–15 июля 2021 г.



Академик РАН О. Г. Синяшин и директор ПАО “Татнефть” Н. У. Маганов. Подписание Соглашения по объединению усилий науки и производства в целях экологической безопасности, прежде всего – по снижению выбросов парниковых газов и уменьшению их негативного воздействия на окружающую среду.



газа и его использования для получения продуктов, отвечающих условиям минимального углеродного следа и общих материальных затрат.

Напомним, что в Консорциум вошли шесть крупных научных центров академической науки России – ФИЦ “Казанский научный центр Российской академии наук” (Казань), ФИЦ “Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН (Новосибирск), Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН, Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН, Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева и Институт элементоорганических соединений им. А. Н. Несмеянова (все г. Москва).

**15 сентября 2021 года** в зале заседаний ФИЦ КазНЦ РАН состоялась встреча вице-губернатора Санкт-Петербурга с молодыми учёными институтов Казанского научного центра. Юрист по образованию, Владимир Николаевич Княгинин координирует и контролирует деятельность Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга и, видимо, именно этим можно объяснить заинтересованность вице-губернатора деятельностью Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”, и, прежде всего, его молодёжных лабораторий.

На встрече, кроме руководства ФИЦ КазНЦ РАН – директора А. А. Калачёва, руководителя научного направления “Химия” О. Г. Синяшина и главного учёного секретаря С. А. Зиганшиной, присутствовал министр образования и науки Республики Татарстан Ильсур Гаераевич Хадиуллин.

В качестве представителей молодых учёных Казанского научного центра РАН на встречу были приглашены Борисов Дмитрий Николаевич, Никитин Евгений Николаевич, Латыпов Ильнур Зиннурович, Арзамазов Алексей Андреевич, Усачёв Константин Сергеевич, Камашев Андрей Андреевич, Низамеев Ирек Рашатович, Горшков Владимир Юрьевич, Зиннатова Фарида Фатиховна,

Крупин Евгений Олегович. Специализация молодых исследователей самая широкая – физика, химия, биология, гуманитарные науки.

Руководители молодёжных лабораторий Казанского научного центра РАН рассказали о принципе создания лабораторий, о своих научных коллективах и их деятельности, целях и задачах, полученных результатах и планах на будущее, о личной мотивации к научной работе.

Пять молодёжных лабораторий были образованы на базе ФИЦ КазНЦ РАН в рамках реализации национального проекта “Наука” в 2018 году, а в начале октября 2021 года стартовало создание новой молодёжной лаборатории “Физико-химическая экология”, организованной в рамках национального проекта Минобрнауки России “Наука и университеты”.

ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН представляли Дмитрий Николаевич Борисов – заведующий лабораторией Физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов, Евгений Николаевич Никитин – заведующий лабораторией Переработки растительного сырья для экологически чистого агрохозяйства и Низамеев Ирек Рашатович – заведующий лабораторией Физико-химической экологии.

Так, Д. Н. Борисов, рассказал, что в настоящее время в лаборатории Физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов работает семь сотрудников, средний возраст которых составляет 33.3 года. Сотрудники лаборатории занимаются созданием новых композиционных материалов с использованием поликонденсированных высокомолекулярных нефтяных комплексов. В задачах лаборатории – изучать асфальтены с целью получения продуктов, которые в дальнейшем могли бы быть использованы в коммерческих целях. На вопрос же В. Н. Княгинина о глобальной цели работы, к.х.н. Д. Н. Борисов ответил, что лично им движет желание принести пользу обществу.



В зале заседаний ФИЦ КазНЦ РАН.



Встреча с вице-губернатором Санкт-Петербурга в зале заседаний ФИЦ КазНЦ РАН. Слева направо: О. Г. Синяшин, А. А. Калачёв, В. Н. Княгинин, С. А. Зиганшина, И. Г. Хадиуллин.

Е. Н. Никитин рассказал, что лаборатория Переработки растительного сырья для экологически чистого агрохозяйства занимается изучением влияния экстрактов растений на фитопатогенные микроорганизмы, вызывающие такие заболевания сельскохозяйственных культур, как альтернариоз, фузариоз, фитофтороз, бактериоз и другие. Тема является актуальной в связи с современной тенденцией экологизации сельского хозяйства. Снижение токсической нагрузки, получение продуктов питания без содержания остатков пестицидных препаратов или их метаболитов является одной из современных задач продовольственной безопасности.

Научные исследования лаборатории проводятся в рамках мега-гранта ФИЦ КазНЦ РАН (“Инфекционные заболевания культурных растений...”, рук. В. Н. Корзун), а также при поддержке грантов РФФИ (рук. Л. Я. Захарова) и РФФИ (рук. Э. С. Батыева), полученных совместно с ИОФХ им. А. Е. Арбузова, и по договору НИР (совместно с лабораторией Элементоорганических соединений ИОФХ им. А. Е. Арбузова) с фирмой “Август” – одной из основных поставщиков пестицидов на российский рынок. Активно развивается сотрудничество с Казанскими вузами – КФУ и КНИТУ-КХТИ, Федеральным центром токсикологической, радиационной и биологической безопасности (ФЦТРБ-ВНИВИ) и Институтом проблем экологии и недропользования (ИПЭН АНТ).

Лаборатория молодая, в лаборатории работают в основном выпускники Казанского федерального университета, большая часть которых проходит обучение в аспирантуре.

На вопрос Владимира Николаевича Княгинина о бизнес-партнёрах, Е. Н. Никитин ответил, что для выхода на инвесторов лаборатории, занимающейся исследованиями в области сельского хозяйства, необходимы как минимум трёхлетние полевые эксперименты. Лаборатория же существует только 2.5 года, и за это время сложно полноценно оценить действие препаратов, хотя перспективные наработки уже есть.

И. Р. Низамеев – заведующий лабораторией Физико-химической экологии сообщил, что лаборатория была создана в рамках национального проекта Минобрнауки России “Наука и университеты” по программе “Лаборатории под руководством молодых перспективных исследователей”. Главная цель проекта – привлечение молодых перспективных исследователей в науку. Одно из важнейших условий программы – строгий регламент по составу научных кадров лаборатории: треть сотрудников должна быть привлечена в научную деятельность впервые. Возраст сотрудников ограничен – 39 лет. Это значит, что значительная часть сотрудников должна формироваться из студентов и новых выпускников вузов.

Научная тема лаборатории “Физико-химическая экология” соответствует приоритетным направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации – переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья,

формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии.

Цель научных исследований лаборатории – поиск новых научных и технологических решений в области мониторинга окружающей среды, включая создание новых физико-химических методов очистки и утилизации отходов, в первую очередь парниковых газов, а также решение задачи по декарбонизации промышленных выбросов и утилизации поглощаемого диоксида углерода в полезную продукцию.

“Коллектив молодёжной лаборатории Физико-химической экологии в основном состоит из студентов старших курсов Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева (КНИТУ-КАИ), а руководители молодых научных кадров – учёные Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ-КХТИ), Казанского национального исследовательского технического университета (КНИТУ-КАИ) и ИОФХ им. А. Е. Арбузова” – завершил своё выступление И. Р. Низамеев.

На достаточно неожиданные и острые вопросы гостя молодые учёные отвечали точно и по существу. Отмечая не слишком многочисленный кадровый состав молодых научных коллективов (практически у всех примерно по 10 сотрудников), Владимир Николаевич Княгинин настоятельно рекомендовал: для того, чтобы достичь действительно значимых результатов, необходимо увеличить их число на порядок. Однако, как обеспечить финансирование такого увеличения кадров, совета не дал.

Можно было порадоваться за нашу молодёжь – её широкий кругозор и профессионализм, и как достойно они отвечали на каверзные вопросы высокопоставленного петербургского чиновника.

В заключение встречи вице-губернатор Санкт-Петербурга отметил, что общением с молодыми учёными Казанского научного центра доволен, и, поблагодарив всех за выступления, посоветовал находить новые научные связи и поддерживать имеющиеся контакты с коллегами в России и за рубежом, и пожелал дальнейших успехов.

В тот же день, **15 сентября 2021** года состоялась ещё одна важная встреча: участники Научно-образовательного кластера Республики Татарстан в рамках кластерного тура (КФУ, Германо-российский институт новых технологий, Казанский медицинский университет и др. структуры высшего образования и науки) посетили ФИЦ “Казанский научный центр РАН”.

Программа семичасового тура была более чем насыщенной, но выделенных на ФИЦ КазНЦ РАН двух часов, тем не менее, оказалось достаточно для взаимного понимания.

Помощник Президента РТ А. Х. Гильмутдинов, первым сделавший десятиминутное сообщение, отметил, что воспитание начинается с раннего детства, и, подчеркнув особую значимость дошкольного образования, сообщил, что за последние три года в республике было открыто 75 новых детских садов, половина мест в которых предназначена для детей от полутора до трёх



Открывает форум директор ФИЦ КазНЦ РАН  
д.ф.-м.н., профессор РАН  
Алексей Алексеевич Калачёв.

лет! Альберт Харисович рассказал о новых общеобразовательных школах, о профессиональном, профильном и высшем образовании в республике, о результатах 45-го чемпионата мира по профессиональному мастерству международной некоммерческой организации WorldSkills, который проходил в столице нашей республики в 2019 году.

Грантовая поддержка руководством республики молодых учёных (“Алгарыш”), Университет Талантов, в рамках которого почти две тысячи молодых людей находятся на индивидуальном продюсерском сопровождении, создание в 2020 году Республиканского центра выявления и поддержки одарённых детей и молодёжи по модели образовательного центра “Сириус” стали другими важными темами представленной мощником Президента Татарстана презентации.

Поделались своей работой и другие участники Научно-образовательного кластера Республики Татарстан, а в завершение встречи директор ФИЦ КазНЦ РАН А. А. Калачёв рассказал о подразделениях Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”; о Коллективном спектро-аналитическом центре и Международном научно-инновационном центре нейрoхимии и фармакологии; об Испытательной лаборатории, которая в настоящее время уже прошла аккредитацию в Федеральном агентстве воздушного транспорта и аккредитована в качестве технически компетентной испытательной лаборатории объектов гражданской авиации; о международных премиях имени выдающихся учёных Казанского научного центра – А. Е. и Б. А. Арбузовых и Е. К. Завойского; о сотрудничестве в рамках Консорциума “Экология промышленных городов” и о Научно-образовательном центре “Циркулярная экономика”.

Вниманию участников Научно-образовательного кластера Республики Татарстан также была представлена экспозиция с последними достижениями учёных ФИЦ КазНЦ РАН, разделённая на четыре тематических блока: энергия/нефть, жизнь, здоровье/лекарственные средства и техника. По каждому из направлений в подразделениях ФИЦ КазНЦ РАН ведётся активная научно-исследовательская деятельность, результаты которой были не просто проиллюстрированы на постерах, как это бывает на сугубо научных мероприятиях, но и наглядно продемонстрированы в виде опытных образцов, моделей, готовой продукции и даже флуоресцирующего флага Российской Федерации.



Вступительная часть директора ФИЦ КазНЦ РАН Алексея Алексеевича Калачёва, предвещающая непосредственно саму экспозицию, была подхвачена молодыми учёными, которые энергично, с некоторым упоением, если не сказать восторгом, в деталях поведали всем присутствующим о своих разработках. Модульные мини-градирни, инновации в нефтедобыче, уникальные сорта зерновых культур, лекарственные препараты и способы их адресной доставки, люминесцентные материалы и сенсоры на их основе, углеродсодержащие композитные пластики и средства передачи информации на расстоянии – далеко не весь список тем, которые обсуждались в ходе экспозиционной части встречи.

Символично, что выставка инновационных результатов разработок сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН проходила под внимательными взглядами Н. Н. Зинина, А. Е. Арбузова, Б. А. Арбузовых и других выдающихся учёных, чьи портреты висят в большом зале бывшей Ксенинской гимназии. Наверное, всемирно известные российские учёные порадовались за своих последователей, живущих в XXI веке.

Разработки учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова на экспозиции представили – к.х.н., старший научный сотрудник лаборатории Физико-химии супрамолекулярных систем Рустэм Равилевич Заиров и младший научный сотрудник лаборатории Высокоорганизованных сред Раис Валерьевич Павлов.

Так, под светом ультрафиолетовой лампы Р. Р. Заиров продемонстрировал порошки фотолуминесцентных комплексов, синтезированных в ИОФХ им. А. Е. Арбузова. *Фотолуминесценцией, как известно, называется свечение, возникающее под действием световых лучей оптического диапазона частот – ультрафиолетовых и видимых. Фотолуминесценция является одним из фундаментальных физических свойств комплексных соединений лантаноидов и кластеров золота и меди.*



Р. Р. Заиров демонстрирует возможность эффективной спектральной конверсии УФ-излучения в любой другой цвет большей длины волны.

Благодаря широким синтетическим возможностям, которые имеются в лаборатории Фосфорорганических лигандов, была получена серия комплексов с различными фосфорсодержащими лигандами, люминесцирующих в разных частях видимого спектра. В совокупности с некоторыми представителями ряда лантаноидов, полученных сотрудниками лаборатории Физико-химии супрамолекулярных систем, удалось укомплектовать линейку соединений, цвета эмиссионных полос которых покрывают весь видимый спектральный диапазон. Сообщения о представленных в рамках выставки соединениях и возможности их использования для биомедицинских и аналитических целей были опубликованы в ряде авторитетных зарубежных изданий.

На экспозиции Раис Павлов, аспирант лаборатории Высокоорганизованных сред ИОФХ им. Арбузова представил работу научных групп в сфере фармации и фармакологии. Были продемонстрированы образцы лекарственных препаратов – Димефосфон, Мебикар, Глицифон и Ксимедон, созданных в Институте Арбузова и выпускаемых в Технологическом комплексе Института. Данные препараты применяются в самых разных сферах медицины – от нормализации кислотно-щелочного баланса в крови до противоопухолевой терапии. Во время демонстрации был обсуждён сложный путь, который преодолевают инновационные фармакологические решения, чтобы стать коммерчески востребованными.



Раис Павлов – аспирант лаборатории Высокоорганизованных сред демонстрирует результаты исследований ИОФХ им. А. Е. Арбузова в области фармации и фармакологии.

Также были представлены текущие исследования – оптимизация состава систем доставки лекарств, исследование биологической активности веществ и химико-биологических механизмов их действия, испытание эффективности на моделях *in vitro*, *ex vivo* и *in vivo*. Были показаны результаты исследований по разработке и оптимизации трансдермальных липосомальных форм противовоспалительных препаратов, приведена оценка токсичности и скрининг карбаматсодержащих поверхностно-активных веществ, которые обладают свойствами ингибиторов холинэстераз и могут быть перспективны в комплексной терапии болезни Альцгеймера. В настоящий момент ведётся разработка липосомальных наноконтейнеров с включением этих карбаматных соединений для доставки лекарств против болезни Альцгеймера в мозг, а в ближайшем будущем планируется испытание на *in vivo* моделях.

Учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова познакомились с передовыми направлениями исследований других Обособленных структурных подразделений ФИЦ КазНЦ РАН. Большой интерес вызвали разработки в сфере селекции сельскохозяйственных культур КИББ и ТатНИИСХ, а также новые исследования КФТИ им. Завойского, связанные с беспроводной передачей данных, которые в настоящий момент применяются в некоторых лечебных организациях Казани.

Все участники кластерного совещания высоко оценили работу коллег и с удовлетворением отметили положительность подобного обмена опытом.

**21 сентября 2021 года** Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН посетил академик Валентин Николаевич Пармон.

С 2017 года Валентин Николаевич возглавляет Сибирское отделение Российской академии наук. Среди многих его престижных наград – Государственная премия России, премия за инновации в катализе Европейской



В. Н. Пармон, А. А. Карасик и О. Г. Сияяшин с заведующей лабораторией Высокоорганизованных сред ИОФХ им. А. Е. Арбузова – д.х.н., профессором Люцией Ярулловной Захаровой.



федерации каталитических обществ EFCATS, а также премия “Глобальная энергия” – за прорывную разработку новых катализаторов в области нефтепереработки и возобновляемых источников энергии, внёсших принципиальный вклад в развитие энергетики будущего.

Академик Пармон прибыл в Казань для участия в конгрессе “Роскатализ”, который проходил с 20 по 25 сентября 2021 года на площадках Казанского (Приволжского) федерального университета и Казанского научного центра РАН.

В ИОФХ им. А. Е. Арбузова Валентина Николаевича Пармона встречали руководитель Института, профессор Андрей Анатольевич Карасик и руководитель научного направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН, академик РАН Олег Герольдович Сияяшин.

После краткого экскурса в историю создания Института Арбузова, 75-летие учреждения которого торжественно отмечалось в 2020 году, участники встречи обсудили вопросы химических технологий снижения углеродного следа, которым был посвящён Сателлитный круглый стол, организованный в конференц-зале ФИЦ КазНЦ РАН до официального открытия конгресса “Роскатализ”.

В ходе экскурсии академик РАН В. Н. Пармон посетил лабораторию Высокоорганизованных сред ИОФХ им. А. Е. Арбузова, заведующая которой – д.х.н., профессор Люция Ярулловна Захарова, в 2019 получила мега-грант Российского научного фонда на создание лаборатории мирового уровня “Создание средств хранения и адресной доставки лекарственных средств”.

В Международном научно-инновационном центре нейробиологии и фармакологии руководитель Центра, к.б.н. К. А. Петров рассказал о деятельности Центра, которая направ-

лена на проведение фундаментальных и прикладных междисциплинарных исследований с целью создания наукоёмких разработок мирового уровня, включая получение как импортозамещающих, так и отечественных инновационных лекарственных препаратов. В Центре предусмотрена реализация полного инновационного цикла создания медикаментов – от синтеза биоактивных молекул до коммерческого производства оригинальных лекарств нового поколения. В настоящее время особое внимание уделяется разработкам препаратов для лечения болезни Альцгеймера.

Было продемонстрировано уникальное научное оборудование, приобретённое на средства мега-гранта Российского научного фонда (РНФ), выигранного Институту Арбузова в 2014 году, а также представлены основные научные задачи, реализуемые в Центре, в том числе создание первых отечественных нейро- и



Руководитель молодежной лаборатории Физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов Д. Н. Борисов рассказывает о деятельности вверенного ему подразделения. Слева направо: О. Г. Сияяшин, А. А. Карасик, В. Н. Пармон, Д. Н. Борисов.



В Международном научно-инновационном центре нейрoхимии и фармакологии. В. Н. Пармон и К. А. Петров.



В Технологической лаборатории. В. Н. Пармон и В. А. Милуков.

гепатопротекторов на основе лекарственного средства “Ксимедон” (разработка ИОФХ) для эффективного стимулирования регенерации нервных связей и печеночной ткани – потенциальных средств лечения невропатий и токсических гепатитов различной этиологии, а также создание новых антимикробных и антимикобактериальных агентов необычной трёхмерной архитектуры, обладающих мульти-таргетным действием на патогены.

В заключение экскурсии гостю показали Технологическую лабораторию. Заведующий лабораторией, д.х.н. В. А. Милуков рассказал о проблемах малотоннажной химии в Российской Федерации и о возможном их решении.

**22 декабря 2021 года** на Учёном совете ИОФХ им. А. Е. Арбузова доклад на тему “Состояние науки и образования в Химическом институте им. А. М. Бутлерова, перспективы развития” представил и.о. директора Химического института им. А. М. Бутлерова К(П)ФУ, д.х.н. Марат Ахмедович Зиганшин.

М. А. Зиганшин сообщил, что основное научное направление деятельности Химического института им.



Доклад и.о. директора Химического института им. А. М. Бутлерова К(П)ФУ, д.х.н. М. А. Зиганшина на Учёном совете ИОФХ им. А. Е. Арбузова.



А. М. Бутлерова – это синтез, строение, реакционная способность и практически полезные свойства неорганических, органических, элементоорганических и координационных соединений, а также современные методические основы химического образования. Марат Ахмедович рассказал о развитии международного сотрудничества, о количестве студентов и аспирантов и их участии в НИР и НИОКР, о грантовой поддержке, публикационной активности и приборном парке, о создании Центра синтетических и природных полимеров и композитов.

Исполняющий обязанности директора Химического института поделился как успехами этого важного научного подразделения КФУ, так и его проблемами, в числе последних – отсутствие устойчивой программы по взаимодействию с промышленностью, дефицит долгосрочных программ развития, снижение уровня подготовки абитуриентов при, казалось бы, положительном факторе – увеличении числа их приёма, и кадровое обеспечение кафедр.

М. А. Зиганшин рассказал коллегам-химикам о лаборатории мирового уровня, созданной на базе Химического института – НИЛ Сверхбыстрой калориметрии, единственной в России и занимающей 1-е место в мире по числу публикаций в области Fast Scanning Calorimetry среди 160 университетов.

Вопросов к докладчику было много. Они касались возможности свободного доступа к уникальным приборам, аспирантуры, промышленного партнёрства, привлечения к научной работе студентов и развития партнёрства между КФУ и ФИЦ КазНЦ РАН в научных исследованиях.

Некоторые из этих вопросов следовало бы переадресовать в Минобрнауки РФ – как, например, такой: “Почему при заметном увеличении (за период с 2014 по 2021 гг. в 2.6 раза) бюджетных мест для студентов, не увеличивается число бюджетных мест для аспирантов?”

При обсуждении доклада, вызвавшего такой большой интерес аудитории, руководитель направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН, академик РАН Олег Герольдович Синяшин напомнил, что подавляющее большинство сотрудников Института Арбузова – выпускники Казанского университета.

“Хорошо, что мы сегодня не только услышали об успехах Химического института им. А. М. Бутлерова, но и узнали о его проблемах, которые касаются и нас. Нам надо уходить от искусственного разделения вузовской и академической науки, объединять наши уникальные компетенции и совместно решать насущные вопросы”, – сказал заместитель Академика-секретаря Отделения химии и наук о материалах РАН О. Г. Синяшин и продолжил: “При учреждении в 1958 году Институт органической химии АН СССР был ориентирован на полимерное направление, под которое создавался и весь его физико-химический комплекс. Создание новых материалов сегодня является одним из важнейших направлений науки и касается всех сфер жизнедеятельности человека – медицины, строительства, промышленности, космоса, биологии и др. Это перспективное направление для проведения совместных научных работ. Второе важнейшее направление для воз-

можных совместных исследований – биомедицинское. В ИОФХ активно работают над созданием новых лекарственных препаратов и средствах их доставки. И третье направление, которое заметно “провисает”, – это развитие химической технологии. При всех наших научных достижениях, мы не можем предложить технологического решения”.

Руководитель Института Арбузова и председатель Учёного совета ИОФХ, д.х.н., профессор Андрей Анатольевич Карасик напомнил, что изначально Институт органической и физической химии создавался его отцами-основателями как научное учреждение полного цикла – от синтеза новых веществ, изучения их структуры, исследования различных типов физиологической активности до производства лекарственных субстанций. В качестве базы рассматривали новые органические соединения, которые исследовались в химико-биологических лабораториях, а технологии синтеза разрабатывались в технологическом подразделении. В середине 90-х к этим важнейшим подходам добавилась супрамолекулярная химия. В настоящее время симбиоз этих направлений переживает настоящий бум.

Проблемы, вызванные пандемией, резко увеличили интерес к высокоактивным, относительно небольшим органическим молекулам. Однако высокая активность зачастую сопровождается отрицательным влиянием на незатронутые болезнью органы. Снизить токсичность, повысить избирательность и обеспечить адресную доставку может упаковка биоактивных молекул в тот или иной тип супрамолекулярной оболочки. Именно на стыке наук в междисциплинарных исследованиях объединяются уникальные компетенции и появляются прорывные исследования. “Наш Институт открыт для сотрудничества” – добавил, завершая своё выступление, А. А. Карасик.

Отметим, что в настоящее время по проекту РНФ в ИОФХ им. А. Е. Арбузова проводится целый цикл исследований комплексного характера – от дизайна амфифильных молекул – строительных блоков для конструирования липидных наноконтейнеров, до биологических тестов инкапсулированных препаратов. Исследования в рамках проекта тесно связаны с деятельностью Международного научно-инновационного Центра нейрoхимии и фармакологии, созданного на базе ИОФХ им. А. Е. Арбузова также при поддержке Российского научного фонда. Мегагрант РНФ на создание Центра был выигран Институтом Арбузова в 2014 году.

После завершения дискуссии, по инициативе Олега Герольдовича Синяшина в Протокол заседания Учёного совета ИОФХ было внесено следующее предложение: “Создать рабочую группу по выработке дорожной карты для подготовки совместных проектов ИОФХ им. А. Е. Арбузова и Химического института им. А. М. Бутлерова и провести обсуждение путей возможного сотрудничества на совместном заседании Учёных советов соответствующих институтов”.

### *И другие гости Института*

В 2021 году в ИОФХ им. А. Е. Арбузова приезжали представители российских и зарубежных компаний с презентациями своего оборудования, лекции о научных достижениях делали ведущие российские учёные. Этот обмен опытом, обмен знаниями давно стал доброй традицией нашего Института.

Так, **6 апреля 2021 года** в большом конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова состоялась встреча с представителями компании ООО АВРОРА – официального дистрибьютора оборудования австрийской компании Anton Paar (Антон Паар) на территории России. Представители компании сделали обзорную презентацию разных видов оборудования, производимого компанией Антон Паар, а также продемонстрировали часть оборудования, показав работу ротационного вискозиметра типа Брукфильда (плотномер, работающий с точностью  $0.0001 \text{ г/см}^3$ , рефрактометр), на котором сотрудники Института смогли посмотреть свои образцы.

Представители фирмы ответили на возникшие вопросы и даже смогли предложить решения для некоторых задач.

**1 июня 2021 года** представители компании Anton Paar приезжали в Институт повторно – показав презентацию в Технологической лаборатории с проведением синтеза в реакторе для органического синтеза.

*Для справки: реактор для органического синтеза Mpowave 50 позволяет проводить реакции синтеза при давлении до 20 бар и температуре до 250 °С. Основное преимущество – колоссальный выигрыш времени проведения реакции. Благодаря тому, что сосуд под давлением, можно проводить реакции при температурах намного выше температуры кипения растворителя.*

Затем в комнате 444 главного корпуса ИОФХ им. А. Е. Арбузова состоялась презентация работы анализатора размеров частиц и дзета-потенциала Litesizer 500 фирмы Антон Паар.

**14 апреля 2021 года** в малом конференц-зале состоялась встреча с представителями швейцарской компании Руттен, хорошо известной в мире.

Руттен производит оборудование для хранения фармацевтических продуктов и транспортировки стерильных

жидкостей. Наиболее часто оборудование Руттен используется для приготовления вакцин, при производстве инсулина. Компания производит сосуды из нержавеющей стали высокого качества и предлагает решения для ряда технологий. Руттен уже поставил несколько единиц оборудования в фармацевтические компании России.

**13 мая 2021 года** в большом конференц-зале состоялась лекция к.х.н., профессора Санкт-Петербургского университета Алексея Юрьевича Тимошкина на тему: “Суперкислоты Льюиса: теория и эксперимент”.

Область научных интересов докладчика – донорно-акцепторное взаимодействие, молекулярные комплексы, химия элементов главных подгрупп, тензиметрия, калориметрия, квантово-химические расчёты.

Стипендиат ряда российских и зарубежных фондов, включая фонд Александра фон Гумбольдта, обладатель многих премий и руководитель ряда грантов, А. Ю. Тимошкин в настоящее время – профессор с возложением исполнения обязанностей заведующего кафедрой Общей и неорганической химии СПбГУ, автор и руководитель онлайн-курсов СПбГУ “Неорганическая химия: введение в химию элементов” и “Строение вещества: от атомов и молекул до материалов и наночастиц” на платформах НПОО и Coursera.

**20 мая 2021 года** на расширенном семинаре по физической химии в конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова профессор Казанского федерального университета В. Д. Киселёв прочитал лекцию на тему: “Неожиданные резкие различия в изменении энтальпийных и объёмных параметров 2D и 3D молекулярных структур при переходе из твёрдой фазы в раствор. Причины и следствия”.

Печально об этом говорить, но и не сказать невозможно...

Владимир Дмитриевич Киселёв – российский и советский химик, профессор, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией Химии высоких давлений кафедры Физической химии Химического института им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета и директор Химического института им. А. М. Бутлерова КГУ с 1991 по 2003 гг. скончался 30 июля 2021 года. Светлая память хорошему человеку и большому учёному!

*Т. Д. Кешнер*



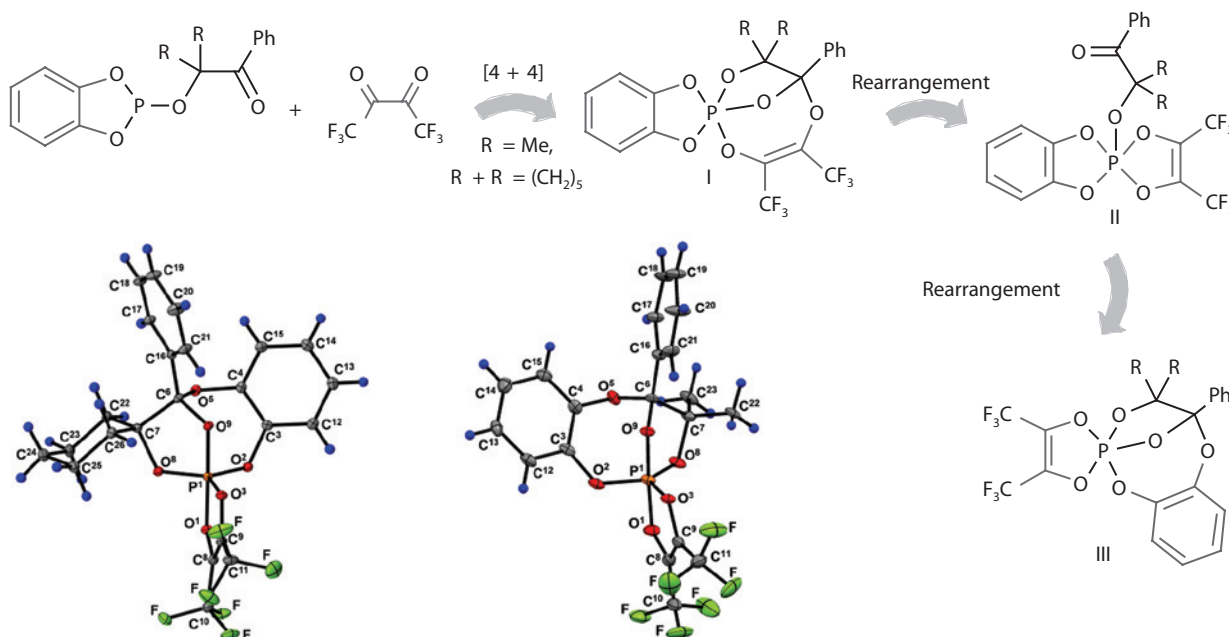
**Важнейшие результаты научной деятельности ИОФХ им. А. Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, утверждённые Учёным советом ИОФХ на заседании от 17 ноября 2021 г. (протокол № 9)**

1.

Найдена новая перегруппировка в ряду каркасных производных пентакоординированного фосфора, которая включает превращение бициклического остова в спирофосфорановую структуру и последующее расширение пятичленного бензо-1,3,2-диоксафосфольного цикла до восьмичленного с образованием каркасного фосфорана с 1,3,2-диоксафосфоловым циклом. Перегруппировка позволяет получать соединения, являющиеся удобными моделями пентакоординированных интермедиатов реакций фосфорилирования и дефосфорилирования, протекающих в живой клетке.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 19-03-00730.

*Аннотация.* Методами динамического ЯМР показано, что взаимодействие классического для реакции Кухтина-Рамирца перфтордиацетила с замещёнными производными 2-(3-оксо-3-фенил)этокси-1,3,2-диоксафосфолов не осуществляется по пути [1+4]-циклоприсоединения и имеет более сложный характер. Первоначально происходит процесс [4+4]-циклоприсоединения с образованием каркасного фосфорана (I), несущего 1,3,2-бензодиоксафосфольный фрагмент, который далее превращается в спирофосфоран (II), содержащий два пятичленных цикла. Его последующая перегруппировка приводит к образованию каркасного фосфорана (III), в котором атом фосфора включён в 4,5-бис(трифторметил)-1,3,2-диоксафосфоловый цикл. Полученные соединения имеют жёсткий каркасный остов и могут служить удобными моделями



фосфоранов, являющихся интермедиатами в реакциях фосфорилирования и дефосфорилирования, протекающих в живой клетке. Кроме того, они перспективны для использования в органическом синтезе для проведения процессов циклопропанирования, аннелирования и реакций внедрения.

*Авторский коллектив:* Миронов В.Ф., Димухаметов М.Н., Литвинов И.А., Исламов Д.Р.

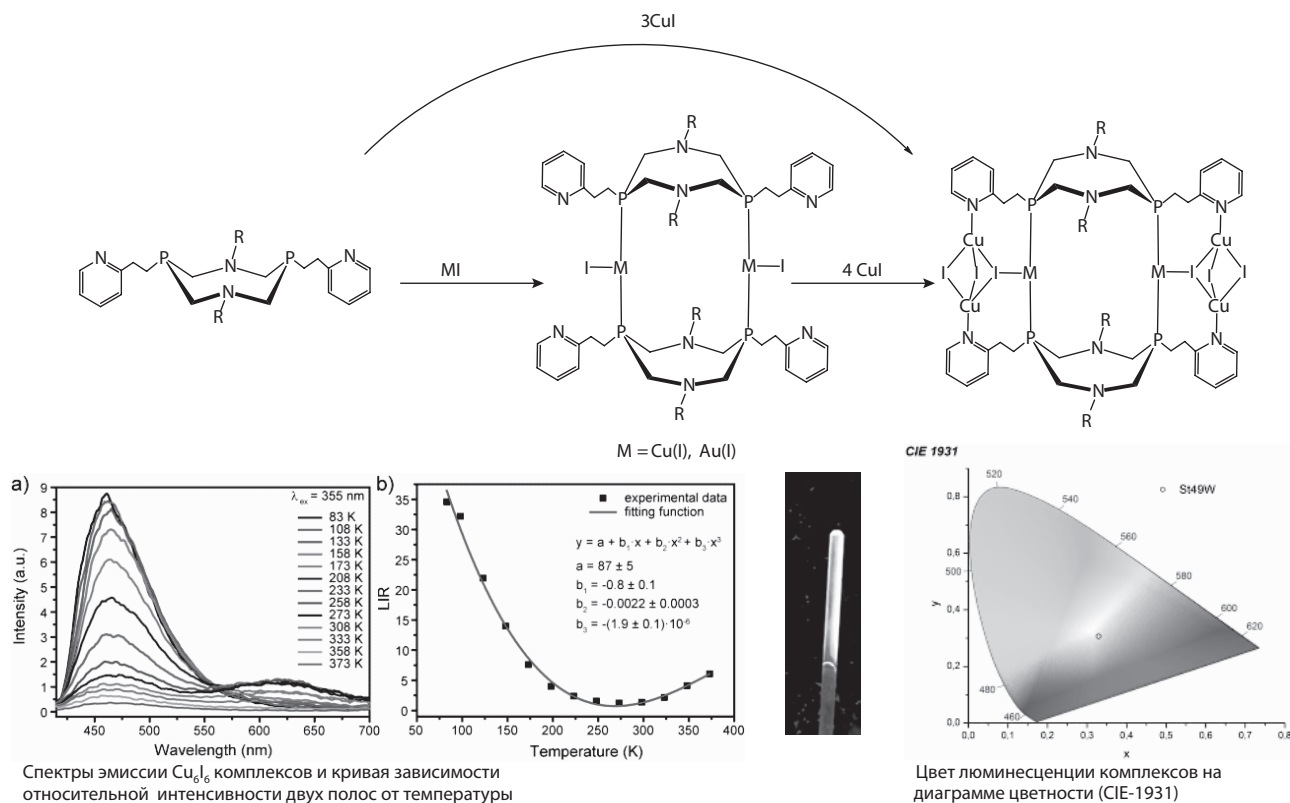
*Публикация:*

Mironov V.F., Dimukhametov M.N., Ivkova G.A., Hayarov H.R., Islamov D.R., Litvinov I.A. *The cage phosphoranones formation and their rearrangements in the reaction of substituted 2-(3-oxo-3-phenyl)ethoxybenzo[d]-1,3,2-dioxaphospholes with perfluorodiacyl* // Chem. Commun. – 2021. – Vol. 57, Is. 68. – P. 8515-8519. DOI: 10.1039/d1cc02941j. Q1.

2.

Впервые получены гексаядерные комплексы, сформированные двумя уникальными трёхядерными гомо- ( $\text{Cu}_3\text{I}_3$ ) и гетерометаллическими ( $\text{Cu}_2\text{AuI}$ ) фрагментами, объединёнными новыми NPPN-мостиковыми лигандами – 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанами с пиридилэтильными заместителями при атомах фосфора. Комплексы обладают редкой белой двухполосной люминесценцией с высокими квантовыми выходами, достигающими 40%, и перспективны в качестве эмиттеров для WOLED устройств (white organic light emissive diodes) и термометров для измерения температуры в микро- и наноразмерных объектах.

*Аннотация.* На основе 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанов, содержащих пиридилэтильные заместители при атомах фосфора, были получены гомо- и гетерометаллические гексаядерные комплексы, содержащие в своей структуре два уникальных трёхядерных  $\text{Cu}_3\text{I}_3$  и  $\text{AuCu}_2\text{I}_3$  метал-галогенидных ядра. Гомометаллические комплексы меди (I) могут быть получены двумя способами: непосредственным взаимодействием 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанов с 3 эквивалентами иодида меди (I) путём самосборки ядра комплекса, и поэтапным синтезом сначала биядерного димерного комплекса, а затем его взаимодействием с 4 эквивалентами иодида меди (I). Гетерометаллические Au/Cu комплексы были получены постадийным синтезом, включающим в себя образование димерного хлоридного или иодидного комплекса золота, и дальнейшее его взаимодействие с 4 эквивалентами иодида меди (I). Исследование фотофизических свойств гомометаллических комплексов меди (I) показало, что они способны в твёрдой фазе проявлять двухполосную эмиссию, состоящую из двух широких полос с максимумами в синей и красной области видимого света. Такое сочетание полос обеспечивает проявление белого света люминесценции комплексов. Квантово-химические расчёты предсказывают реализацию электронных переходов с переносом заряда с металл-галогенидного ядра на лиганд при переходе из возбуждённого триплетного в невозбуждённое состояние, обуславливающее появление полосы в синей области видимого света, а также кластерцентрированные электронные переходы, обуславливающие наличие полосы в красной области видимого света. Показано, что в триплетном возбуждённом состоянии геометрия ядра



Спектры эмиссии  $\text{Cu}_6\text{I}_6$  комплексов и кривая зависимости относительной интенсивности двух полос от температуры

Цвет люминесценции комплексов на диаграмме цветности (CIE-1931)

комплекса претерпевает изменения, связанные с образованием дополнительных мостиковых координационных связей между иодид анионом и катионом меди (I) внутри трёхъядерного ядра. Было показано, что изменение температуры окружающей среды в диапазоне от 77 до 373 °К приводит к изменению относительной интенсивности двух полос эмиссии и изменению цвета эмиссии. Гетерометаллические Au (I)/Cu (I) комплексы проявляют интенсивную однополосную эмиссию с максимумом полосы в спектре, находящейся в синей области спектра, которая обусловлена переходами с переносом заряда с металл-галогенидного ядра на лиганд, аналогичными гомометаллическим комплексам. Абсолютные квантовые выходы люминесценции комплексов, определённые с использованием интегрирующей сферы, достигают 40 процентов. Высокая интенсивность эмиссии комплексов, проявление белой люминесценции, а также температурная чувствительность относительной интенсивности двух полос делает перспективными использование комплексов в качестве эмиттеров для WOLED устройств (white organic light emissive diodes) и термометров для измерения температуры в микро- и наноразмерных объектах.

*Авторский коллектив:* Даянова И.Р., Герасимова Т.П., Стрельник И.Д., Мусина Э.И., Карасик А.А., Сinyaшин О.Г.

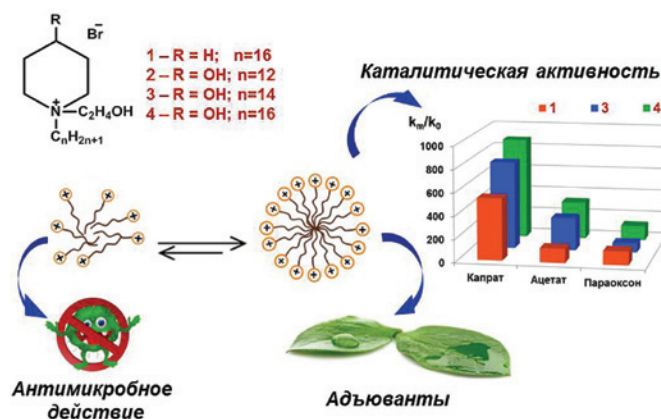
*Публикации:*

1. Dayanova I.R., Shamsieva A.V., Strelnik I.D., Gerasimova T.P., Kolesnikov I.E., Fayzullin R.R., Islamov D.R., Saifina A.F., Musina E.I., Hey-Hawkins E., Karasik A.A. *Assembly of heterometallic Au/Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub> cores on the scaffold of NPPN-bridging cyclic bisphosphine* // Inorg. Chem. – 2021. – Vol. 60, Is. 7. – P. 5402-5411. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c00442. Q1.
2. Karasik A.A., Musina E.I., Strelnik I.D., Dayanova I.R., Elistratova J.G., Mustafina A.R., Sinyashin O.G. *Luminescent complexes on a scaffold of P<sub>2</sub>N<sub>2</sub>-ligands: design of materials for analytical and biomedical applications* // Pure Appl. Chem. – 2019. – Vol. 91. – P. 839-849. DOI10.1515/pac-2018-0926. Q3.
3. Strelnik I.D., Dayanova I.R., Kolesnikov I.E., Fayzullin R.R., Litvinov I.A., Samigullina A.I., Gerasimova T.P., Katsyuba S.A., Musina E.I., Karasik A.A. *The Assembly of unique hexanuclear copper (I) complexes with effective white luminescence* // Inorg. Chem. – 2019. – Vol. 58, Is. 2. – P.1048-1057. DOI10.1021/acs.inorgchem.8b01862. Q1.
4. Karasik A., Strelnik I., Musina E., Dayanova I., Elistratova Y., Mustafina A., Sinyashin O. *Luminescent complexes of 1,5-diaza-3,7-diphospha-cyclooctanes with coinage metals* // Phosph. Sulf. Silicon. – 2019. – Vol. 194, Is. 4-6. – P. 410-414. DOI10.1080/10426507.2018.1539854. Q4.

3.

*Получены новые мицеллярные композиции на основе гидроксиперидиниевых ПАВ, обладающие мультифункциональной активностью в качестве (1) биомиметических нанореак-*

*торов селективного действия для концентрирования и разложения токсичных фосфорорганических соединений, эфиров карбоновых кислот и полиароматических поллютантов; (2) антимикробных агентов, активных как в отношении патогенных штаммов животных, так и растений; (3) адъювантов, повышающих эффективность смачивания обрабатываемых поверхностей и увеличивающих транспорт агрохимикатов в растение. Широкий спектр практических свойств обусловлен высокой солибилизирующей способностью гидроксиперидиниевых ПАВ и мембранотропными свойствами.*



*Аннотация:* Проведена систематическая работа по созданию и исследованию амфифильных наноконтейнеров на основе гидроксиперидиниевых ПАВ в условиях варьирования положения и числа гидроксильных групп, а также длины углеводородного радикала. На их основе сформированы каталитические композиции, которые обеспечивают мультицентровый механизм связывания субстратов за счёт гидрофобных, электростатических и специфических взаимодействий, соотношение которых можно контролировать направленным подбором компонентов и переходом от индивидуальных к смешанным композициям. Установлено, что наблюдаемый мицеллярный каталитический эффект в процессах расщепления сложноэфирных связей увеличивается по мере роста длины углеводородного радикала, а также с увеличением числа гидроксигрупп в структуре молекулы ПАВ и может достигать трёх порядков. Гидроксиперидиниевые ПАВ с гексадецильным радикалом проявляют высокое антимикробное действие, сопоставимое с действием коммерческих биоцидов, при этом уничтожаются как патогены живых организмов, так и некоторые патогены растений. Отмечено высокое смачивающее действие гидроксиперидиниевых ПАВ и их способность облегчать транспорт агрохимикатов в растение. На примере гербицида клопиралид показано, что независимо от типа растений присутствие ПАВ увеличивает проникновение этого агрохимиката в листья на 40–70%, что открывает хорошие перспективы их использования в сельском хозяйстве в качестве эффективных адъювантов.



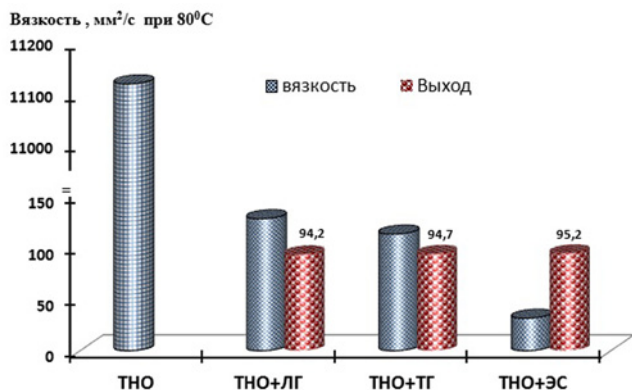
*Авторский коллектив:* Миргородская А.Б., Кушназарова Р.А., Кузнецов Д.М., Валева Ф.Г., Волошина А.Д., Захарова Л.Я.

*Публикации:*

1. Kushnazarova R.A., Mirgorodskaya A.B., Kuznetsov D.M., Tyryshkina A.A., Voloshina A.D., Gumerova S.K., Lenina O.A., Nikitin E.N., Zakharova L.Ya. *Modulation of aggregation behavior, antimicrobial properties and catalytic activity of piperidinium surfactants by modifying their head group with a polar fragment* // J. Mol. Liq. – 2021. – Vol. 336. Art. 116318. DOI: 10.1016/j.molliq.2021. Q1.
2. Mirgorodskaya A.B., Kushnazarova R.A., Valeeva F.G., Lukashenko S.S., Tyryshkina A.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Soft nanosystems based on hydroxypiperidinium surfactants as adjuvants and micellar catalysts* // Mendeleev Commun. – 2021. – Vol. 31, Is. 3. – P. 323–325. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.04.014. Q3.
3. Mirgorodskaya A.B., Valeeva F.G., Kushnazarova R.A., Lukashenko S.S., Zakharova L.Y. *Catalytic effect of micellar systems based on hydroxypiperidinium surfactants in the hydrolysis of a p-nitrophenyl phosphonate* // Kinet. Catal. – 2021. – Vol. 62, Is. 1. – P. 82–88. DOI: 10.1134/S0023158420060099. Q4.

4.

*Впервые предложено и апробировано использование остаточного продукта производства этилена (этиленовой смолы) в качестве перспективной добавки при облагораживании (partial upgrading) тяжёлого нефтяного сырья путём некаталитического термоллиза. Добавка этиленовой смолы более эффективно снижает индекс коллоидной нестабильности (СИ) нефтяной дисперсной системы и обеспечивает 95%-ый выход жидкого продукта в процессе термоллиза при его минимальной вязкости, что особенно перспективно в условиях совмещения процессов нефтепереработки и нефтехимии на крупных производственных комплексах.*



Изменение выхода и вязкости жидкого продукта в результате термического крекинга при 420 °С тяжёлого нефтяного остатка (ТНО) с различными добавками (20 мас.%): ЛГ – лёгкий газойль; ТГ – тяжёлый газойль; ЭС – этиленовая смола.

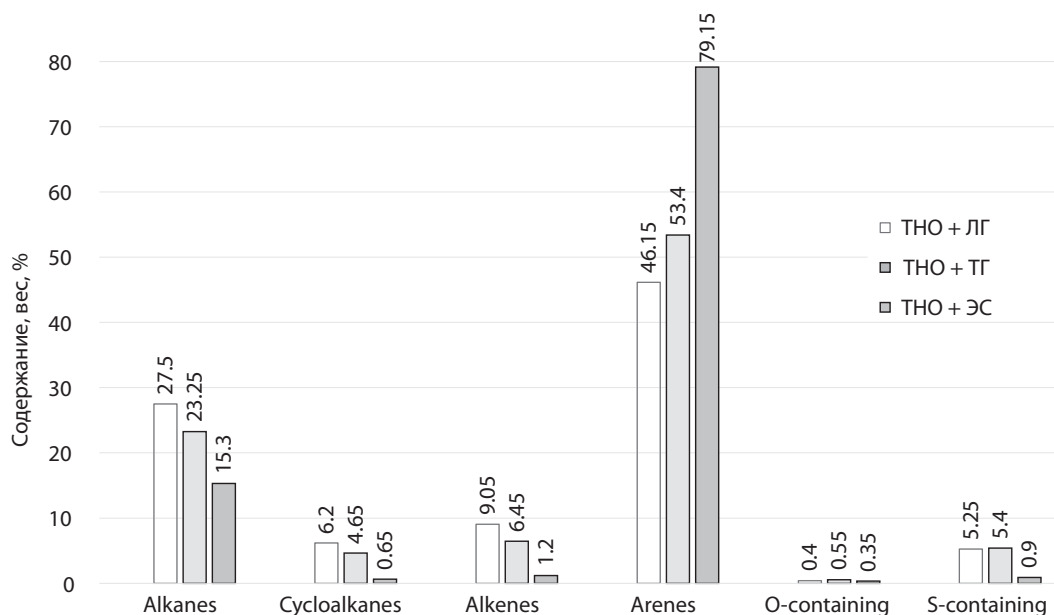
*Аннотация:* Повышение глубины переработки нефти основано на термических каталитических и некаталитических процессах конверсии тяжёлого нефтяного сырья (ТНС). Одним из путей повышения эффективности некаталитического термического крекинга тяжёлых нефтяных остатков (ТНО) является использование добавок на основе различных углеводородных фракций, обладающих свойствами Н-доноров. В настоящее время в качестве добавок в процессе термического крекинга тяжёлых нефтяных остатков в основном используются средние дистилляты, в составе которых преобладают замещённые ароматические углеводороды. В этом отношении особый интерес представляет этиленовая смола – остаточный продукт производства этилена. В её составе наряду со значительным количеством ароматических углеводородов содержится также около 25 мас.% циклоалкенов, в том числе различных производных индена, которые могут рассматриваться в качестве Н-доноров в процессах термического крекинга ТНС.

Изучение возможности использования этиленовой смолы (ОАО “Нижнекамскнефтехим”) в качестве добавки для процесса висбрекинга ТНО проведено на примере вакуумного остатка (гудрона) нефтеперерабатывающего завода “ТАНЕКО” с использованием проточного реактора высокого давления. В качестве базовых добавок (20 мас.%) в экспериментах для сравнения использовались применяемые в настоящее время дистиллятные фракции – лёгкий и тяжёлый газойль. Висбрекинг при 420 °С с добавкой этиленовой смолы позволил получить жидкий продукт с более высоким (95%) выходом, по сравнению с базовыми добавками. Анализ углеводородного состава фракции <350 °С продуктов висбрекинга гудрона методом хромато-масс-спектрометрии показал максимальное содержание ароматических углеводородов при использовании этиленовой смолы (рис. 1).

При сравнении индекса коллоидной нестабильности (Colloidal Instability Index – СИ) самое низкое значение наблюдается для жидкого продукта висбрекинга гудрона, полученного с добавкой этиленовой смолы (таблица 1).

На основе сравнения МАЛДИ спектров в асфальтенах продуктов висбрекинга наблюдается тенденция увеличения доли молекул с меньшей молекулярной массой по сравнению с асфальтенами нефтяного остатка. По ИК-спектрам и соотношению Н/С после висбрекинга гудрона со всеми добавками наблюдается увеличение ароматичности асфальтенов. Термический крекинг с различными добавками приводит к увеличению доли молекул асфальтенов с меньшей молекулярной массой, но их ароматичность при этом возрастает. Для смол также наблюдается увеличение доли молекул с пониженной молекулярной массой, но их ароматичность при этом уменьшается.

*Авторский коллектив:* Косачёв И.П., Борисова Ю.Ю., Миронов Н.А., Абилова Г.Р., Якубова С.Г., Борисов Д.Н., Якубов М.Р.



**Рис. 1.** Групповой углеводородный состав фракции  $<350\text{ }^\circ\text{C}$  продуктов висбрекинга тяжёлого нефтяного остатка (ТНО) с различными добавками (20 мас.%): ЛГ – лёгкий газойль; ТГ – тяжёлый газойль; ЭС – этиленовая смола.

**Таблица 1.** Компонентный состав и индекса коллоидной нестабильности (СН) для гудрона (ТНО) и жидких продуктов висбрекинга.

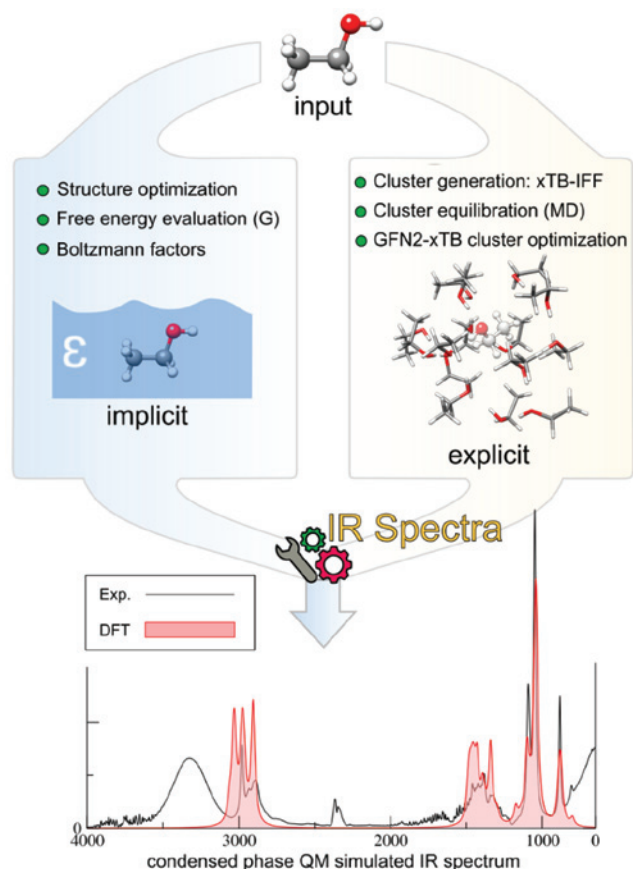
Объект	Содержание, вес. %				
	Насыщенные углеводороды	Ароматические углеводороды	Смолы	Асфальтены	СН
ТНО	16.97	34.13	40.60	8.30	0.3
	жидкие продукты висбрекинга				
ТНО+ЛГ	24.80	39.96	21.35	13.83	0.6
ТНО+ ТГ	19.88	40.21	26.67	13.07	0.5
ТНО+ЭС	14.75	57.27	12.50	15.40	0.4

#### Публикации:

1. Borisova Y.Y., Mironov N.A., Yakubova S. G., Borisov D.N., Kosachev I.P., Yakubov M.R. *Application of ethylene tar as an additive in visbreaking of petroleum vacuum residue* // Energy & Fuels. – 2021. – Vol. 35, Is. 19. – P. 15684-15694. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c02399. Q2.
2. Yakubov M.R., Abilova G.R., Yakubova S.G., Mironov N.A. *Composition and properties of heavy oil resins* // Petrol. Chem. – 2020. – Vol. 60, Is. 6. – P. 637-647. DOI: 10.1134/S0965544120060109. Q3.
3. Kosachev I.P., Borisov D.N., Yakubov M. R., Shamsullin A.I., Aynullov T.S. *Variation of heavy oil composition during thermolysis with the addition of kerosene fraction of hydrocracking in flow reactor* // Petrol. Sci. Technol. – 2019. – Vol. 37, Is. 3. – P. 323-328. DOI: 10.1080/10916466.2018.1542446. Q2.

5.

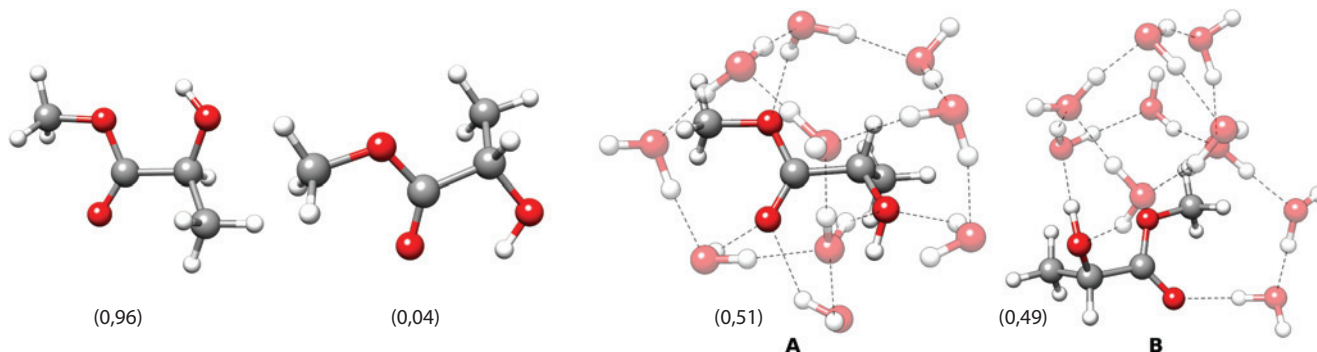
Разработан новый высокоточный способ квантово-химического моделирования инфракрасных (ИК) спектров растворов конформационно гибких соединений, основанный на применении метода неявного учёта межмолекулярных взаимодействий для прогнозирования коэффициентов равновесия конформеров в растворе, и их использовании для усреднения спектров кластеров “конформер-сольватная оболочка растворителя”, рассчитанных в рамках метода явного учёта эффектов среды. Тестирование нового протокола на водных и метанольных растворах метил лактата показало, что рассчитанные спектры близко совпадают с экспериментальными, а быстрота и экономичность таких расчётов открывает перспективу их применения в ИК спектральном анализе биомолекул и в дизайне лекарств.



**Аннотация:** Конформации молекул определяют многие их свойства, в особенности – биологическую активность, и установление конформационного состояния крайне важно при разработке лекарств. Поскольку любые изменения конформаций соединений отражаются в их колебательных спектрах, ИК спектроскопия является одним из наиболее чувствительных методов, используемых для конформационного анализа растворов, т.е. систем, для которых неприменим рентгеноструктурный анализ. В отличие от РСА, ИК спектроскопия не доставляет прямой структурной информации о конформерах, присутствующих в образце, и их относительной концентрации. Для её

извлечения необходимы квантово-химические расчёты, способные прогнозировать 3D-структуры всех возможных конформеров, оценивать их содержание в растворе и предсказывать их ИК спектры с точностью, позволяющей прямое сравнение расчётных и экспериментальных спектров. На основе такого сравнения можно судить о присутствии тех или иных структурных форм в образце, а также об их концентрациях в условиях эксперимента.

Ранее нами был разработан подход [Katsyuba S. A., Spicher S., Gerasimova T. P., Grimme S. Fast and Accurate Quantum Chemical Modeling of Infrared Spectra of Condensed-Phase Systems. *J. Phys. Chem. B* 2020, 124, 6664], позволяющий быстро (от нескольких часов до одного-двух дней) и экономично (без использования суперкомпьютеров) моделировать ИК спектры растворов структурно жёстких молекул с точностью, не уступающей соответствующим расчётам для газов. Для этого достаточно найти равновесную структуру кластера, состоящего из исследуемой молекулы, окружённой первой сольватной оболочкой, и рассчитать для неё ИК спектр. Однако в случае конформационно подвижных молекул в растворе неясно, как усреднять теоретические спектры отдельных сольватированных конформеров: учитывая упрощённый характер кластерной модели раствора, можно ожидать больших ошибок в вычислении термодинамических весов конформеров. Проблему удалось решить, используя новейшую методику неявного учёта эффектов среды (CENSO [Grimme S., Bohle F., Hansen A., Pracht P., Spicher S., Stahn M. Efficient Quantum Chemical Calculation of Structure Ensembles and Free Energies for Nonrigid Molecules. *J. Phys. Chem. A* 2021, 125, 4039]), позволяющую быстро и эффективно прогнозировать возможные формы структурно гибких молекул в растворе и количественно оценивать их свободные энергии. Используя вычисленные таким образом веса наиболее энергетически стабильных конформеров, мы можем правильно усреднить рассчитанные ИК спектры соответствующих кластеров. Эффективность этой схемы и комплементарность применяемых нами схем неявного (CENSO) и явного (кластерная модель) учёта влияния среды была показана при теоретическом анализе экспериментальных ИК спектров водных и метанольных



**Рис. 1.** Конформеры метил лактата в газовой фазе и в водном растворе (в скобках – их относительные доли в равновесной смеси).



растворов метил лактата – т.е. систем, в спектрах которых относительно слабые конформационные эффекты маскируются значительно более выраженными проявлениями внутри- и межмолекулярных водородных связей. Тем не менее, совместное применение ИК спектроскопии и наших расчётов позволило выявить ИК спектральные маркеры конформеров, а также установить качественные и количественные изменения конформационного состава метил лактата в растворах относительно газовой фазы: (рис. 1)

*Авторский коллектив:* Кацюба С.А. и Герасимова Т.П. (ИОФХ им. А. Е. Арбузова), Spicher S. и Grimme S. (Mulliken Center for Theoretical Chemistry, Institut für Physikalische und Theoretische Chemie der Universität Bonn, Bonn, Germany)

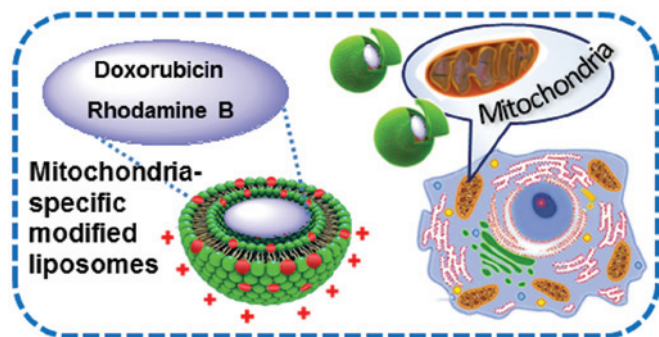
*Публикация:*

Katsyuba S.A., Spicher S., Gerasimova T.P., Grimme S. *Revisiting conformations of methyl lactate in water and methanol* // J. Chem. Phys. – 2021. – Vol. 155, Is.2. Art. 024507. DOI: 10.1063/5.0057024. Q1.

б.

*Получены новые митохондриально-нацеленные наноконтейнеры двух типов: липосомальные формулировки и нанокомпозитные системы на основе мезопористых наночастиц диоксида кремния, нековалентно модифицированные катионными ПАВ. Впервые показано, что не только трифенилфосфониевый катион, но и имидазолиевые ПАВ способны придавать наноконтейнерам таргетность к митохондриям клеток. Согласно данным конфокальной микроскопии модификация липосомальных систем позволяет увеличивать их накопление в митохондриях до 30%.*

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 19-73-30012.



*Аннотация.* В рамках данной работы созданы эффективные наноконтейнеры, перспективные с точки зрения доставки лекарственных веществ в митохондрии клеток. В частности, были получены новые липосомальные системы и мезопористые наночастицы диоксида кремния. Липосомальные композиции были созданы на основе липида дипальмитоилфосфатидилхолина и двух типов ПАВ (трифенилфосфониевого и имидазолиевого амфи-

филов). Липосомы обладали высокой стабильностью (более четырёх месяцев), значительным положительным зарядом и высоким значением эффективности инкапсулирования по отношению к родамину Б и лекарственным веществам гидрохлориду доксорубина, цисплатину и хлорамфениколу. Методами проточной цитометрии и флуоресцентной микроскопии было установлено, что модифицированные липосомы, загруженные доксорубином, в значительных количествах накапливаются в опухолевых клетках аденокарциномы двенадцатиперстной кишки (NuTu 80) и аденокарциномы лёгких (A-549), вызывая дозозависимый апоптоз. В модифицированные липосомы загружали флуоресцентный зонд родамин Б для количественной оценки их колокализации с митохондриями с помощью конфокальной микроскопии. Показано, что не только трифенилфосфониевый катион способен придавать наноконтейнерам таргетность к митохондриям клеток, но и имидазолиевый катион с гидроксипропиловым фрагментом. Причём использование модифицированных составов позволяло увеличивать накопление липосом в митохондриях на 27–29%. Мезопористые наночастицы диоксида кремния (MSN) были нековалентно модифицированы гексадецилтрифенилфосфоний бромидом (ТФФБ-16). Методом флуоресцентной микроскопии установлено проникновение композиции MSN@ТФФБ в клетки М-HeLa. Модификация поверхности MSN с помощью ТФФБ-16 способствует эффективной таргетной доставке в митохондрии. Это один из первых успешных примеров нековалентной модификации поверхности MSN с помощью липофильного катиона трифенилфосфония, свидетельствующий об облегчении субклеточной активности, которая улучшает адресную доставку в митохондрии.

Ключевым фактором, определяющим нацеленность на митохондрии, вероятно, является делокализованный положительный заряд катионных амфифилов, который позволяет проникать наноконтейнеру через клеточную мембрану с сохранением её целостности и электростатически притягиваться к отрицательно заряженной поверхности митохондрий.

*Авторский коллектив:* Гайнанова Г.А., Кузнецова Д.А., Ибрагимова А.Р., Васильева Л.А., Кузнецов Д.М., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Петров К.А., Захарова Л.Я., Синяшин О.Г.

*Публикации:*

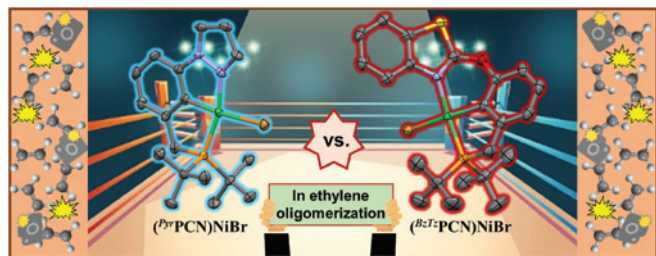
1. Kuznetsova D.A., Vasileva L.A., Gaynanova G.A., Pavlov R.V., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Comparative study of cationic liposomes modified with triphenylphosphonium and imidazolium surfactants for mitochondrial delivery* // J. Mol. Liq. – 2021. – Vol. 330. Art. 115703. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.115703. Q1.
2. Ibragimova A.R., Gabdrakhmanov D.R., Valeeva F.G., Vasileva L.A., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Saifina A.F., Gubaidullin A.T., Danilaev M.P., Egorova S.R., Tyryshkina A.A., Lamberov A.A., Khamatgalimov A.R., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A.,

Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Mitochondria-targeted mesoporous silica nanoparticles noncovalently modified with triphenylphosphonium cation: Physicochemical characteristics, cytotoxicity and intracellular uptake* // Inter. J. Pharmac. – 2021. – Vol. 604. Art. 120776. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2021.120776. Q1.

- Kuznetsova D.A., Gabdrakhmanov D.R., Gaynanova G.A., Vasileva L.A., Kuznetsov D.M., Lukashenko S.S., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Nizameev I.R., Sibgatullina G.V. *Novel biocompatible liposomal formulations for encapsulation of hydrophilic drugs – Chloramphenicol and cisplatin* // Colloid. Surf. A-Physicochem. Engin. Asp. – 2021. – Vol. 610. Art. 125673. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2020.125673. Q2.
- Amerhanova S., Voloshina A., Sapunova A., Lyubina A., Mikhailov V., Mirgorodskaya A., Zakharova L. *Mitochondria-targeted dicationic imidazolium surfactants* // Europ. J. Clin. Invest. – 2021. – Vol. 51 (Suppl. 1). – P. 35-36. DOI: 10.1111/eci.13567. Q1.

7.

Разработаны новые высокоэффективные гомогенные каталитические системы для процесса селективной олигомеризации этилена на основе несимметричных пинцерных комплексов никеля. Основными продуктами данного каталитического процесса являются практически востребованные современной промышленностью бутен-1 и гексен-1, а число каталитических оборотов катализатора (TOF) достигает  $200 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$ , что в десятки раз превосходит показатели современных мировых аналогов.



**Аннотация.** Получен ряд новых пинцерных комплексов никеля общей формулы (PCN)NiX, где R<sub>org</sub>PCN = 1-[3-(ди-третбутилфосфино)метил]фенил]-1H-пиразол]; BzTzPCN = 2-[3-(ди-третбутилфосфино)метилфенокси)бензо[d]тиазол, X = F, Cl, Br или I. Структура комплексов подтверждена методом рентгеноструктурного анализа. Установлено, что в полученных системах наблюдается заметная разница в транс-эффекте, обусловленном двумя различными донорными группами, при этом группа с более слабым транс-эффектом (пиразольная или бензотиазольная) с большей вероятностью диссоциирует от металлического центра из-за своего положения относительно группы с более сильным транс-эффектом (фосфиновой), что значительно повышает активность

каталитически активной формы катализатора за счёт образования вакантного координационного места при металлическом центре, обеспечивая эффективную координацию, активацию и трансформацию молекул субстрата. DFT расчёты, выполненные для изучения механизма процесса олигомеризации этилена, показали, что в случае бензотиазольных аналогов комбинация гибкого оксомостика с пониженной основностью N-донора способствует диссоциации N-плеча пинцера лиганда, образуя свободный координационный центр на атоме металла. Однако в случае пиразольного заместителя, который остаётся не диссоциированным, возникает высокий активационный барьер для стадий координации и трансформации молекулы мономера в координационной сфере металла, что способствует снижению каталитической активности. Действительно, каталитическая активность бензотиазольных аналогов оказалась в 15 раз выше, приводя к образованию бутена-1 и гексена-1 с TOF =  $200 \cdot 10^3 \text{ ч}^{-1}$  (для системы (BzTzPCN)NiBr/MMAO) и занимая лидирующие позиции среди известных каталитических систем на основе пинцерных комплексов никеля. Изучение электрохимических свойств полученных пинцерных комплексов никеля методами циклической вольтамперометрии и *in-situ* ЭПР-спектроскопии электрохимии позволило заключить, что при их электроокислении образуются каталитически активные безгаллоидные координационно-ненасыщенные комплексы никеля (III), что является основой нового “зелёного” подхода к активации подобных пинцерных систем для дальнейшего применения в гомогенном катализе (рис. 1).

**Авторский коллектив:** Яхваров Д.Г., Гафуров З.Н., Кагилев А.А., Кантюков А.О., Морозов В.И., Бекмухамедов Г.Э., Зуева Е.М., Михайлов И.К., Сахапов И.Ф., Сияшин О.Г.

**Публикации:**

- Gafurov Z.N., Kanyukov A.O., Kagilev A.A., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *Electrochemical methods for synthesis and in situ generation of organometallic compounds* // Coord. Chem. Rev. – 2021. – Vol. 442. Art. 213986. DOI: 10.1016/j.ccr.2021.213986. Q1.
- Gafurov Z.N., Kanyukov A.O., Kagilev A.A., Kagileva A.A., Sakhapov I.F., Mikhailov I.K., Yakhvarov D.G. *Recent advances in chemistry of unsymmetrical phosphorus-based pincer nickel complexes: from design to catalytic applications* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 13. Art. 4063. DOI: 10.3390/molecules26134063. Q2.
- Gafurov Z.N., Zueva E.M., Bekmukhamedov G.E., Kagilev A.A., Kanyukov A.O., Mikhailov I.K., Khayarov Kh.R., Petrova M.M., Dovzhenko A.P., Rossin A., Giambastiani G., Yakhvarov D.G. *Benzothiazole- vs. pyrazole-based unsymmetrical (PCN) pincer complexes of nickel (II) as homogeneous catalysts in ethylene oligomerization* // J. of Organomet. Chem. – 2021. – Vol. 949. Art. 121951. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2021.121951. Q2.
- Luconi L., Tuci G., Gafurov Z.N., Mercuri G., Kagilev A.A., Pettinari C., Morozov V.I., Yakhvarov D.G., Rossin A., Giambastiani G. *Unsymmetrical nickel (PCN) pincer*

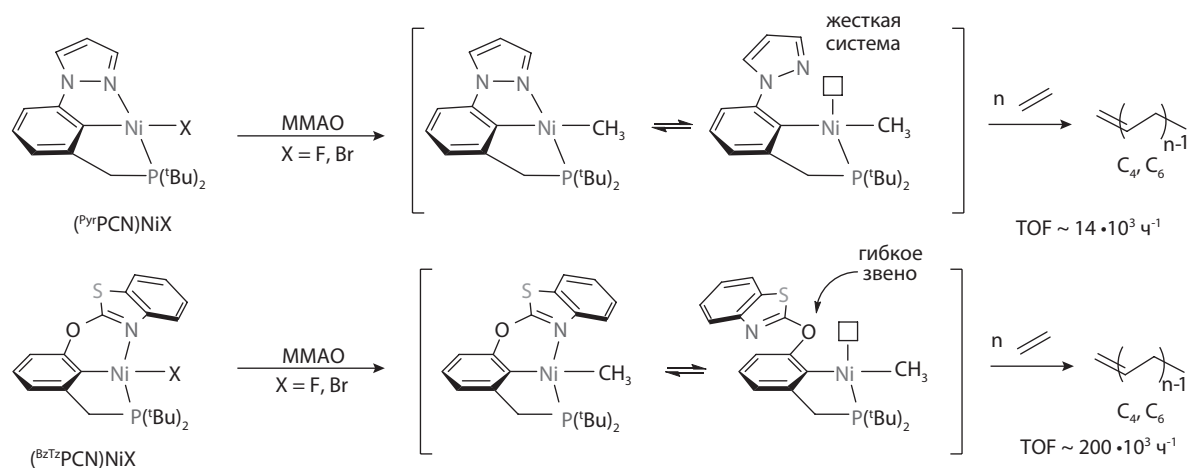


Рис. 1.

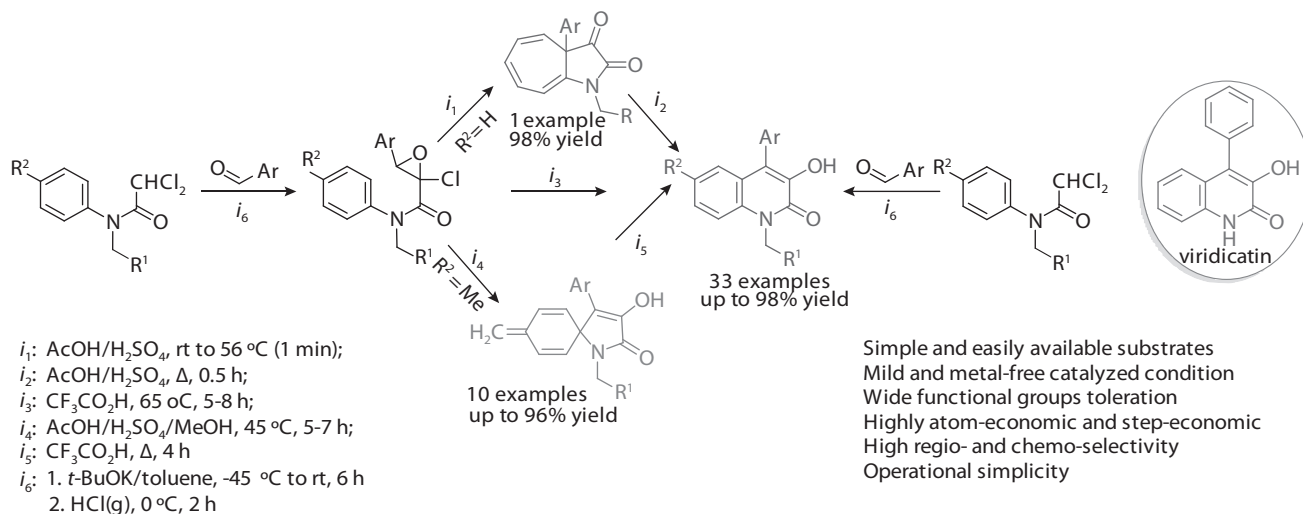
complexes with a benzothiazole side-arm: Synthesis, characterization and electrochemical properties // *Inorganica Chimica Acta*. – 2020. – Vol. 517. Art. 120182. DOI: 10.1016/j.ica.2020.120182. Q2.

5. Gafurov Z.N., Bektukhamedov G.E., Kagilev A.A., Kantuykov A.O., Sakhapov I.F., Mikhailov I.K., Khayarov K.R., Zaripov R.B., Islamov D.R., Usachev K.S., Luconi L., Rossin A., Giambastiani G., Yakhvarov D.G. *Unsymmetrical pyrazole-based PCN pincer NiII halides: Reactivity and catalytic activity in ethylene oligomerization* // *J. Organomet. Chem.* – 2020. – Vol. 912. Art. 121163. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2020.121163 Q2.
6. Luconi L., Garino C., Cerreia Vioglio P., Gobetto R., Chierotti M., Yakhvarov D., Gafurov Z., Morozov V., Sakhapov I., Rossin A., Giambastiani G. *Halogen bonding interactions and electrochemical properties of unsymmetrical pyrazole pincer NiII halides: A peculiar behaviour of the fluoride complex (PCN)NiF* // *ACS Omega*. – 2019 – Vol. 4. – P. 1118-1129 DOI: 10.1021/acsomega.8b02452. Q2.

8.

Разработан принципиально новый эффективный метод синтеза биологически важного класса соединений, а именно 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-онов, из дихлорацетанилидов и ароматических альдегидов через конденсацию Дарзана, ведущую к образованию соответствующих хлороксиран-2-карбоксамидов, и внутримолекулярное алкилирование по Фриделю-Крафтсу с выделением необычных промежуточных соединений – циклогепто[b]пиррол-2,3-дионов или 1-азапиро[4,5]декатриенонов – или без выделения в одну стадию. Этот метод лёг в основу синтеза природного алкалоида виридикатина, полученного в граммовых количествах с выходом 86%, что является лучшим результатом на сегодняшний день.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-13-00315-п.





**Аннотация:** 4-Арилхинолин-2-оны широко распространены в природе и обладают ценными фармакологическими свойствами (рис. 1). Например, типифарниб (А на рис. 1), ингибируя фарнецилпротеинтрансферазу, является перорально активным противоопухолевым агентом, эффективный открыватель калиевых каналов В вызывает эрекцию полового члена и применяется для лечения мужской эректильной дисфункции, а С

является активным ингибитором гепатита В и широко используется в фармакологии как биоактивный агент. Природные соединения виридикатин (D), виридикатол (E) и 3-О-метилвиридикатин (F) представляют группу 4-гидрокси-3-арилхинолин-2-онов и являются перспективными противовоспалительными агентами, а также способны ингибировать репликацию ВИЧ, индуцированную фактором некроза опухоли TNF- $\alpha$ .

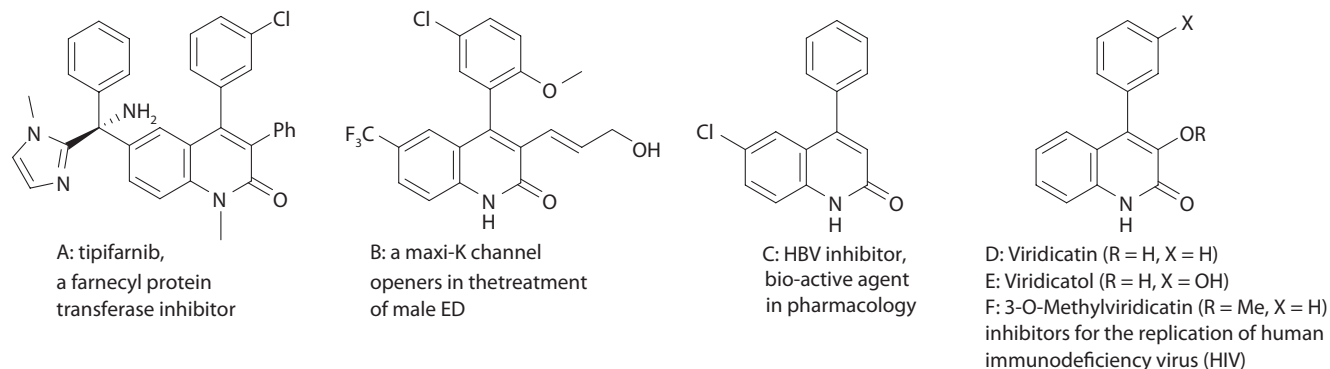


Рис. 1. Примеры 4-арилхинолин-2-онов, обнаруженных в натуральных продуктах и фармацевтических препаратах.

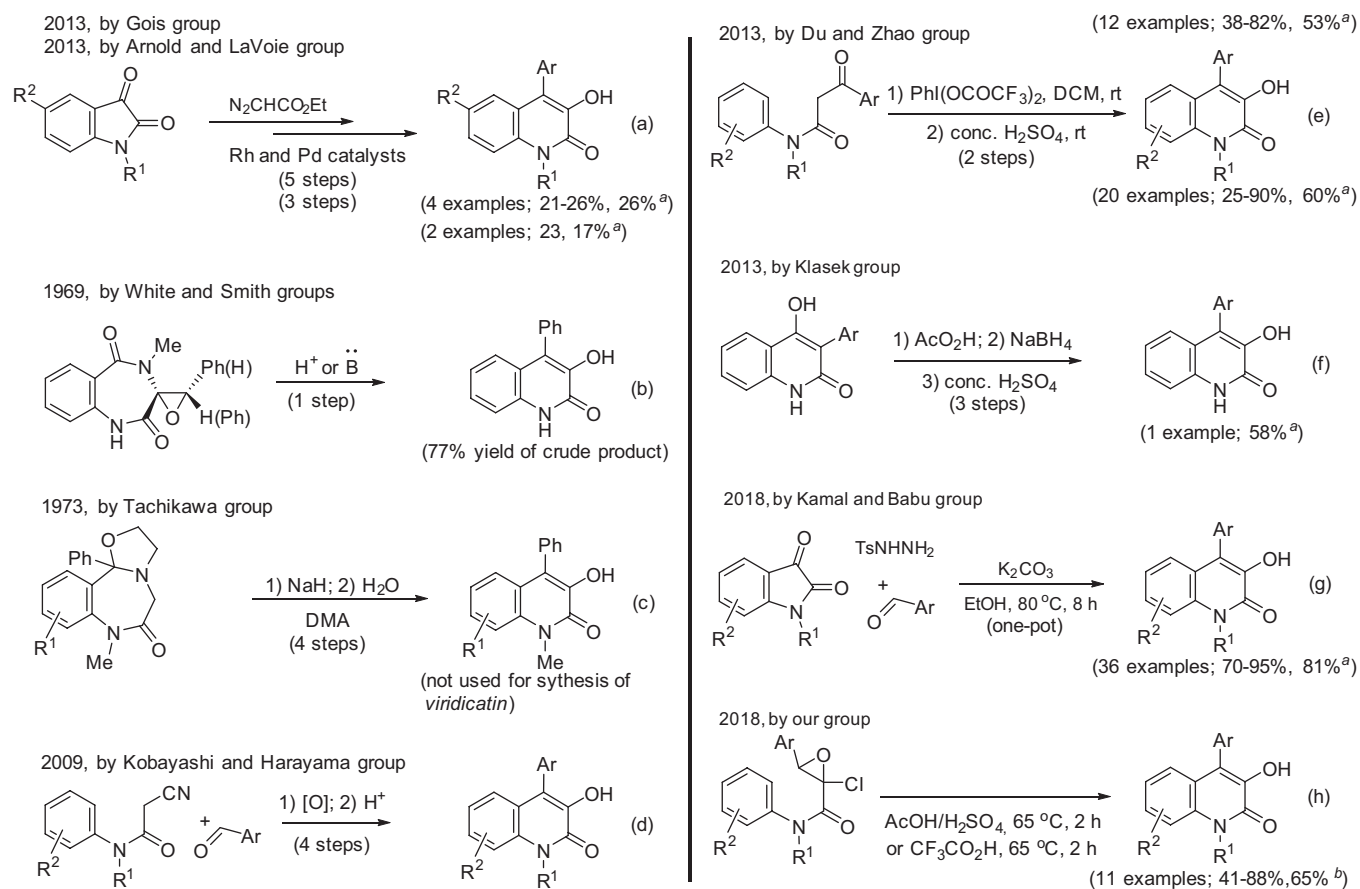
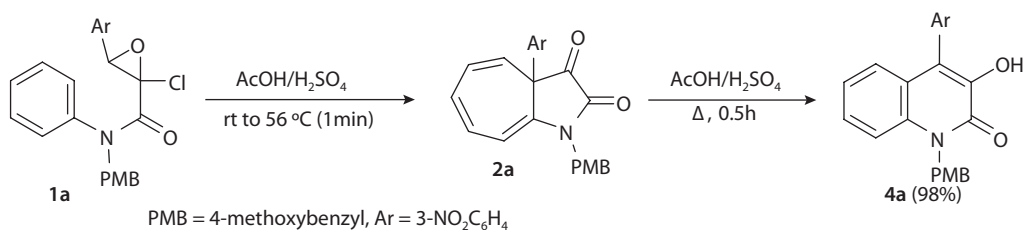


Схема 1. Известные методы синтеза 4-арилхинолин-2-онов. <sup>a</sup> Выход виридикатина; <sup>b</sup> выход виридикатола.



**Схема 2.** Синтез циклогепто[*b*]пирроло-2,3-диона **2a** и его превращение в 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-он **4a**.

**Таблица 1.** Синтез 1-азаспиро[4.5]дека-3,6,9-триен-2-онов **3** и их превращение в 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-оны **4**.

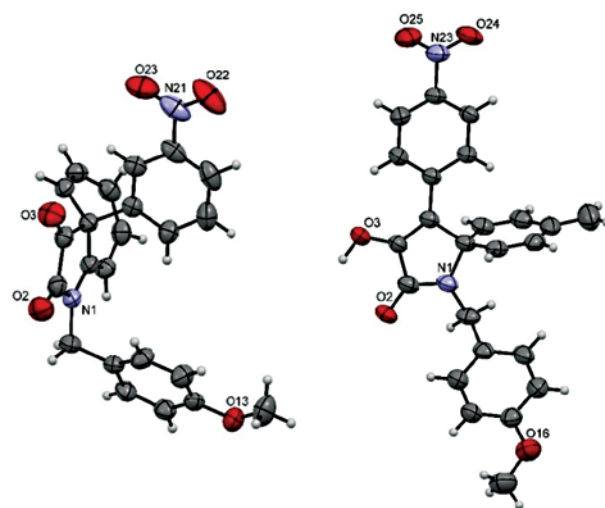
№	<b>1</b>	R <sup>2</sup>	Ar	продукт <b>3</b> (выход, %)	продукт <b>4</b> (выход, %)
1	<b>1a</b>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3a</b> (96)	<b>4a</b> (84)
2	<b>1b</b>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3b</b> (75)	<b>4b</b> (75)
3	<b>1c</b>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3c</b> (76)	<b>4c</b> (73)
4	<b>1d</b>	Ph	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3d</b> (86)	<b>4d</b> (79)
5	<b>1e</b>	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3e</b> (90)	<b>4e</b> (75)
6	<b>1f</b>	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3f</b> (93)	<b>4f</b> (75)
7	<b>1g</b>	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3g</b> (83)	<b>4g</b> (73)
8	<b>1h</b>	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3h</b> (82)	<b>4h</b> (57)
9	<b>1i</b>	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3i</b> (73)	<b>4i</b> (71)
10	<b>1j</b>	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>3j</b> (71)	<b>4j</b> (63)

Несмотря на то, что известно немало методов синтеза 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-онов (схема 1), разработка новых по-прежнему остаётся востребованной задачей ввиду практической значимости этого класса соединений.

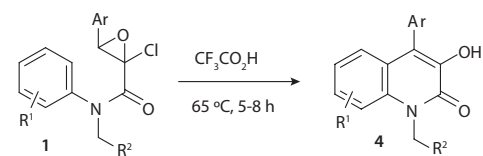
В основе нашего метода синтеза 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-онов лежит кислотокатализируемая циклизация *N*-бензил-2-хлор-*N*,3-диарилоксиран-2-карбоксамидов (**1**), легко получаемых из ароматических альдегидов и анилидов дихлоруксусной кислоты в условиях конденсации Дарзана. Найдено, что превращения эпоксисоединений **1** в хинолиноны в зависимости от характера заместителей и условий проведения процесса протекают либо через промежуточно образующиеся циклогепто[*b*]пирроло-2,3-дионы (**2**) (схема 2), либо через азапиро[4.5]дека-3,6,9-триен-2-оны (**3**) (таблица 1), либо без выделения промежуточных продуктов (таблица 2). Структуры промежуточных соединений подтверждены рентгеноструктурными исследованиями (рис. 2).

Нагревание хлороксиранокарбоксамидов **1** с метильным заместителем в бензольном кольце анилидной части молекулы в TFA при 65 °C в течение 5–8 часов обеспечивало образование хинолинонов **4** с выходами от высоких до количественных (таблица 2).

До этого места описаны случаи использования в синтезе 4-гидрокси-3-арилхинолин-2-онов **4** эпоксидных производных **1** с акцепторными заместителями в арильной части молекулы, потому что эпоксиды **1** с другими



**Рис. 2.** Геометрия молекул **2a** (слева) и **3b** (справа) в кристаллах. Эллипсоиды анизотропного смещения показаны с вероятностью 50%.

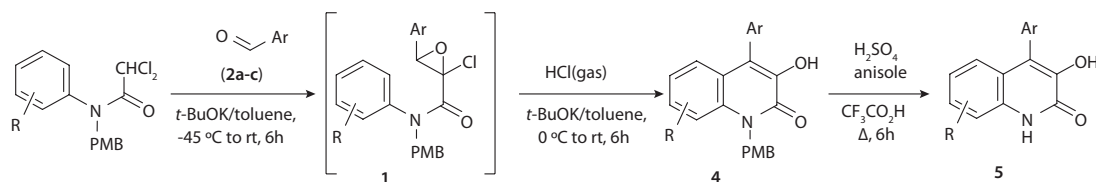
**Таблица 2.** Синтез 3-гидрокси-4-арилхинолин-2-онов **4** непосредственно из N-бензил-2-хлор-N,3-диарилоксиран-2-карбоксамидов **1**.

№	<b>1</b>	R <sup>1</sup>	R <sup>2</sup>	Ar	продукт <b>4</b> (выход, %)
1	<b>1a</b>	4-Me	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4a</b> (89)
2	<b>1b</b>	4-Me	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4b</b> (97)
3	<b>1c</b>	4-Me	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4c</b> (72)
4	<b>1d</b>	4-Me	Ph	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4d</b> (97)
5	<b>1e</b>	4-Me	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4e</b> (98)
6	<b>1f</b>	4-Me	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4f</b> (85)
7	<b>1g</b>	4-Me	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4g</b> (96)
8	<b>1h</b>	4-Me	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4h</b> (91)
9	<b>1i</b>	4-Me	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4i</b> (75)
10	<b>1j</b>	4-Me	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4j</b> (76)
11	<b>1k</b>	4-Me	Ph	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4k</b> (75)
12	<b>1l</b>	4-Me	Ph	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4l</b> (91)
13	<b>1m</b>	3,5-(Me) <sub>2</sub>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	3-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4m</b> (85)
14	<b>1n</b>	3,5-(Me) <sub>2</sub>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-NO <sub>2</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4n</b> (91)
15	<b>1o</b>	3,5-(Me) <sub>2</sub>	4-MeOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	4-CNC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4o</b> (95)

заместителями в условиях их выделения претерпевают перегруппировку Мейнвальда с образованием анилидов 3-арилпириновиноградной кислоты. Мы предприняли попытку использовать эпоксиды **1** в дальнейших превращениях в хинолины **4** без выделения из реакционной среды. Проведённые механистические DFT расчёты указали, что процесс образования хинолинов **4** из эпоксидов **1** катализируется наилучшим образом HCl. С учётом этого был разработан *one pot* метод получения хинолинов **4** с галоидными (Cl, Br) заместителями в арильной составляющей или без заместителя из 2,2-дихлор-N-(4-метоксибензил)-N-фенилацетамидов и ароматических альдегидов без выделения промежуточно образующихся эпоксидов **1**: реакции проводили при -45 °C в толуоле

в течение трёх часов с последующим перемешиванием реакционных смесей при комнатной температуре в течение ещё трёх часов и дальнейшей обработкой газообразной HCl (таблица 3). Хинолины **4** были превращены в хинолины **5** со свободной NH в стандартных условиях снятия защитной группы (схема к таблице 3). В ходе этих процессов был получен природный алкалоид виридикатин (**5a**) с общим выходом 86%, который превосходит выходы в описанных в литературе методах синтеза. Структура виридикатина была подтверждена методом PCA (рис. 3).

К преимуществам найденного нами нового метода синтеза различных производных хинолинов можно отнести доступность и широкий диапазон реагентов, простоту выделения продуктов, высокие выходы, возмож-

**Таблица 3.** Синтез 4-арилхинолин-2-онов, включая виридикатин, непосредственно из 2,2-дихлор-N-(4-метоксибензил)-N-арилацетамидов и ароматических альдегидов.

№	R	Ar	продукт <b>4</b> (выход, %)	продукт <b>5</b> (выход, %)	продукт <b>5</b> (общий выход, %)
1	H	Ph	<b>4p</b> (93)	<b>5a</b> (92)	86
2	H	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4q</b> (91)	<b>5b</b> (91)	83
3	H	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4r</b> (90)	<b>5c</b> (97)	87
4	4-Me	4-ClC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4s</b> (88)	<b>5d</b> (92)	81
5	4-Me	4-BrC <sub>6</sub> H <sub>4</sub>	<b>4t</b> (85)	<b>5e</b> (96)	82





Рис. 3. Геометрия молекулы виридикатина (5a) в кристалле. Эллипсоиды анизотропного смещения показаны с вероятностью 90%.

ность применения для синтеза алколоидов виридикатинового ряда и трудно получаемых иными способами гетероциклических систем – циклогепто[b]пиррол-2,3-диона и 1-азаспиро[4.5]дека-3,6,9-триен-2-онов.

*Авторский коллектив:* Мамедов В.А., Мамедова В.А., Галимуллина В.Р., Коршин Д.Э., Хикматова Г.З., Литвинов И.А., Латыпов Ш.К., Синяшин О.Г.

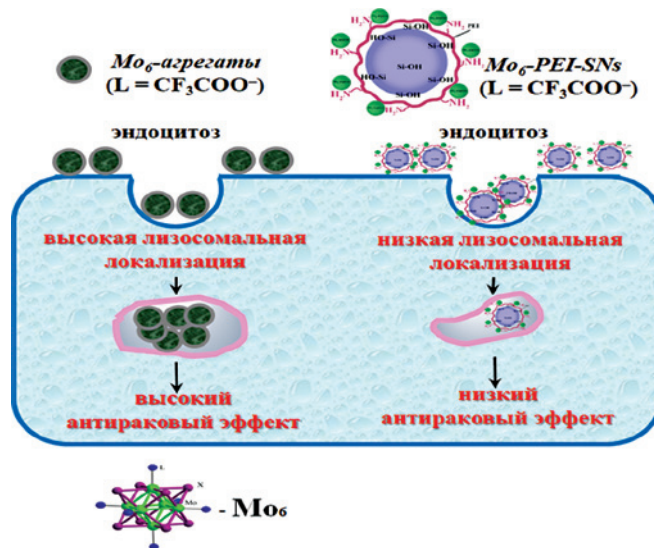
*Публикации:*

1. Mamedov V.A., Mamedova V.L., Qu Z.-W., Zhu H., Galimullina V.R., Korshin D.E., Khikmatova G.Z., Litvinov I.A., Latypov Sh.K., Sinyashin O.G., Grimme S. *Synthesis and mechanistic insights of the formation of 3-hydroxyquinolin-2-ones including viridicatin from 2-chloro-N,3-diaryloxirane-2-carboxamides under acid-catalyzed rearrangements* // J. Org. Chem. – 2021. – Vol. 86, Is. 19. – P. 13514–13534. DOI: 10.1021/acs.joc.1c01592. Q1.
2. Мамедов В.А., Мамедова В.Л., Галимуллина В.Р., Синяшин О.Г. *Новые пути синтеза хинолин(он)ов, в том числе виридикатина и виридикатола, на основе анилидов глицидной кислоты* // Всероссийский конгресса по химии гетероциклических соединений “KOST-2021”, 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 52.
3. Mamedov V.A., Mamedova V.L., Kadyrova S.F., Galimullina V.R., Khikmatova G.Z., Korshin D.E., Gubaidullin A.T., Krivolapov D.B., Rizvanov I.Kh., Bazanova O.B., Sinyashin O.G., Latypov Sh.K. *Synthesis of 3-hydroxy-4-arylquinolin-2-ones including viridicatinol via a Darzens condensation – Friedel-Crafts alkylation strategy* // J. Org. Chem. – 2018 – Vol. 83, Is. 2. – P. 13132-13145. DOI: 10.1021/acs.joc.8b01871. Q1.

9.

*Агрегацией низкотоксичных гексамолибденовых анионных кластерных солей получены наночастицы, для которых впервые выявлена высокая антираковая специфичность, обусловленная комбинацией двух факторов: (1) высокой степенью локализации наночастиц в лизосомальных компартментах и (2) их агломерацией в слабокислом лизосомальном окружении. Ключевую роль в агломера-*

*ции разработанных наночастиц играет гидрофобность составляющих их строительных блоков – гексамолибденовых кластеров и противоионов. В то же время, эти же кластеры, инкапсулированные в гидрофильный полиэтилениминовый слой на силикатных наночастицах проявляют низкую и неспецифическую цитотоксичность связанную с низкой степенью локализации в лизосомах.*



Схематическое изображение различного внутриклеточного поведения наночастиц различной морфологии как причина их различной цитотоксичности и антираковой специфичности.

*Аннотация:* Разработаны различные методологии трансформации люминесцентных и фотодинамически активных гексамолибденовых и гексарениевых кластеров с различными апикальными лигандами в наночастицы. В частности, показано, что силикатные наночастицы, поверхностно-модифицированные амино-аммонийными группами являются оптимальной платформой для адсорбции молекулярных анионных кластеров с гидрофильными апикальными лигандами. Показано, для модификации силикатных наночастиц амино-аммонийными группами предпочтительным с точки зрения коллоидной устойчивости и внутриклеточного распределения является так называемый нековалентный подход, являющийся альтернативой ковалентной модификации силикатной поверхности и основанный на формировании гидрофильного слоя на силикатных наночастицах за счёт самоорганизации молекул полиэтиленimina (ПЭИ). С помощью pH-зависимой люминесценции гексарениевых анионных кластеров визуализирована высокая степень протонирования гидрофильного ПЭИ-слоя при pH 4.5, коррелирующая с известным эффектом “протонной губки” ПЭИ-агрегатов, препятствующим их локализации в лизосомах. Однако, для нерастворимых в воде кластеров с гидрофобными фторированными карбоксилат-анионами были получены наночастицы двух типов: (1) образованные за счёт агрегации кластеров и противоионов в условиях

методики “смены растворителя”; (2) образованные за счёт адсорбции образованных нано-агрегатов на ПЭИ-модифицированной поверхности силикатных наночастиц. Первый тип наночастиц характеризуется отрицательным электрокинетическим потенциалом и высокой агрегативной активностью в средах высокой ионности, в то время как второй тип имеет высокий положительный электрокинетический потенциал и низкую агрегацию в аналогичных средах. Сопоставление данных проточной цитометрии, флуоресцентной и конфокальной микроскопии для обоих типов наночастиц выявляет лучшее клеточное проникновение для наночастиц первого типа по сравнению с их положительно заряженными гидрофильными аналогами. Анализ лизосомальной локализации и цитотоксичность по отношению к раковым и нормальным клеткам также выявляет различие между указанными типами наночастиц.

*Авторский коллектив:* Мустафина А.Р., Елистратова Ю.Г., Петров К.А., Самигуллин Д.В., Сибгатуллина Г.В., Низамеев И.Р., Холин К.В., Губайдуллин А.Т., Волошина А.Д. (ФИЦ КазНЦ РАН); Соколов М.Н., Брылев К.А., Михайлов М.А. (ИНХ СО РАН, Новосибирск)

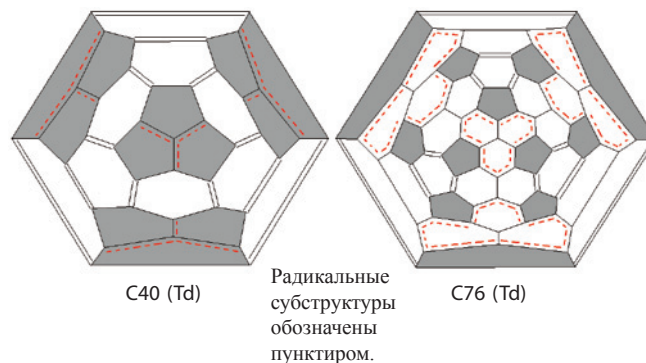
*Публикации:*

1. Elistratova J.G., Mikhaylov M.A., Sukhikh T.S., Kholin K.V., Nizameev I.R., Khazieva A.R., Gubaidullin A.T., Voloshina A.D., Guzel V. Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Sokolov M.N., Mustafina A.R. *Anticancer potential of hexamolybdenum clusters  $\{Mo_6I_8\}(L)_6\}_2^-$  ( $L = CF_3COO^-$  and  $C_6F_5COO^-$ ) incorporated into different nanoparticulate forms* // J. Mol. Liq. – 2021. – Vol. 343. Art. 117601. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.117601. Q1.
2. Khazieva A., Kholin K., Nizameev I., Brylev K., Kashnik I., Voloshina A.I., Lyubina A., Gubaidullin A., Daminova A., Petrov K., Mustafina A. *Surface modification of silica nanoparticles by hexarhenium anionic cluster complexes for pH-sensing and staining of cell nuclei* // J. Colloid Interface. Sci. – 2021. – Vol. 594. – P. 759-769. DOI: 10.1016/j.jcis.2021.03.082. Q1.
3. Elistratova J., Mukhametshina A., Kholin K., Nizameev I., Mikhailov M., Sokolov M., Khairullin R., Miftakhova R., Shammass G., Kadirov M., Petrov K., Rizvanov A., Mustafina A. *Interfacial uploading of luminescent hexamolybdenum cluster units onto amino-decorated silica nanoparticles as new design of nanomaterial for cellular imaging and photodynamic therapy* // J. Colloid Interface Sci. – 2019. – Vol. 538. – P. 387-396. DOI:10.1016/j.jcis.2018.12.013. Q1.

10.

*Разработана теоретическая концепция стабильности фуллеренов, заключающаяся в анализе строения субструктур, составляющих молекулу фуллерена. Впервые получены полные картины распределения простых, двойных и делокализованных связей в ряду высших фуллеренов  $C_{72}$ - $C_{86}$ . Применение концепции было расширено на ряд*

*малых и гигантских фуллеренов, а также фуллеренов, не подчиняющихся правилу изолированных пентагонов. Данная концепция раскрывает возможности в идентификации наиболее реакционноспособных центров фуллереновой сферы, в выявлении нестабильных фуллеренов и в обосновании путей их стабилизации.*



*Аннотация:* Надёжное предсказание стабильности фуллеренов, учитывая только химический состав и их топологию, представляет собой сложнейшую проблему. Самой яркой особенностью фуллеренов является то, что при известной структурной топологии любого изомера любого фуллерена (т.е. взаимном расположении в молекуле пентагонов и гексагонов) полностью отсутствует информация – будет ли стабилен тот или иной фуллерен, т.е. удастся ли его синтезировать. Предложенные ранее критерии стабильности (Аихара, Динер, Элфорд, Хэддон и др.) не всегда удачно объясняют невозможность получения некоторых фуллеренов, что в значительной мере осложняет их использование для обсуждения и/или предсказания результатов экспериментов.

Альтернативный новый подход моделирования структуры молекул фуллеренов в совокупности с квантово-химическими расчётами, предложенный авторским коллективом, позволяет получить полную структурную формулу молекулы фуллерена с распределением всех типов связей и достоверно раскрывает связь геометрического и электронного строения фуллеренов с возможностью их получения как в виде собственно фуллеренов, так и в виде производных.

Это позволило идентифицировать значительное количество фуллеренов, которые нестабильны, и дать разумное этому объяснение. Исследуемый круг фуллеренов  $C_{72}$ - $C_{86}$  был расширен на малые (с количеством атомов углерода <60) и гигантские (с количеством атомов углерода >100) фуллерены и высшие фуллерены, не подчиняющиеся правилу изолированных пентагонов. Было показано, что все они нестабильны по двум причинам: либо из-за избыточных локальных перенапряжений молекулы фуллерена из-за неблагоприятной топологии пентагонов и гексагонов; либо из-за присутствия в молекуле радикальных субструктур, то есть наличия неспаренных электронов, что является причиной высокой реакционной способности таких фуллеренов.

Предложенные критерии имеют высокий прогнозический потенциал для оценки возможности экспериментального получения молекул высших фуллеренов в индивидуальном виде. Показана возможность определения наиболее реакционноспособных связей и субструктур фуллереновой сферы, что открывает пути направленной химической модификации фуллеренов для получения важных для практики производных.

*Авторский коллектив:* Хаматгалимов А.Р., Герасимова Т.П., Бурганов Т.И., Коваленко В.И.

*Публикации:*

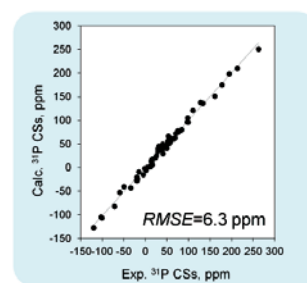
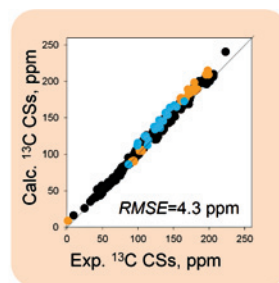
1. Khamatgalimov A.R., Kovalenko V.I. *A substructural approach for assessing the stability of higher fullerenes* // Inter. J. Mol. Sci. – 2021. – Vol. 22, Is. 7. Art. 3760. DOI: 10.3390/ijms22073760. Q1.
2. Khamatgalimov A.R., Idrisov R.I., Kamaletdinov I.I., Kovalenko V.I. *Open-shell nature of non-IPR fullerene  $C_{40}$ : isomers 29 ( $C_2$ ) and 40 ( $T_d$ )* // J. Mol. Model. – 2021. – Vol. 27, Is. 2. Art. 22. DOI: 10.1007/s00894-020-04625-9. Q3.
3. Khamatgalimov A., Egorova A., Chachkov D., Kovalenko V. *Radical character of non-IPR isomer 17418 ( $C_1$ ) of fullerene  $C_{76}$*  // Fuller. Nanotub. Car. Nanostruct. – 2021. – Vol. 29, Is. 9. – P. 678-684. DOI: 10.1080/1536383X.2021.1880393. Q3.
4. Khamatgalimov A.R., Gerasimova T.P., Burganov T.I., Kovalenko V.I. *Fullerenes  $C_{100}$  and  $C_{108}$ : new substructures of higher fullerenes* // Struct. Chem. – 2021. – Vol. 32. – P. 2283-2290. DOI: 10.1007/s11224-021-01803-0. Q3.
5. Khamatgalimov A.R., Petrovicheva I.V., Kovalenko V.I. *Radical character of non-IPR isomer 28324 of  $C_{80}$  fullerene* // Russ. Chem. Bull. – 2021. – Vol. 70, Is. 9. – P. 1651-1656. DOI: 10.1007/s11172-021-3266-4. Q4.
6. Khamatgalimov A.R., Gerasimova T.P., Burganov T.I., Kovalenko V.I. *Features of molecular structures of some IPR isomers of  $C_{96}$  fullerenes* // Struct. Chem. – 2021. DOI: 10.1007/s11224-021-01824-9. Q3.
7. Kovalenko V.I., Khamatgalimov A.R. *Structure and stability of higher fullerenes. An atlas of IPR higher fullerenes* / Monograph. – Kazan: Innovation Publishing House “Butlerov Heritage” Co. Ltd. 2021. – 253 p. ISBN 978-5-9902124-9-7, DOI: 10.37952/ROI-jbc-A/appl-book-21khamat.
8. Khamatgalimov A.R., Yakupova L.I., Kovalenko V.I. *Features of molecular structure of small non-IPR fullerenes: the two isomers of  $C_{50}$*  // Theor. Chem. Acc. – 2020. – Vol. 139. – Art. 159. DOI: 10.1007/s00214-020-02675-z. Q4.
9. Khamatgalimov A.R., Idrisov R.I., Kamaletdinov I.I., Kovalenko V.I. *The key feature of instability of small non-IPR closed-shell fullerenes: three isomers of  $C_{40}$*  // Mendeleev Commun. – 2020. – Vol.30. – P. 725-727. DOI: 10.1016/j.mencom.2020.11.012. Q3.
10. Коваленко В.И., Хаматгалимов А.Р. *Строение и стабильность высших фуллеренов* / Монография; Ин-т органической и физической химии им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН. – М.: Изд-во Российской академии наук, 2019. – 212 с.

11. Khamatgalimov A.R., Melle-Franco M., Gaynullina A.A., Kovalenko V.I. *Ythrene: From the real radical fullerene substructure to hypothetical (yet?) radical molecules* // J. Phys. Chem. C. – 2019. – Vol. 123. – No. 3. – P. 1954-1959. DOI: 10.1021/acs.jpcc.8b10526. Q1.

11.

Предложена простая расчётная процедура, позволяющая предсказывать химические сдвиги (ХС) ЯМР  $^{13}\text{C}$  и  $^{31}\text{P}$  атомов, непосредственно участвующих в образовании координационной связи в комплексах никеля. Показано, что ХС ЯМР  $^{13}\text{C}/^{31}\text{P}$  атомов могут быть рассчитаны с высокой точностью в рамках теории Кона-Шэма с использованием ряда гибридных функционалов. Подход позволил исправить ряд литературных ошибок в установлении структуры и/или интерпретации ЯМР данных.

Результат получен при финансовой поддержке РФФИ и АН РТ, грант № 18-43-160003.



*Авторский коллектив:* Латыпов Ш.К., Кондрашова С.А., Полянцев Ф.М., Синяшин О.Г.

*Публикации:*

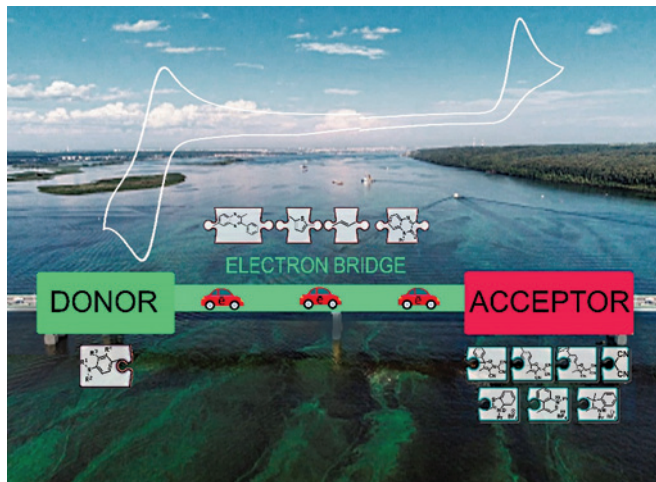
1. Latypov Sh.K., Kondrashova S.A., Polyancev F.M., Sinyashin O.G. *Quantum chemical calculations of  $^{31}\text{P}$  NMR chemical shifts in nickel complexes: scopes and limitations* // Organometallics. – 2020. – Vol. 39. – P. 1413–1422. DOI: 10.1021/acs.organomet.0c00127. Q1.
2. Kondrashova S.A., Polyancev F.M., Ganushevich Y.S., Latypov S.K. *DFT Approach for predicting  $^{13}\text{C}$  NMR shifts of atoms directly coordinated to nickel* // Organometallics. – 2021. – Vol. 40, Is. 11. – P. 1614-1625. DOI: 10.1021/acs.organomet.1c00074. Q1.

12.

Предложен оригинальный подход к дизайну и оценке эффективности нелинейно-оптических (НЛО) хромофоров на основе анализа электрохимических свойств их компонентов. Впервые установлено, что свойства хромофоров  $D$ - $\pi$ - $A'$  ( $D'$ )- $\pi$ - $A$  с гетероциклами  $A'$  ( $D'$ ) в  $\pi$ -мостике коррелируют со свойствами их строительных блоков: потенциал окисления определяется фрагментом  $D$ -винилен, потенциал восстановления –  $A'$  ( $D'$ )- $\pi$ - $A$  фрагментом, при этом вклад акцептора в окислительный



потенциал хромофоров определяет силу электронного взаимодействия между концевыми группами. Эта корреляция вместе с установленной взаимосвязью между величиной электрохимической щели и первой гиперполяризуемостью хромофоров перспективна для создания эффективных молекулярных источников НЛО активности полимерных материалов.



**Аннотация:** Органические пуш-пул хромофоры, в которых  $\pi$ -сопряженный мостик связывает донорный (D) и акцепторный (A) концевые фрагменты, составляют основу поиска новых материалов, обладающих нелинейно-оптическими (НЛО) или фотоэлектрическими свойствами. В таких системах происходит эффективный внутримолекулярный перенос заряда от донора к акцептору, который может быть “настроен” при изменении названных компонентов хромофора. Было продемонстрировано, что это смещение заряда определяет эффективность квадратичного НЛО-отклика хромофора. Физико-химические свойства хромофоров включают дипольные моменты, молекулярные гиперполяризуемости, энергии граничных молекулярных орбиталей, значения энергетической щели и т.д.; для выбора и прогнозирования перспективных соединений с более высокой нелинейно-оптической, фотовольтаической, опто-электронной и другими близкими активностями используются данные квантово-химических расчетов и электрохимических исследований.

В литературе отсутствуют данные о том, как изменяются редокс-свойства или энергетические параметры соединений, являющихся эквивалентами отдельных фрагментов хромофора, какие блоки являются определяющими энергетическую щель полного хромофора в конечном счете, как меняются энергии граничных орбиталей при добавлении новых блоков и усложнении молекулы, и как это усложнение сказывается на переносе электронов между донором и акцептором.

В настоящей работе проанализирован большой массив электрохимических данных для широкого диапазона NLO хромофоров, принадлежащих к следующим сериям D- $\pi$ -A, D- $\pi$ -D'- $\pi$ -A, D- $\pi$ -A'- $\pi$ -A хромофоров с  $\pi$ -электронными

мостиками различной длины и природы, и составляющих их фрагментов (54 структуры); методы синтеза отдельных соединений были специально разработаны. Особое внимание было уделено сравнению электрохимических характеристик хромофоров и составляющих их фрагментов разного размера: донор-винилен, донор-винилен-тиофен, донор-винилен-хиноксалин, донор-винилен-хиноксалинон, тиофен-винилен-акцептор, хиноксалин-винилен-акцептор, хиноксалинон-винилен-акцептор. Специально исследовано влияние гетероциклического фрагмента в  $\pi$ -электронном мостике на электрохимические характеристики: значения потенциалов окисления / восстановления и связанные с ними значения энергетической щели  $\Delta E_{el} = E_{НОМО} - E_{ЛУМО}$ . Установлено влияние изменения донорно-акцепторного фрагмента на соответствующие характеристики.

Показано, что свойства хромофоров D- $\pi$ -A'- $\pi$ -A (окислительно-восстановительные потенциалы, энергии граничных орбиталей) коррелируют со свойствами отдельных строительных блоков: окислительный потенциал определяется диалкилариламин-виниленовым фрагментом, а восстановительный потенциал определяется конъюгированным блоком из гетарена и сильного акцептора, действующим как “макроакцептор” A'- $\pi$ -A; для хромофоров с дивинилтиофеновым мостиком (D- $\pi$ -D'- $\pi$ -A), где тиофеновый фрагмент действует как вспомогательный донор, D', потенциалы окисления также определяются D-виниленом, а восстановительный потенциал – фрагментом D'- $\pi$ -A. Согласно представленным электрохимическим, фотофизическим и квантово-химическим данным, можно утверждать, что электронное взаимодействие между донором и акцептором ослабевает с удлинением мостика и введением в него гетероцикла в следующем ряду: тиофен > хиноксалинон > хиноксалин. Для хромофоров с разными  $\pi$ -мостиками, но схожими донорными и акцепторными фрагментами уменьшение значения энергетической щели в ряду производных: тиофен > хиноксалин > хиноксалинон сопровождается повышением первой гиперполяризуемости,  $\beta$ . Оптимальный сопряженный мостик способствует сближению энергий граничных орбиталей, сближая потенциалы окисления и восстановления. Таким образом, электрохимия является важной методологией для изучения систем с переносом заряда и, в частности, НЛО хромофоров. Тесная взаимосвязь электрических и оптических свойств даёт основание для установления электрохимических закономерностей целевых хромофоров.

**Авторский коллектив:** Калинин А.А., Дудкина Ю.Б., Фазлеева Г.М., Шарипова С.М., Исламова Л.Н., Левицкая А.И., Балакина М.Ю., Будникова Ю.Г.

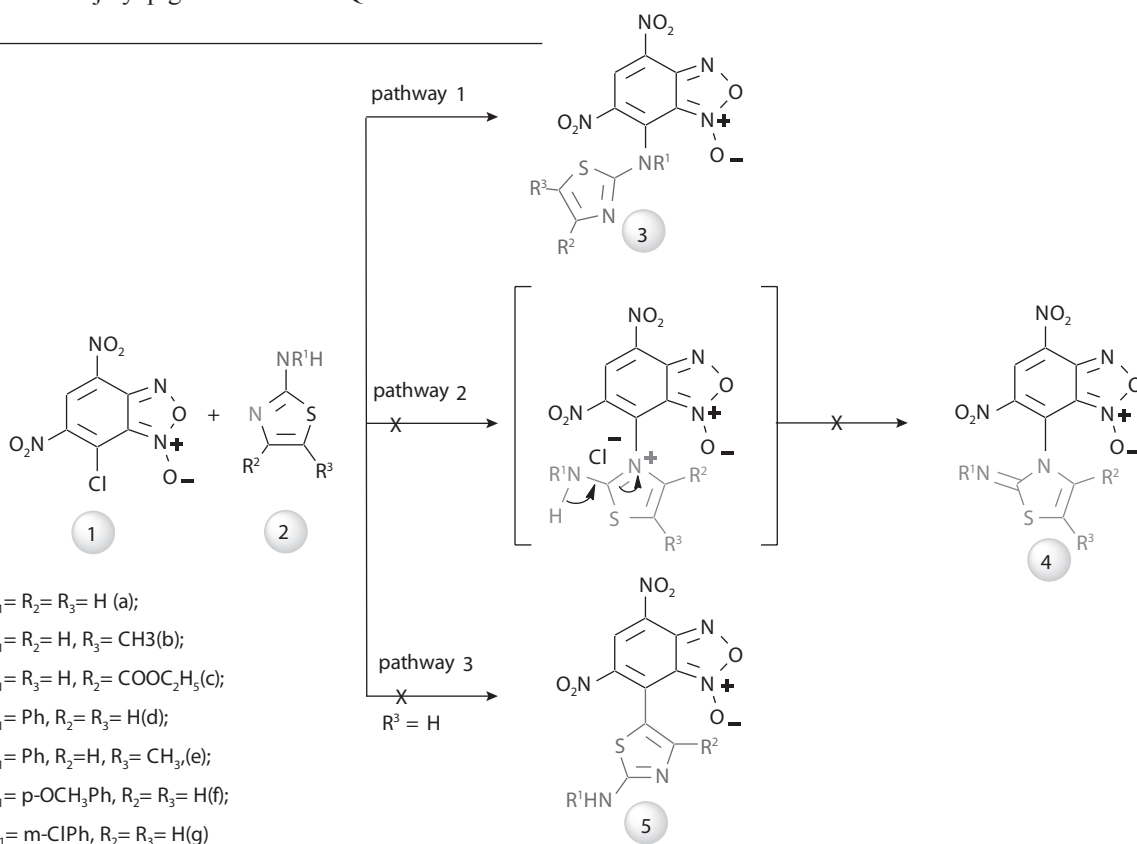
**Публикации:**

1. Budnikova Y.N., Dudkina Y.B., Kalinin A.A., Balakina M.Yu. *Considerations on electrochemical behavior of NLO chromophores: Relation of redox properties and NLO activity* // *Electrochimica Acta*. – 2021. – Vol. 368. Art. 137578. DOI: 10.1016/j.electacta.2020.137578. Q2.
2. Dudkina Y.B., Kalinin A.A., Fazleeva G.M., Sharipova S.M., Islamova L.N., Dobrynin A.B., Islamov D.R., Lev-



itskaya A.I., Balakina M.Yu., Budnikova Y.H. *Composing NLO chromophore as a puzzle: electrochemistry-based approach to the design and effectiveness* // ChemPhysChem. – 2021. – Vol. 22, Is. 22. – P. 2313-2328. DOI: 10.1002/cphc.202100506. Q2.

3. Kalinin A.A., Islamova L.N., Shmelev A.G., Fazleeva G.M., Fominykh O.D., Dudkina Y.B., Vakhonina T.A., Levitskaya A.I., Sharipova A.V., Mukhtarov A.S., Khamatgalimov A.R., Nizameev I.R., Budnikova Y.H., Balakina M.Y. *D- $\pi$ -A chromophores with a quinoxaline core in the  $\pi$ -bridge and bulky aryl groups in the acceptor: Synthesis, properties, and femtosecond nonlinear optical activity of the chromophore/PMMA guest-host materials* // Dyes and Pigments. – 2021. – Vol. 184. Art. 108801. DOI: 10.1016/j.dyepig.2020.108801. Q1.



13.

Впервые осуществлён синтез новых “гибридных” соединений, содержащих две фармакофорные (фуроксановую и 2-аминотиазольную) группы, в результате реакции 7-хлор-4,6-динитробензофуроксана с производными 2-аминотиазола, протекающей по экзоциклическому атому азота. Это направление реакции, реализуемое из трёх возможных, было предсказано с помощью квантово-химических расчётов. Полученные “гибридные” соединения показали селективность по отношению к линиям опухолевых клеток M-HeLa, оказались более активными, чем исходные бензофуроксан и аминотиазолы и менее токсичны для нормальных клеток печени по сравнению с Тамоксифеном.

**Аннотация:** Бензофуроксан и его производные относятся к классу гетероциклических соединений, представляющих как фундаментальный, так и прикладной интерес. Производные 2-аминотиазола широко используются в биоорганической и лекарственной химии. Принимая во внимание способность бензофуроксанов выступать в качестве доноров оксида азота и широкий спектр биологической активности 2-аминотиазолов, впервые изучена реакция 7-хлор-4,6-динитробензофуроксана с различными замещёнными 2-аминотиазолами и синтезированы новые “гибридные” соединения на их основе. Предварительно проведенные квантово-химические расчёты показали, что атака на электрофильный атом углерода C-5 тиазольного кольца кинетически невыгодна; в то время как реакция

по экзоциклическому атому азота приводит к термодинамически более выгодным структурам по сравнению с продуктами, полученными при участии эндоциклического атома азота, что в дальнейшем было подтверждено экспериментально. Исходные вещества и полученные “гибридные” соединения протестированы *in vitro* как противораковые средства. “Гибридные” соединения показали селективность по отношению к линиям опухолевых клеток M-HeLa и оказались более активными, чем исходные бензофуроксан и аминотиазолы. Кроме того, они значительно менее токсичны для нормальных клеток печени по сравнению с Тамоксифеном. Механизм действия исследуемых соединений может быть связан с индукцией апоптоза, протекающего по митохондриальному пути.

*Авторский коллектив:* Чугунова Е.А., Бурилов А.Р., Исламов Д.Р., Волошина А.Д., Любина А.П., Амерханова С.К., Герасимова Т.П., Гильфанова А.Р., Сякаев В.В.

*Публикация:*

Chugunova E., Micheletti G., Telese D., Boga C., Islamov D., Usachev K., Burilov A., Tulesinova A., Voloshina A.,

Lyubina A., Amerhanova S., Gerasimova T., Gilfanova A., Syakaev V. *Novel hybrid compounds containing benzofuroxan and aminothiazole scaffolds: synthesis and evaluation of their anticancer activity* // Inter. J. Mol. Sci. – 2021. – Vol. 22, – Is. 14. Art. 7497. DOI: 10.3390/ijms22147497. Q1.

## Награды, почётные звания, премии, дипломы

Ведомственных наград Министерства науки и высшего образования Российской Федерации удостоены следующие ведущие учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН:

**Медаль “За вклад в реализацию государственной политики в области научно-технологического развития”** вручена академику РАН, руководителю научного направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН Олегу Герольдовичу Сияяшину.

**Почётное звание “Почётный работник науки и высоких технологий Российской Федерации”** присвоено к.х.н., с.н.с. лаборатории Химии каликсаренов ИОФХ им. А. Е. Арбузова Альбине Юлдузовне Зиганшиной.

**Медалью “100 лет образования ТАССР”** за заслуги, способствующие повышению авторитета республики, награждены:

- академик РАН Олег Герольдович Сияяшин – директор ФИЦ КазНЦ РАН;
- член-корреспондент РАН Игорь Сергеевич Антипин – заведующий лабораторией Химии каликсаренов ИОФХ им. А. Е. Арбузова;
- член-корреспондент РАН Владимир Фёдорович Миронов – заведующий лабораторией Фосфорсодержащих аналогов природных соединений ИОФХ им. А. Е. Арбузова.



*Медаль “100 лет образования ТАССР”, учреждённая в Татарстане в сентябре 2020 г. для награждения граждан, внёсших существенный вклад в развитие государственности республики, укрепление её социально-экономического потенциала, межнационального мира и заслуги, способствующие повышению авторитета РТ, была вручена нашим выдающимся учёным Пре-*



зидентом Республики Татарстан Рустамом Нургалевичем Миннихановым в День российской науки – 8 февраля 2021 года.

Благодарственным письмом Министерства науки и высшего образования Республики Татарстан за экспертизу работ, поступивших на республиканский конкурс “Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан” в 2020 году в номинации “Инновации в образовании” отмечен заместитель руководителя ИОФХ им. А. Е. Арбузова по научной работе, доктор химических наук Айрат Раисович Хаматгалимов.

Благодарственное письмо Комитета по делам детей и молодёжи Мэрии Казани за плодотворный труд, высокий уровень подготовки научной работы, творческое отношение и педагогическое лидерство вручено д.х.н., профессору РАН, заведующему лабораторией Металлоорганических и координационных соединений Дмитрию Григорьевичу Яхварову.

Благодарственным письмом за подготовку и поддержку участников XVII Всероссийской конференции молодых учёных, аспирантов и студентов с международным участием “Пищевые технологии и биотехнологии”, посвящённой году науки и технологий в Российской Федерации, отмечена к.т.н., с.н.с., Технологической лаборатории Салима Тахиятулловна Минзанова.



Лауреатом **Первой премии им. Ю. Т. Стручкова 2020 года** за работу “Гиакаликс[4]арены и [1.1.1.1]метациклофаны как эффективные молекулярные строительные блоки для дизайна координационных полимеров в кристаллической фазе с заданными пространственными структурами и функциональными свойствами”, стал

к.х.н., PhD Университета Страсбурга (Франция), старший научный сотрудник лаборатории Химии каликсаренов Александр Сергеевич Овсянников. Премия была вручена лауреату в 2021 году.

*Премия им. Ю. Т. Стручкова присуждается, начиная с 1997 года, ежегодно – за лучшее научное исследование в области химии органических, биоорганических, неорганических и координационных соединений, кристаллохимии и материаловедения, в которых использование рентгеновской дифракции сыграло важную роль. Начиная с 2000 г., премиальный фонд Конкурса молодых учёных на соискание Премии им. Ю. Т. Стручкова формировался из средств Международного кристаллографического общества Struchkov Prize Society, объединяющего учеников и бывших коллег Юрия Тимофеевича, работающих и проживающих за рубежом. С 2013 г. премиальный фонд увеличился благодаря добровольным пожертвованиям учёных, работающих в России. С 2022 года Премия им. Ю. Т. Стручкова – российского и советского химика, кристаллографа, специалиста по рентгеновскому структурному анализу, члена-корреспондента АН СССР, получит статус международной.*

С 2010 года Региональное общественное движение молодых учёных и специалистов Республики Татарстан в рамках постановления Кабинета Министров Республики Татарстан “Об утверждении Порядка предоставления грантов детским и молодёжным общественным объединениям Республики Татарстан на реализацию социально значимых проектов и программ в области государственной молодёжной политики” проводит конкурс “**Лучший молодой учёный Республики Татарстан**”. 8 февраля 2021 г. в День российской науки в стенах театра Алафузова состоялось торжественное награждение победителей и призёров конкурса “Лучший молодой учёный республики Татарстан-2020!”. В номинации “Лучший молодой учёный в области естественных наук” 2-е место было присуждено к.х.н., с.н.с. технологической лаборатории Загидуллин Алмазу Анваровичу.





За циклы работ к.х.н., с.н.с. Технологической лаборатории Загидуллин Алмаз Анварович и к.х.н. заведующий лабораторией Физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов Борисов Дмитрий Николаевич отмечены **Дипломами в номинации “Учёные, учёные-производственники, рационализаторы производства”**, вручение которых было приурочено к празднованию Дня Химика в РТ и состоялось 26 мая 2021 г. в Нижнекамске.

В 2021 г. Загидуллин А.А. стал также **лауреатом первой степени премии имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных г. Казани**. Торжественная церемония вручения состоялась 23 декабря в большом конференц-зале ИОФХ.

В номинации “Разработка или создание приборов для научных исследований, методик и технологий, являющиеся вкладом в развитие научных знаний, отличающиеся оригинальностью в постановке и решении научных задач” отмечен **Республиканской научной премией для молодых учёных Республики Татарстан** к.х.н., н.с. лаборатории Элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика Смолобочкин Андрей Владимирович за работу: “Новый метод синтеза производных пирролидина, обладающих противоопухолевой активностью”.

12 ноября 2021 года на заседании Объединённого учёного совета ФИЦ КазНЦ РАН состоялось торжественное вручение дипломов лауреатам конкурса “Лучший молодой учёный ФИЦ КазНЦ РАН”. Напомним, финал конкурса “Лучший молодой учёный (аспирант) ФИЦ КазНЦ РАН” проходил 29–30 марта 2021 года в Казанском научном центре РАН. В номинации **“Лучший молодой учёный в области химических наук”** победу одержали:

- к.х.н., н.с. лаборатории металлоорганических и координационных соединений Гафуров Зуфар Нафигуллович “Несимметричные пинцерные комплексы переходных металлов: синтез и применение в гомогенном катализе” (I место)
- к.х.н., с.н.с. лаборатории фосфорорганических лигандов Стрельник Игорь Дмитриевич “Комплексы меди (I) и золота (I) с циклическими фосфиновыми лигандами – новые объекты для создания люминесцентных сенсоров” (II место)
- к.х.н., м.н.с. лаборатории физико-химии супрамолекулярных систем Ахмадеев Булат Салаватович “Флуоресцентные и парамагнитные контрастные агенты на основе комплексов лантанидов” (III место)

В номинации **“Лучший аспирант в области химических наук”** победили:

- аспирант лаборатории химии каликсаренов Агарков Артём Сергеевич “Пиразольные производные (тиа) каликс[4]арена и их противоопухолевая избирательная активность” (I место)
- аспирант лаборатории фосфорорганических лигандов Даянова Ирина Ришатовна “Люминесцентные комплексы меди (I) с 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанами” (II место)

- аспирант лаборатории химии каликсаренов Князева Мария Валерьевна “Дизайн новых кристаллических функциональных металлокластеров на основе (тиа)каликс[4]аренов” (III место)

**Премия им. Л. И. Захаркина**, открытого конкурса-конференции научных работ “ИНЭОС OPEN CUP” (17–20 мая 2021. Москва, Россия) за лучший устный доклад вручена д.х.н., в.н.с. лаборатории элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика Газизову Альмиру Сабировичу.

**Дипломом за лучший секционный доклад** по направлению “Медицина и биотехнологии 21 века” в рамках IV Всероссийской с международным участием онлайн школе-конференции студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века” (КФУ, 8–10 ноября 2021, Казань. Россия) награждена аспирант лаборатории микробиологии Любина Анна Павловна.

**Диплом I степени** за лучший стендовый доклад “Study of the electrochemical properties of 2,2’-bibenzimidazoles and nickel complexes based on them” на 6th International School-Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level (16–19 мая 2021, Новосибирск, Россия) вручён м.н.с. лаборатории металлоорганических и координационных соединений Кагилеву Алексею Александровичу.

**Диплом I степени** за доклад очного тура конкурса научных работ студентов и аспирантов “Жить в XXI веке-2021”, посвящённого году науки и технологий вручён м.н.с. лаборатории электрохимического синтеза Кононову Александру Игоревичу.

**Благодарственное письмо руководителю победителя конкурса “Жить в XXI веке-2021”** вручено к.т.н., с.н.с., Технологической лаборатории Салиме Тахиятуллоевне Минзановой.



**Дипломом за лучший устный доклад** “Pyridylethyl-substituted 1,5-diaza-3,7-diphosphaoctanes for the synthesis of luminescent complexes with d10–metals” (Diploma “The best oral (3rd degree) presentation in section Inorganic and Organometallic Chemistry”) награждена аспирант лаборатории фосфорорганических лигандов Даянова Ирина Ришатовна на XII International Conference on Chemistry for Young Scientists “Mendeleev 2021”, 6–10 сентября 2021, Санкт-Петербург, Россия.

*И. П. Романова*

## Учёные степени

В 2021 году сотрудниками и аспирантами Института было защищено 11 диссертаций, из них три – на соискание учёной степени доктора химических наук:

*Совет 24.1.225.01 (Д 022.004.02) при Федеральном исследовательском центре “Казанский научный центр Российской академии наук”*

### Докторские диссертации

1. Зиганшина Альбина Юлдузовна  
“Управляемые наноразмерные носители на основе производных каликс[4]резорцина”  
02.00.04 Физическая химия, защита состоялась 29 сентября
2. Подъячев Сергей Николаевич  
“N,O- и O,O'-полихелатные лиганды на основе каликс[4]аренов различных типов: синтез, структура, координирующие и спектральные свойства”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 9 декабря
3. Жукова Наталья Анатольевна  
“Новые возможности перегруппировки Мамедова в синтезе гетарилбензимидазол(он)ов”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 22 декабря

### Кандидатские диссертации

4. Кушназарова Рушана Абдурашитовна  
“Закономерности самоорганизации и функциональная активность катионных ПАВ, содержащих карбаматный фрагмент”  
1.4.4. Физическая химия, защита состоялась 10 ноября
5. Хикматова Гульназ Зуфаровна  
“Новые пути синтеза хинолин(он)ов на основе функционализированных арилэпоксидов”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 17 ноября
6. Кадырова Миляуша Сагдатулловна  
“3-Ароил-, 3-гидроксииминометил- и 3-цианохиноксалин-2(1H)-оны в синтезе гетарилбензимидазолов и их аза- и конденсированных аналогов по перегруппировке Мамедова”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 1 декабря

*Совет 24.2.312.03 (Д 212.080.07) при Казанском национальном исследовательском технологическом университете*

### Кандидатские диссертации

7. Нгуен Тхи Тху  
“Синтез и свойства  $\alpha$ -функциональнозамещённых фосфорилированных пространственно-затруднённых фенолов”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 17 сентября
8. Залалтдинова Алена Владимировна  
“Реакция различных фенолов с 2-этоксивинилдихлорфосфонатом – путь к созданию новых каркасных фосфонатов симметричного и несимметричного строения, а также производных диарилметана”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 10 декабря
9. Матылицкий Кирилл Владимирович  
“Реакции функционализированных  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -аминоацеталей с фенолами: синтез азотсодержащих гетероциклов, производных диарилметана и дибензоксантиена”  
1.4.3. Органическая химия, защита состоялась 24 декабря

*Совет 24.1.146.01 (Д 003.043.01) при Институте химии нефти Сибирского отделения Российской академии наук*

### Кандидатские диссертации

10. Михайлова Анастасия Николаевна  
“Влияние гидротермальных воздействий на эффективность извлечения углеводов из высокоуглеродистых доманиковых пород”  
1.4.12. Нефтехимия, защита состоялась 1 декабря

*Совет 24.2.428.01 (Д 212.289.01) при Уфимском государственном нефтяном техническом университете*

### Кандидатские диссертации

11. Абилова Гузалия Рашидовна  
“Особенности состава смол тяжёлых нефтей и их влияние на стабильность асфальтенов в нефтяных системах”  
1.4.12. Нефтехимия, защита состоялась 16 декабря

*А. В. Торопчина*

## Проекты, договоры и гранты

В 2021 году научные исследования, проводимые в ИОФХ, помимо бюджетного финансирования, поддерживались из перечисленных ниже источников.

### Гранты Президента Российской Федерации для поддержки научных исследований молодых российских учёных докторов и кандидатов наук, профинансированных Минобрнауки России в 2021 году

МК-1453.2021.3 “Электрохимически индуцируемое кросс-сочетание аминокислот с ароматическими и гетероароматическими соединениями” 2021–2022 (рук. Стрекалова С.О.)

### Гранты Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)

#### Инициативные проекты

- 19-03-00084 “Дизайн и каталитическая активность новых комплексов Co, Ni и Fe с протон чувствительными и электрохимически активными лигандами в биомиметических реакциях выделения водорода и активации малых молекул” 2019–2021 (рук. Будникова Ю.Г.)
- 19-03-00232 “Учёт невалентных взаимодействий с участием органических дипольных хромофоров при дизайне композиционных электро-оптических полимерных материалов” 2019–2021 (рук. Балакина М.Ю.)
- 19-03-00345 “Токопроводящее оптически прозрачное покрытие на основе ориентированных сетей никеля” 2019–2021 (рук. Низамеев И.Р.)
- 19-03-00429 “Полимерные носители биологически активных субстратов на основе производных резорцинарена” 2019–2021 (рук. Зиганшина А.Ю.)
- 19-03-00519 “Макроциклические основания Шиффа саленового типа на основе каликс[4]аренов и их комплексы с рядом d- и f-катионов: синтез, структура, люминесцентные и магнитные свойства” 2019–2021 (рук. Антипин И.С.)
- 19-03-00730 “Фосфацикланы, содержащие эндо- и экзо-макроэргический фрагмент, в каскадных реакциях с енами и гетероенами – новая стратегия синтеза P-C-функциональных производных пента- и тетракоординированного атома фосфора” 2019–2021 (рук. Миронов В.Ф.)
- 20-03-00007 “Электросинтез и каталитическая активность псевдогомогенных металлических нанокатализаторов” 2020–2022 (рук. Янилкин В.В.)
- 20-03-00069 “Физико-химические закономерности водных дисперсных систем биологически активных соединений низких концентраций” 2020–2022 (рук. Рыжкина И.С.)
- 20-03-00118 “Развитие стратегии создания новых каркасных фосфонатов – строительных блоков для формирования неизвестных ранее фосфорсодержащих макроциклических, линейных полидентантных лигандов) 2020–2022 (рук. Бурилов А.Р.)
- 20-03-00572 “Новые возможности создания гомохиральных систем на молекулярном и супрамолекулярном уровне” 2020–2022 (рук. Катаева О.Н.)

#### Прочие проекты

- 18-29-04004 Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований (тема 804). Тема: “Новые катализаторы для водородной энергетики на основе редокс-активных металл-органических координационных полимеров, включающих ферроценил-, арилфосфиновый и металло-дипиридиновый блоки” 2018-2021 (рук. Синяшин О.Г.)
- 18-29-19110 Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований (тема 819). Тема: “Стабильность и реакционная способность фуллеренов: теоретические основы” 2018-2021 (рук. Хаматгалимов А.Р.)
- 19-29-08001 Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований “Электрохимические подходы для оценки эффективности компонентов новых нелинейно-оптических (НЛО) push-pull хромофоров D-π – A'-π-A, перспективных для применения в фотонике и органической электронике” 2019–2021 (рук. Будникова Ю.Г.)
- 19-29-08051 Конкурс на лучшие научные проекты междисциплинарных фундаментальных исследований “Разработка новых методов электрохимического генерирования и активации высокоэффективных катализаторов олигомеризации этилена на основе комплексов 3d -металлов VIII группы и альфа-фосфорилированных альфа-аминокислот” 2019–2021 (рук. Софьичева О.С.)
- 19-33-60028 Конкурс “Перспектива”. “Ионные жидкости как бисовместимые стабилизаторы белков” 2019–2022 (рук. Яхваров Д.Г.)
- 20-33-70060 Конкурс “Стабильность”. “Гетерогенные электрокатализаторы восстановления углекислого газа на основе комплексов меди, железа и марганца с пектатом натрия” 2019–2021 (рук. Холин К.В.)
- 20-33-70204 Конкурс “Стабильность”. “Ультратонкие пленочные материалы для квантовой электроники



- на основе конъюгатов каликсаренов и краун-эфиров” 2019–2021 (рук. Муравьев А.А.)
8. 20-33-70255 Конкурс “Стабильность”. “Синтез новых фосфоранов и их комплексов: от молекул к фосфорорганическим функциональным материалам” 2019–2021 (рук. Загидуллин А.А.)
  9. 20-33-90061 “Дизайн новых люминесцентных комплексов платины (II) на основе 10-(R)-феноксарсинов (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Мусина Э.И.)
  10. 20-33-90076 “Синтез комплексов Cu (II), Ni (II), Mn (II) с N-гетероциклическими диалкилфосфиноксидами и их применение в реакциях окисления и кросс-сочетания (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Мусина Э.И.)
  11. 20-33-90124 “Диагностика супрамолекулярных взаимодействий макроциклических триазолопиримидиновых конъюгатов с нуклеотидами в составе ультратонких пленок для выявления потенциальной биоактивности (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Муравьев А.А.)
  12. 20-33-90219 “Синтез, химические трансформации и биологическая активность 2-гидроксиарилзамещённых фосфониевых солей (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Татаринов Д.А.)
  13. 20-33-90222 “Новые малотоксичные комплексы пектиновых полисахаридов с антибактериальными препаратами, характеризующиеся пролонгированным действием (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Милуков В.А.)
  14. 20-315-90039 “Антиапоптозный механизм действия в реализации гепатопротекторного эффекта препарата на основе пиримидина Ксимедон и его конъюгата с L-аскорбиновой кислотой (Аспиранты 2020)” 2020–2021 (рук. Выштакалюк А.Б.)
- и биологическая активность” 2019–2021 (рук. Семёнов В.Э.)
6. 19-13-00016 РНФ “Разработка новых эко-эффективных методов прямой функционализации связей углерод-водород в условиях электрохимического металлокомплексного катализа” 2019–2021 (рук. Будникова Ю.Г.)
  7. 19-13-00089 РНФ “Разработка методов извлечения высокочистых ванадил- и никельпорфиринов из тяжёлого нефтяного сырья” 2019–2021 (рук. Якубов М.Р.)
  8. 19-13-00163 РНФ “Дизайн органических и координационных термочувствительных люминофоров, как основы для создания молекулярных и наноразмерных термометров биомедицинского применения нового поколения” 2019–2021 (рук. Синяшин О.Г.)
  9. 19-15-00344 РНФ “Новые подходы к увеличению эффективности и безопасности применяемых в медицинской практике и сельском хозяйстве ингибиторов холинэстераз” 2019–2021 (рук. Петров К.А.)
  10. 19-43-04119 РНФ “Молекулярный дизайн новых люминесцентных комплексов на основе гибридных фосфиновых лигандов – потенциальных сенсоров для химического и биологического применения” 2019–2021 (рук. Карасик А.А.)
  11. 19-73-00107 РНФ “Особенности экспериментальной электронной плотности, межмолекулярные взаимодействия и тонкие аспекты структуры азот- и серосодержащих фармацевтических субстанций и их аналогов в кристаллах” 2019–2021 (рук. Файзулин Р.Р.)
  12. 19-73-00297 РНФ “Новые хиральные лиганды на основе ферроценилфосфиновых кислот. Синтез, координационные свойства и каталитическая активность” 2019–2021 (рук. Шекуров Р.П.)
  13. 19-73-30012 РНФ “Разработка супрамолекулярных стратегий для создания липидных и гибридных наноконтейнеров с функциями таргетности и способностью преодолевать биологические барьеры с целью увеличения эффективности лекарственных средств” 2021–2022 (рук. Захарова Л.Я.)
  14. 20-73-00373 РНФ “Электрокаталитическая активация связей углерод-фтор с участием комплексов переходных металлов и их практическое применение в реакциях дефторирования фторорганических соединений” 2020–2022 (рук. Дудкина Ю.Б.)
  15. 21-13-00022 РНФ “Молекулярный дизайн на основе пятичленных гетероциклических систем (производных пирролидина, пиридоаннелированного тетрагидрофурана) с целью формирования новых перспективных синтетических платформ, содержащих терминальную карбонильную группу, для создания биологически активных веществ, эффективных в терапии различных типов заболеваний человека” 2021–2023 (рук. Бурилов А.Р.)
  16. 21-13-00206 РНФ “Электрооптические полимерные материалы на основе push-pull хромофоров с дивинил(бутадиенилвинил)хиноксалиновым мостиком” 2021–2023 (рук. Балакина М.Ю.)
- Гранты Российского научного фонда (РНФ)
1. 17-13-01209 П РНФ “Супрамолекулярные синтоны: экспериментальное и теоретическое исследование особенностей строения в различном кристаллическом окружении” 2020–2021 (рук. Лодочникова О.А.)
  2. 17-73-20253 П РНФ “Супрамолекулярный дизайн наноконтейнеров на основе макроциклов и амфифилов для инкапсулирования лекарственных веществ”. 2020–2022 (рук. Кашапов Р.Р.)
  3. 18-13-00315-П РНФ “Разработка новых методов синтеза хинолин(он)ов, индол(он)ов и их азааналогов – перспективных прекурсоров природных алкалоидов фармацевтического назначения” 2021–2022 (рук. Мамедов В.А.)
  4. 18-73-10139 РНФ “Композитные материалы на основе координационных полимеров для создания аккумуляторов и суперконденсаторов” 2018–2021 (рук. Хризанфоров М.Н.)
  5. 19-13-00003 РНФ “Новый класс пиримидиновых нуктеозидов – формальные триазоловые аналоги ациклического и макроциклического строения. Синтез

17. 21-13-00220 РНФ “Целенаправленный дизайн и фундаментальные свойства новых функциональных рi-систем для молекулярной электроники” 2021–2023 (рук. Катаева О.Н.)
18. 21-73-00033 РНФ “Формирование высокоорганизованных систем на основе новых амфифильных соединений и природных молекул, обладающих биомедицинским потенциалом” 2021–2023 (рук. Кузнецова Д.А.)
19. 21-73-00060 РНФ “Хромофоры с бензоазинным ядром в сопряжённой системе для нелинейно-оптических материалов” 2021–2023 (рук. Исламова Л.Н.)
20. 21-73-00074 РНФ “Стратегия формирования новых производных пиразолопиридина – эффективных соединений в терапии онкологических заболеваний” 2021–2023 (рук. Смолобочкин А.В.)
21. 21-73-00136 РНФ “Разработка электрохимических методов активации малых молекул ( $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$ ) при использовании никельорганических сигма-комплексов” 2021–2023 (рук. Гафуров З.Н.)
22. 21-73-10186 РНФ “Новые координационные соединения с полидентантными ионо- и дииминовыми редокч-активными лигандами: синтез, строение, редокс и магнитные свойства” 2021–2024 (рук. Хризанфорова В.В.)
23. 21-73-10191 РНФ “Экспериментальное и теоритическое квантово-красталлографическое исследование нековалентных, координационных и изогнутых связей, определяющих свойства функциональных материалов” 2021–2024 (рук. Файзуллин Р.Р.)
24. 21-73-10204 РНФ “Фосфарерроцены – новые лиганды для конструирования редокс-переключаемых катализаторов. Синтез, структура, свойства” 2021–2024 (рук. Загидуллин А.А.)
25. 21-73-20020 РНФ “Развитие стратегии одореакторного синтеза новых типов полициклических мочевины из ациклических предшественников – стереохимические аспекты реакций с привлечением современных методов ЦКП” 2021–2024 (рук. Газизов А.С.)

*В. Ю. Никонова*



# Международная Арбузовская премия

## Международная Арбузовская премия 2021 года

Указом Президента Республики Татарстан Рустама Нургалиевича Минниханова № УП-705 от 11 сентября 2021 года Международная Арбузовская премия в области фосфорорганической химии 2021 года была присуждена Купу Ламмертсма (Кооп Lammertsma) – профессору Свободного Университета Амстердама (Нидерланды).

Международная Арбузовская премия, учреждённая Первым Президентом Республики Татарстан Минтимером Шариповичем Шаймиевым в 1997 году, в канун 120-летнего юбилея выдающегося химика, создателя новой ветви химической науки – химии фосфорорганических соединений, академика Александра Ерминингельдовича Арбузова, за эти годы стала одной из самых статусных химических наград и высоко ценится в мировом научном сообществе.

Лауреатами Международной Арбузовской премии становились выдающиеся учёные из ведущих мировых научных центров – России (3), Германии (2), Польши (2), Великобритании (1), Китая (1), США (1), Украины (1), Франции (1), Японии (1)\*.

В этом году впервые высокая химическая награда присуждена представителю научной школы Королевства Нидерландов.

Традиционно избранию очередного лауреата предшествовала практически годовая работа, в том числе и Международного Экспертного совета по выдвижению и обсуждению кандидатур на Международную Арбузовскую премию, в составе которого более двух десятков ведущих российских и иностранных химиков-фосфорщиков.

В соответствии с установленным Регламентом Комитет объявил о начале выдвижения кандидатур на присуждение Международной Арбузовской премии 2021 года, сделав максимально широкую рассылку, прежде всего, среди российских и иностранных учёных – крупных специалистов в области химии фосфора, включая лауреатов Премии прошлых лет и членов Управляющего комитета



Куп Ламмертсма  
(лауреат Международной Арбузовской премии 2021 года)

по международным конференциям по химии фосфора. В сообщениях предлагалось заполнить номинационную форму на русском или английском языках или представить свои предложения в свободном изложении. Deadline – 25 декабря 2020 года.

В результате в Комитет поступили предложения по номинированию десяти хорошо известных в мире учёных, успешно работающих в области химии фосфорорганических соединений. Это – Чарльз Мак-Кенна (Charles E. McKenna) – профессор Университета Южной Калифорнии, США; Марвин Карузертс (Marvin H. Caruthers) – профессор Университета Колорадо, США; Кристофер Камминс (Christopher “Kit” C. Cummins) – профессор Массачусетского технологического института, США; Джордж Кеглевич (Gyorgy Keglevich) – профессор Университета Технологии и Экономики Будапешта, Венгрия; Ева-Мария Хей-Хоккинс (Evamarie Hey-Hawkins) – профессор Университета Лейпцига, Германия; Ян Вейган (Jan Josef Weigand) – профессор Технического Университета Дрездена, Германия; Жан-

\* Ежегодники 2019, 2017, 2016, 2013, 2011, 2009, 2007, 2005, 2003, 2001 гг.



Пьер Маджораль (Jean Pierre Majoral) – директор Национального центра научных исследований, Франция; Такаюки Кавашима (Takayuki Kawashima) – Почётный профессор Токийского университета, Япония; Куп Ламмертсма (Koop Lammertsma) – профессор Свободного Университета Амстердама, Нидерланды; Ласзло Ньюласзи (Dr. László Nyulászi) – профессор Университета Технологии и Экономики Будапешта, Венгрия.

Таким образом, перед Комитетом по присуждению Международной Арбузовской премии при Президенте Республики Татарстан была поставлена очень сложная задача выбора, поскольку все кандидатуры достойны самой высокой оценки. Аналитическую справку к заседанию Комитета подготовил д.х.н., профессор РАН, заведующий лабораторией Металлоорганических и координационных соединений ИОФХ им. А. Е. Арбузова Д. Г. Яхваров. Известный специалист в области химии фосфора, Дмитрий Григорьевич представил детальный анализ работ в области химии фосфорорганических соединений всех десяти кандидатов. Так, с учётом публикационной активности кандидатов, наличия учеников и участия в организации научных форумов как важного способа обмена знаниями, стала определяться пятёрка лидеров – Чарльз Мак-Кенна (США) – номинировался на Международную Арбузовскую премию четыре раза; Джордж Кеглевич (Венгрия) – номинируется в третий раз; Куп Ламмертсма (Нидерланды) – номинируется в третий раз; Кристофер Камминс (США) – номинируется второй раз; Ева-Мария Хей Хоккинс (Германия) – номинируется в третий раз. Все пятеро – хорошо известные в мире учёные, обладающие большим авторитетом.

При более детальном обсуждении кандидатур стало понятно, что ни у кого из номинантов нет такой мощной научной школы как у профессора Купа Ламмертсмы, талантливые ученики которого успешно сотрудничают и с российскими химиками, включая учёных Казанской химической школы. Члены Комитета также отметили, что представители Нидерландов ещё ни разу не получали эту престижную награду. Принимая во внимание географический принцип, было предложено учесть и этот факт.

Подведение итогов тайного голосования показало, что за кандидатуру Купа Ламмертсмы члены Комитета проголосовали единогласно. Таким образом, Комитет вынес на рассмотрение Президента Республики Татарстан предложение присудить за выдающийся вклад в развитие фосфорорганической химии Международную Арбузовскую премию 2021 года с присвоением звания “Лауреат Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии” Купу Ламмертсме (Нидерланды).

Церемония вручения Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии 2021 года Почётному Профессору Свободного Университета Амстердама (Нидерланды) Купу Ламмертсме состоялась 9 декабря 2021 года в конференц-зале Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”.

Открыл церемонию вручения Международной Арбузовской премии директор Федерального исследовательского



Церемония вручения Международной Арбузовской премии 2021 года. Слева направо: О. Г. Синяшин, М. Х. Салахов, Р. К. Нигматуллин, А. А. Калачёв, А. А. Карасик, Куп Ламмертсма.



Вручение профессору Купу Ламмертсме  
Диплома Лауреата Международной Арбузовской премии  
и Памятной медали.

центра “Казанский научный центр РАН” А. А. Калачёв. Алексей Алексеевич, коротко рассказав историю учреждения Премии, предоставил слово заместителю председателя Комитета по присуждению Международной Арбузовской премии, лауреату Арбузовской премии 2019 года, академику РАН О. Г. Синяшину.

Олег Герольдович сообщил о самой процедуре выборов, которая год от года – по мере всё более возрастающей значимости Премии среди учёных-фосфорщиков мира, становится всё более трудной для членов Комитета, так как выбирать приходится лучшего из лучших. О. Г. Синяшин отметил, что важным аргументом в поддержку Купа Ламмертсмы стала созданная им мощная научная школа, а также большой вклад в химию фосфора учёного,

который синтезировал новые фосфорные соединения, и, сочетая физические и вычислительные методы в органической химии, одним из первых начал использовать квантовую химию для изучения реакционной способности фосфорорганических соединений.

Под музыкальное сопровождение камерного оркестра “Renaissance” награду лауреату от имени Президента Республики Татарстан Рустама Нургалиевича Минниханова вручал Первый заместитель Премьер-министра Республики Татарстан Рустам Камильевич Нигматуллин.

Вручая учёному заслуженную награду, Первый заместитель Премьер-министра РТ обратил внимание, что Международная Арбузовская премия в области фосфорорганической химии присуждена нидерландскому





Лауреат Международной Арбузовской премии 2021 года профессор Куп Ламмертсма в Доме-музее академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых.



химику в Год российской науки и технологий, подчеркнув, что руководство Республики Татарстан поддерживает науку и что в нашем регионе активно развивается международное сотрудничество.

Надо отметить, что торжественная церемония проходила сразу на двух языках – русском и английском. При этом вся аудитория прекрасно понимала друг друга.

Руководитель Института органической и физической химии имени А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН и член Комитета по присуждению Международной Арбузовской премии Андрей Анатольевич Карасик, поздравляя лауреата, сообщил, что профессор Ламмертсма не только учёный, сделавший большой вклад в химию фосфора, но что он также активный общественный деятель. Куп Ламмертсма старается донести до политиков важность экологической проблемы – часто фосфаты бесконтрольно уходят в окружающую среду, а он предлагает решение, которое может значительно снизить угрозу загрязнений.

На церемонии награждения, кроме научной общности, руководителей академических учреждений России и Татарстана и вузов Казани также присутствовали члены делегации Посольства Королевства Нидерландов. Соотечественники нового Арбузовского лауреата, прибывшие в Казань с рабочим визитом, не смогли пропустить такое знаковое событие и, откорректировав свой плотный рабочий график, решили поздравить Купа Ламмертсму лично. До начала торжественной церемонии представители Посольства Нидерландов – советник по торговле и экономике г-жа Нора Дессинг (Nora Dessing) и Атташе

по инновациям и науке г-н Сиббе Нурдермейер (Sybbe Noordermeer), встретились с руководством ФИЦ КазНЦ РАН и обменялись информацией в целях возможного научного сотрудничества.

После завершения торжественной части, в соответствии с Положением о Международной Арбузовской премии, лауреат прочитал лекцию для научной общественности по теме своих исследований: “Reactive Low-Valent Organophosphorus Complexes”.

Традиционно для Арбузовского лауреата была организована экскурсия по Казани с посещением Казанского Кремля, Мечети Кул Шариф и Благовещенского собора, а также знакомство с Музеем истории Казанского университета, Казанской химической школы и посещение Дома-музея Академиков Арбузовых в Катановском переулке. Впечатления голландского гостя от такого экскурса превзошли все ожидания. В первом же письме из Амстердама он сообщил, что для него была большая честь получить Арбузовскую премию и что, несмотря на все препоны, причинённые ковидом, торжества прошли великолепно, а гостеприимство было непревзойдённым!



*Dear Tanya, Oleg, Andrey, Dmitry, Sufia, Marat, Aleksey, Prof. Salakhov, and the Honorable Mr. Nigmatullin,*

*All of you I would like to thank sincerely for taking part in the ceremony in which I was awarded the Arbuzovs Prize in Organophosphorus Chemistry. It is a true honor to have received this prize. I will carry the distinction with dignity. Despite the limitations caused by covid, the ceremony was impressive. Your hospitality during my stay was unrivaled. Thank you also for having representatives of the Dutch Embassy taking part in the event. During my visit I learned so much about Kazan, its history, its scientific background, and its various scientific institutions.*

*With warm regards,  
Koop Lammertsma*

На информацию же о сообщениях в СМИ по случаю торжественного вручения ему Международной Арбузовской премии, лауреат из Нидерландов ответил, что подробное освещение этого события просто феноменально и очень дорого для него.

*Dear Tanya,*

*Many thanks for sending the links! Google translate helped me to understand what all the dignitaries were saying. The detailed coverage of the event is phenomenal. I cherish the lovely pictures.*

*Warmest regards,  
Koop*

В заключение своего визита в Казань профессор Ламмертсма отметил: “Я чувствую, что для будущего человечества исследования в Казани могут сыграть важную роль в достижении устойчивого развития в России. Если международное сотрудничество может помочь в достижении этой цели, я с радостью предлагаю свою помощь” – “For the future of mankind, I feel that the research in Kazan can play an important role in working toward sustainability in phosphorus. If international collaboration can aid in achieving this, I gladly offer to help”.

А мы всегда готовы к плодотворному научному сотрудничеству!

*Т. Д. Кешинер*

## Премия имени Арбузовых для молодых учёных 2021 года

Премия имени Александра Ерминингельдовича и Бориса Александровича Арбузовых для молодых учёных была учреждена в 2004 году в рамках подготовки к 1000-летию основания г. Казани и называлась “Арбузовская премия за выдающиеся достижения в области органической и элементоорганической химии для молодых учёных г. Казани”. Награждение первых лауреатов Арбузовской премии для молодых учёных г. Казани состоялось в 2006 году и с тех пор Премия вручается ежегодно.

### Организаторы конкурса:

- Комитет по делам детей и молодёжи Исполнительного комитета г. Казани
- Казанский (Приволжский) федеральный университет
- Казанский национальный исследовательский технологический университет
- Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова
- Республиканское химическое общество им. Д. И. Менделеева
- Совет молодых учёных и специалистов Казани

*Состав Экспертной комиссии по присуждению премии имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных г. Казани*

- Сагитова Гузель Рамзиловна – председатель Экспертной комиссии, первый заместитель Руководителя Исполнительного комитета г. Казани

- Зиганшин Марат Ахмедович – заместитель председателя Комиссии, и.о. директора Химического института им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета

### Члены комиссии:

- Нугманов Минтимер Шайхенурович – председатель Комитета по делам детей и молодёжи Исполнительного комитета г. Казани
- Барабанов Вильям Петрович – д.х.н., профессор кафедры физической и коллоидной химии Казанского национального исследовательского технологического университета
- Синяшин Олег Герольдович – д.х.н., профессор, научный руководитель направления “Химия” Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”, академик РАН
- Антипин Игорь Сергеевич – д.х.н., профессор кафедры органической и медицинской химии Казанского (Приволжского) федерального университета, член-корреспондент РАН
- Карасик Андрей Анатольевич – д.х.н., профессор, руководитель Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН
- Миронов Владимир Фёдорович – д.х.н., профессор, председатель Республиканского химического общества Республики Татарстан, заведующий лабораторией Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, член-корреспондент РАН

- Богданов Андрей Владимирович – к.х.н., старший научный сотрудник Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, победитель премии Арбузовых
- Варфоломеев Михаил Алексеевич – к.х.н., заведующий кафедрой РЭМТУ, руководитель приоритетного направления “Эконефть – глобальная энергия и ресурсы для материалов будущего” Казанского (Приволжского) федерального университета (Учёный секретарь Комиссии)
- Газизов Мукаттис Бариевич – д.х.н., профессор кафедры органической химии Казанского национального исследовательского технологического университета
- Якимова Людмила Сергеевна – к.х.н., доцент кафедры органической и медицинской химии Химического института им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета

За годы с момента учреждения этой престижной химической награды её лауреатами неоднократно становились молодые учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Многие из них сегодня – известные в своей области знания учёные.

Первым лауреатом Казанской Премии имени Арбузовых стал Дмитрий Григорьевич Яхваров – ныне д.х.н., профессор РАН, заведующий лабораторией Металлоорганических и координационных соединений ИОФХ им. А. Е. Арбузова

(2006). В 2007 году дипломы Конкурса получили Алексей Александрович Калинин – доктор химических наук и ведущий научный сотрудник лаборатории Функциональных материалов (1-е место) и Богданов Андрей Владимирович – к.х.н., старший научный сотрудник лаборатории Фосфорсодержащих аналогов природных соединений (3-е место). Лауреатом Конкурса 2008 года стал к.х.н., н.с. Технологической лаборатории Антон Зуфарович Миндубаев (2-е место). Второе и третье место Конкурса 2009 года заняли Антон Евгеньевич Николаев – к.х.н., н.с. лаборатории Химии нуклеотидных оснований, и Михаил Александрович Воронин соответственно. Молодые сотрудницы Института – Лилия Мисбаховна Абдурахманова и Ирина Рафаэловна Князева – к.х.н., с.н.с. лаборатории Элементоорганического синтеза, получили дипломы I и II степени Конкурса 2010 года соответственно. В 2011 году лауреатом Конкурса стал Дмитрий Анатольевич Татаринцов – к.х.н., с.н.с. лаборатории Фосфорсодержащих аналогов природных соединений. В 2012 году обладателем награды, получив Диплом II степени, стала Лилия Фуадовна Сайфина – к.х.н., м.н.с. лаборатории Химии нуклеотидных оснований, а в 2013 году второе место в Конкурсе получила работа Альмира Сабировича Газизова – ныне доктора химических наук и ведущего научного сотрудника лаборатории Элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика. Второе место Конкурса



Победители и финалисты конкурса 2021 года, члены Президиума и члены Экспертной комиссии по присуждению Казанской премии имени Арбузовых за выдающиеся достижения в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных.



2014 года занял Антон Андреевич Муравьев – к.х.н., н.с. лаборатории Химии каликсаренов. В 2015 году два молодых талантливых химика Института Арбузова – Андрей Владимирович Немтарев (к.х.н., с.н.с. лаборатории Фосфорсодержащих аналогов природных соединений) и Михаил Николаевич Хризанфоров (к.х.н., с.н.с. лаборатории Электрохимического синтеза) заняли первое и второе место Конкурса соответственно. Лауреатом Конкурса 2016 года стала Елена Александровна Чугунова – сегодня доктор химических наук, старший научный сотрудник лаборатории Элементоорганического синтеза. В 2017 году второе и третье место Конкурса заняли Игорь Дмитриевич Стрельник – к.х.н., с.н.с. лаборатории Фосфорорганических лигандов, и Рустэм Равилевич Заиров – к.х.н., с.н.с. лаборатории Физико-химии супрамолекулярных систем, соответственно. Первое место Конкурса 2018 года заняла Яна Викторовна Шалаева, к.х.н., м.н.с. лаборатории Химии каликсаренов. Первое и второе место Конкурса 2019 года заняли Александр Сергеевич Овсянников – к.х.н., с.н.с. лаборатории Химии каликсаренов, и Андрей Владимирович Смолобочкин – к.х.н., н.с. лаборатории Элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика, соответственно. Второе место Конкурса 2020 года получила работа Софьи Олеговны Стрекаловой – к.х.н., м.н.с. лаборатории Электрохимического синтеза.

Таким образом, и этот год не стал исключением. Первое место в конкурсе 2021 года занял Алмаз Анварович Загидуллин – к.х.н., с.н.с. Технологической лаборатории ИОФХ им. А. Е. Арбузова, представивший свою работу по теме: “Бесхлорные способы получения фосфорных гетероциклов и функциональных материалов на их основе.

Торжественное вручение премии имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных г. Казани 2021 года состоялось в конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН 23 декабря.



Торжественный момент. Слева направо: М. Ш. Нугманов, А. А. Загидуллин, А. А. Карасик.

Открыл церемонию награждения молодых химиков руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова, член Экспертной комиссии по присуждению Казанской премии имени Арбузовых, д.х.н., профессор Андрей Анатольевич Карасик.

Открывая церемонию награждения, Андрей Анатольевич Карасик, прежде всего, поздравил всех присутствующих с наступающим Новым годом, а затем рассказал о значимости премии для молодых учёных, имя которой тесно связано с именами выдающихся российских химиков – основателей ИОФХ им. А. Е. Арбузова, академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых.

В церемонии награждения приняли участие: Председатель Комитета по делам детей и молодёжи Исполнительного комитета г. Казани Минтимер Шайхенурович Нугманов; председатель Республиканского химического общества им. Д. И. Менделеева Республики Татарстан, профессор, член-корреспондент РАН Владимир Фёдорович Миронов; руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова КазНЦ РАН, профессор Андрей Анатольевич Карасик; почётный председатель РХО им. Д. И. Менделеева Татарстана, профессор КНИТУ-КХТИ,



Руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова А. А. Карасик открывает церемонию вручения Арбузовской премии для молодых казанских химиков.





Лекция А. А. Загидуллина – обладателя Диплома Первой степени, на тему проведенных им исследований, представленных на Конкурс.

член-корреспондент АН РТ Вильям Петрович Барабанов; и.о. директора Химического института им. А. М. Бутлерова Казанского (Приволжского) федерального университета, д.х.н. Марат Ахмедович Зиганшин; председатель совета Ассоциации молодых ученых К(П)ФУ Михаил Алексеевич Варфоломеев; сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова, Казанского научно-исследовательского технологического университета, Казанского федерального университета и других профильных учреждений Казани.

Все выступающие – члены Экспертной комиссии по присуждению премии имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых ученых г. Казани, отмечали высокий уровень представленных работ. Особенно отрад-

но это было услышать в этом, 2021 году, объявленном Президентом Российской Федерации Годом российской науки и технологий. Так что молодые учёные-химики не подвели!

Поздравляя молодых талантливых химиков, Вильям Петрович Барабанов вспомнил, как его, только что защитившего кандидатскую диссертацию в далёком 1962 году, поздравлял академик Борис Александрович Арбузов с напутствием: “Работайте дальше!”. Почётный председатель РХО им. Д. И. Менделеева Татарстана – В. П. Барабанов, переадресовал напутствие выдающегося химика, с чьим именем связана данная премия, талантливым молодым учёным, которых сегодня чествовали в конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова, и с лёгкой грустью добавил, что им, таким молодым, в наступающем Новом 2022 году, наверное, кажется, что XX век – это очень далеко. Но, как пелось в когда-то популярной песне – “Это было недавно, это было давно...”

Все победители и финалисты Конкурса получили дипломы и памятные подарки, а коллеги, сидящие в зале, приветствовали их громкими аплодисментами.

В соответствии с установленным регламентом, победитель Конкурса сделал научное сообщение по результатам своих исследований, представленных на конкурс по соисканию Арбузовской премии для молодых учёных Казани.

Закрывая церемонию награждения, Андрей Анатольевич Карасик признался, что накануне, когда он представлял итоги научной деятельности Института в 2021 году на заключительном в уходящем году заседании Учёного совета ИОФХ, он очень хотел назвать работу Алмаза Загидуллина в числе важных достижений Института, но сдержался и сохранил интригу до сегодняшнего дня. И добавил: “Поздравляем всех победителей и финалистов Конкурса и желаем им дальнейших творческих успехов!”

*Т. Д. Кешнер*



# НАУЧНЫЕ И НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ СООБЩЕНИЯ

## Люминесцентные комплексы меди (I) с полидентатными P,P- и -P,N-содержащими лигандами

Э. И. Мусина, И. Р. Даянова, А. А. Карасик

Лаборатория фосфорорганических лигандов

В обзоре систематизированы и обобщены данные о люминесцентных комплексах меди (I) на основе полидентатных фосфиновых лигандов, включая синтетические и структурные аспекты, а также закономерности “структура-свойство”

### Введение

Поиск новых люминесцентных систем на основе недорогих переходных металлов, в частности, имеющих  $d^{10}$  конфигурацию центрального иона, является одним из основных трендов современной координационной химии [1–8]. В числе наиболее широко исследуемых люминесцентных комплексов находятся комплексы меди (I) с различными органическими лигандами, которые привлекательны с точки зрения доступности и дешевизны этого металла по сравнению с традиционными материалами на основе благородных переходных металлов [9–11]. Для катиона меди (I) характерны координационные числа 3 и 4, с соответствующей тригональной, и тетраэдрической, и крайне редкой, плоскоквадратной, геометрией лигандного окружения. Комплексы меди (I) с органическими лигандами демонстрируют широкое разнообразие моно- и полиядерных структур, которые формируются в зависимости от стехиометрического соотношения исходных реагентов с учётом дентатности и координирующей способности лигандов и со-лигандов, в том числе органических со-лигандов, при этом возможна как хелатная, так и мостиковая координация полидентатного лиганда [11–23]. Наиболее часто в качестве исходного производного меди используются её галогениды и, особенно, иодиды, отличающиеся своей стабильностью к окислению, при этом благодаря способности иодид-аниона координировать от одного до четырёх ионов меди число разнообразных структур с фрагментом  $(CuI)_n$  достаточно велико. С полидентатными лигандами наиболее часто образуются моноядер-

ные комплексы, биядерные комплексы с планарным или ромбоидным  $Cu_2X_2$  ядром [24–28], тетраядерные комплексы с октаэдрическим  $Cu_4X_4$  ядром [14, 29, 30], также в литературе встречаются единичные примеры комплексов с трёхядерным медь-галогенидным ядром [31, 32] и структуры лестничного типа [21, 33].

Люминесцентные свойства комплексов меди с  $d^{10}$  конфигурацией обусловлены, как правило, переходами с триплетного состояния с переносом заряда с металла на лиганд ( $^3MLCT$ ) или с металл-галогенидного ядра на лиганд ( $^3(M+X)LCT$ ), а также кластер-центрированными ( $^3CC$ ) переходами, которые возникают вследствие образования кластеров меди (I), поэтому выбор лиганда для синтеза люминесцентных комплексов имеет первостепенное значение [3, 23, 34–39]. Лиганд формирует структуру комплекса и участвует в формировании граничных орбиталей, ответственных за реализацию люминесцентных свойств. Наиболее популярными органическими лигандами в конструировании люминесцентных комплексов с ионом меди (I) являются как монодентатные, так и полидентатные лиганды, несущие “мягкие” донорные центры – N-гетероциклические и фосфиновые [40–42]. Преимуществом полидентатных лигандов является образование более стабильных комплексов по сравнению с монодентатными лигандами, что является одним из важнейших требований к комплексам для их дальнейшего применения. В данной статье будут рассмотрены различные фосфиновые лиганды, содержащие в качестве дополнительных донорных центров атомы фосфора или азота N-гетероциклического ароматического фрагмента, которые обеспечивают стабилизацию полиядерных

комплексов, а наличие связи N-Cu (то есть прямой координации N-гетероцикла к ядру комплекса) приводит к эффективному переносу заряда при возбуждении.

### Моноядерные комплексы Cu (I)

Как правило, с би- и тридентатными фосфиновыми лигандами производные меди (I) в эквимольном соотношении или при небольшом избытке лигандов образуют моноядерные гомо- или гетеролептические комплексы. При этом, би- или тридентатный лиганд практически всегда выступает в качестве хелатирующего, достройка координационной сферы иона меди (I) до числа 3 или 4 осуществляется либо ещё одной молекулой бидентатного лиганда, либо со-лигандами, в качестве которых могут выступать галогены или молекулы координирующего растворителя. Так, на основе 1,2-бис[дифенилфосфино]бензола (DPPB) и иодида или гексафторофосфата меди были получены хелатные комплексы **1** и **2** [16, 17]. Комплекс **2** был получен прямым взаимодействием лиганда и производного  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{CN})_4(\text{PF}_6)_2$  в соотношении 2:1, тогда как гетеролептический комплекс **1** был синтезирован добавлением двух эквивалентов трифенилфосфина к димерному комплексу  $\text{Cu}_2\text{I}_2(\text{DPPB})_2$  (рис. 1).

Оба комплекса **1** и **2** при комнатной температуре в твёрдом состоянии проявляют люминесценцию в сине-зелёной области спектра с  $\lambda_{\text{max}}$  492 нм и 495 соответственно. При понижении температуры до 77 К полоса эмиссии комплекса **1** смещается до 503 нм, при этом значительно увеличивается время жизни эмиссии с 8.5 до 132 мкс, тогда как квантовый выход снижается с 0.8 до 0.41. Согласно квантово-химическим расчётам, эмиссия комплекса **1** обусловлена двумя типами переходов –  $^1(\text{X}+\text{M})\text{LCT}$  и  $^3(\text{X}+\text{M})\text{LCT}$ , при этом при высоких температурах преобладает синглетный переход, тогда как при низких температурах преобладает триплетный переход, что в настоящее время определяется как TADF. Люминесценция комплекса **2**, не имеющего галогенидного со-лиганда, обусловлена MLCT переходами.

Значительное увеличение угла захвата дифосфинового лиганда в случае использования POP (POP = (2,2'-бис(дифенилфосфино)фениловый эфир)) в реакции с тетрафтороборатом меди приводит к тому, что только один лиганд POP выступает хелатирующим, тогда как второй POP-лиганд координируется с ионом меди только одним атомом фосфора, а второй атом фосфора расположен на несвязывающем расстоянии от металлического центра [Cu...P 3.96 Å] (схема 1) [18]. В результате вокруг

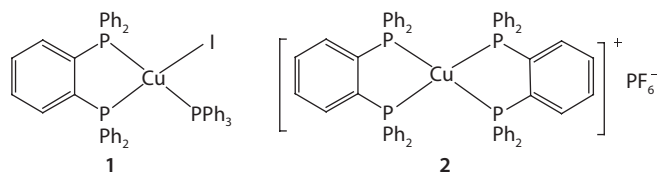


Рис. 1.

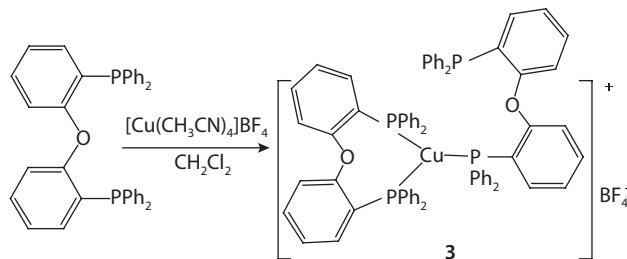


Схема 1.

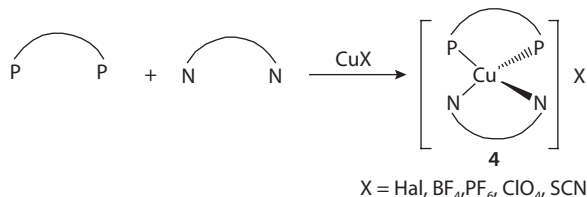


Схема 2.

атома меди формируется тригональная координационная геометрия лигандного окружения комплекса **3**.

Комплекс **3** в твёрдом состоянии демонстрирует интенсивную синюю фотолюминесценцию с  $\lambda_{\text{max}} = 469$  нм с временем жизни в микросекундном диапазоне, обусловленную лиганд-центрированными переходами [18].

Одним из подходов к конструированию люминесцентных комплексов меди является введение сильного хромофорного со-лиганда к металлуцентру. В литературе представлено большое количество гетеролептических комплексов **4**, где ион меди координируется двумя хелатирующими бидентатными P,P- и N,N-лигандами (схема 2) [43–47]. Примеры дифосфиновых и дииминных лигандов приведены на рис. 2, 3.

Одной из проблем получения таких комплексов является диспропорционирование в растворах, что требует тщательного подбора условий синтеза, который, как правило, заключается в последовательном добавлении

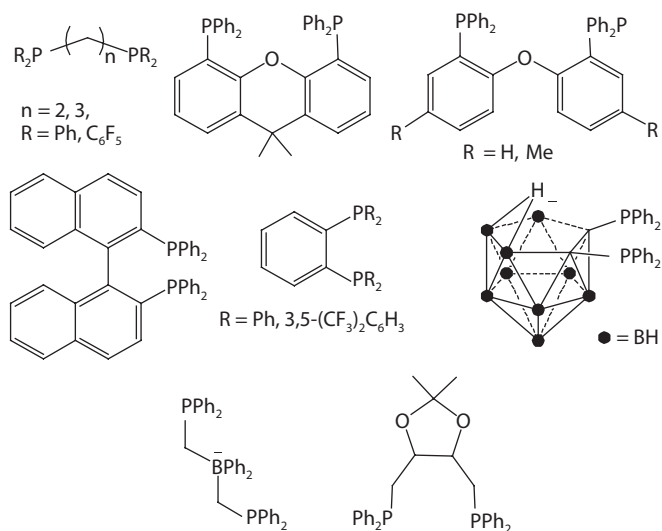


Рис. 2.



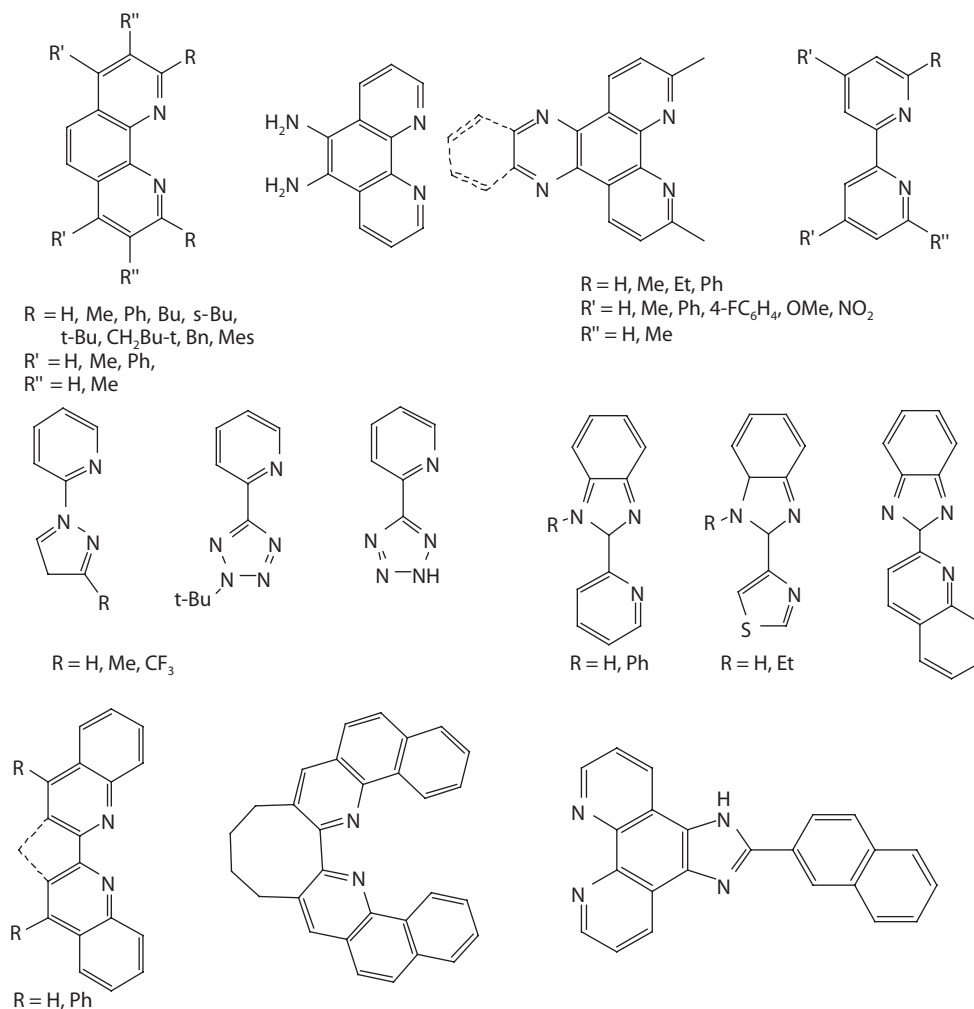


Рис. 3.

сначала дифосфинового лиганда, а затем дииминного лиганда к соли металла.

Подробный анализ свойств комплексов и их взаимосвязь со структурой, геометрией и электронными свойствами лигандов приведён в обзоре [48]. Было показано, что введение объёмных заместителей в дииминные лиганды близко к координационному центру предотвращает уплощение геометрии комплекса в возбуждённом состоянии, являющееся одной из причин тушения люминесценции, и тем самым увеличивает квантовый выход люминесценции и время жизни. Введение дифосфиновых хелатирующих лигандов также стабилизирует тетраэдрическую геометрию комплексов меди, при этом большую роль играет хелатный угол. Комплексы на основе лигандов с большим хелатным углом (например, POP) оказываются значительно стабильнее и не претерпевают индуцированного растворителем тушения люминесценции. Электронные свойства лигандов также вносят значительный вклад в фотофизические характеристики комплексов. Согласно квантово-химическим расчётам, для этих комплексов ВЗМО формируется из орбиталей металла и дифосфинового лиганда, тогда как НСМО из  $\pi^*$  орбиталей дииминного лиганда, таким образом люминесценция определяется

смешанными MLCT, LLCT и MLCT+ $\pi$ - $\pi^*$  переходами. Для комплексов с менее донорными дифосфинами наблюдается более высокое по энергии возбуждённое состояние по сравнению более донорными, что, очевидно, влияет на длину волны эмиссии комплекса и время жизни эмиссии. В свою очередь, введение электроакцепторных заместителей в дииминные лиганды приводит к понижению НСМО, и батохромному смещению полосы эмиссии и снижению квантового выхода.

Особый интерес среди дииминных лигандов представляют моноионные представители (рис. 4), которые образуют нейтральные комплексы, для которых зафиксированы значительно более высокие квантовые выходы и длительное время жизни возбуждённого состояния по сравнению с их катионными аналогами.

В частности, для комплексов, содержащих в качестве дифосфинового лиганда POP и его аналоги, а в качестве дииминного 5-(2-пиридил)тетразол или его анион – 5-(2-пиридил)тетразолат, наблюдались значительные различия в параметрах люминесценции [44, 45]. Катионные комплексы на основе 5-(2-пиридил)тетразола излучают при 518–569 нм и имеют низкие квантовые выходы (4–46%). В нейтральных комплексах на основе 5-(2-пиридил)

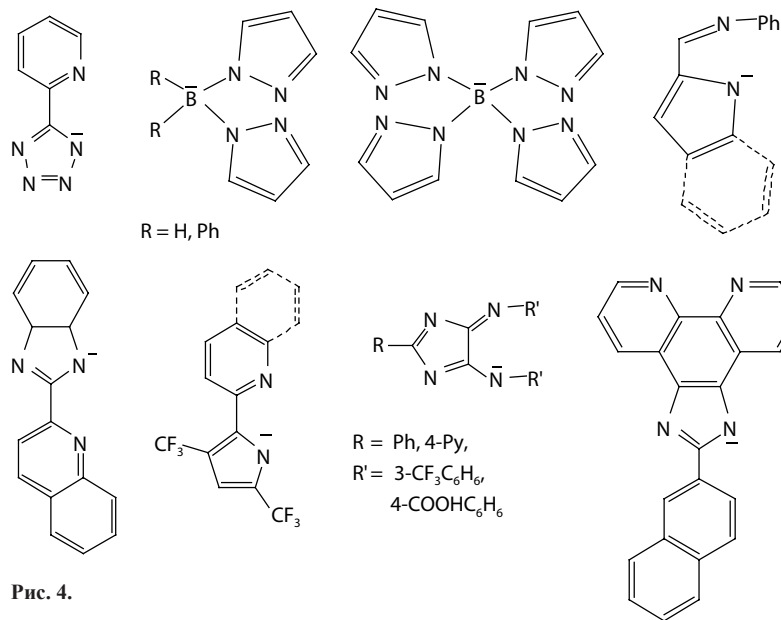


Рис. 4.

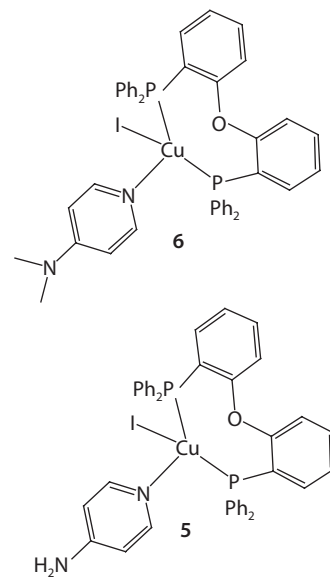


Рис. 5.

тетразолате полосы эмиссии гипсохромно смещены до 502–545 нм, а квантовые выходы достигают 76–89% с временами жизни 17.8–26.6 мкс. Такой эффект объясняется повышением НСМО при введении моноанионных лигандов, приводящем к увеличению энергетической щели MLCT/LLCT/ILCT и более коротковолновой эмиссии, и большому времени жизни.

В качестве со-лиганда в дифосфиновых комплексах могут выступать и монодентатные N-гетероциклические лиганды, при этом тетраэдрический координационный полиэдр достраивается, как правило, иодо-лигандом. При взаимодействии CuI с одним эквивалентом POP и аминозамещёнными пиридинами были получены комплексы [CuI(POP)(4-NH<sub>2</sub>py)] (**5**) и [CuI(POP)(4-NMe<sub>2</sub>py)]·0.5(Et<sub>2</sub>O) (**6**), (4-NMe<sub>2</sub>py = 4-(диметиламино) пиридин) (рис. 5) [34].

Введение дополнительных электронодонорных групп в пиридинные лиганды способствовало повышению НСМО и увеличению энергетической щели, что привело к смещению полосы эмиссии в синюю область. Комплексы проявляют синюю термоактивированную замедленную флуоресценцию ( $\lambda_{\max} = 464$  (**5**) и 448 нм (**6**)) в твёрдом состоянии при комнатной температуре с умеренными квантовыми выходами (25 и 20 % для **5** и **6**, соответственно), и временами жизни эмиссии в микросекундном диапазоне. При понижении температуры до 77 К наблюдается небольшой батохромный сдвиг максимумов эмиссии до  $\lambda_{\max} = 472$  (**5**) и 465 нм (**6**). Люминесценция при комнатной температуре обусловлена <sup>1</sup>(M+X)LCT) переходами, в то время как, при 77 К люминесценция носит <sup>3</sup>(M+X)LCT) характер [34].

Распространённым подходом к синтезу люминесцентных комплексов меди является использование лигандов, содержащих в одной молекуле как фосфиновый, так и иминовый донорный центры, что позволяет избежать проблемы диспропорционирования гетеролептических

комплексов на основе P,P- и N,N-лигандов. Моноядерные комплексы на основе различных галогенидов меди **7–9** были получены с выходом 72–78% путём последовательного добавления хинолилфосфинового и нафтилфосфинового лигандов к CuX в дихлорметане (схема 3) [49].

Комплексы **7–9** в твёрдом состоянии при комнатной температуре демонстрируют достаточно редкое для комплексов меди красное излучение с  $\lambda_{\max}$  669–691 нм и микросекундными временами жизни ( $\tau = 0.46–1.80$  мкс). Квантовые выходы оказались достаточно низкими. Максимумы излучения ( $\lambda_{\max}$ ) в комплексах смещаются в красную область в ряду **9** < **8** < **7**, что согласуется с силой поля галогеновых лигандов в комплексах ( $I^- < Br^- < Cl^-$ ). Наблюдаемые времена затухания эмиссии от 0.46 до 1.80 мкс при 293 К на 1-2 порядка меньше, чем при 77 К, а также батохромный сдвиг эмиссии при понижении температуры до 682–712 нм указывают на возникновение TADF, что подтверждается квантово-химическими расчётами [49].

Гетеролептические комплексы **10–15** были получены простым смешиванием стехиометрического количества CuI, P,N-лиганда и трифенилфосфина в смеси растворителей CH<sub>3</sub>CN/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> при комнатной температуре (схема 4) [50].

Природа заместителей в P,N-лигандах не влияет на характер координации: центральный ион меди хелатирован

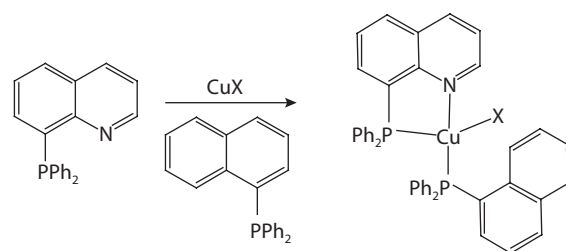


Схема 3.

X: Cl (**7**), Br (**8**), I (**9**)

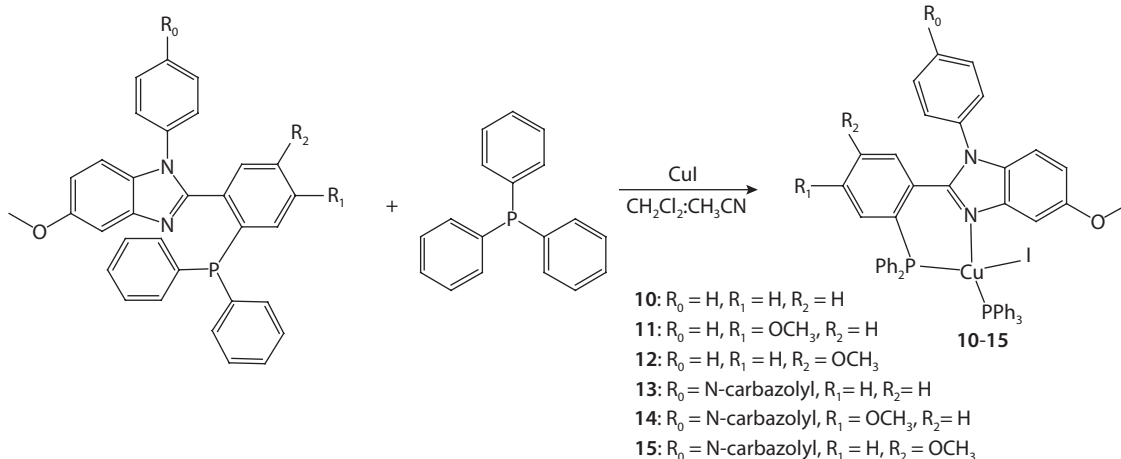


Схема 4.

бидентатным P,N-лигандом, а координационный тетраэдр достраивается трифенилфосфиновым и иодо-лигандами. Комплексы **10–15** в твёрдой фазе при 293 К демонстрируют люминесценцию с максимумами от 529 до 577 нм с достаточно высокими квантовыми выходами от 31.1 до 88.3%, обусловленную (M+X)LCT переходами. Введение метоксигрупп в четвёртое положение фенолинового фрагмента, связывающего фосфиновую и бензимидазольную части молекулы, позволяет тонко настраивать цвет люминесценции: максимумы излучения комплексов с  $R_1 = OMe$  гипсохромно смещены на 30–40 нм по сравнению с аналогичными незамещёнными комплексами. В то же время, введение метоксигруппы в пятое положение ( $R_2 = OMe$ ) приводит лишь к незначительному сдвигу максимума эмиссии.

Редкий пример моноядерного комплекса меди с тридентатным фосфином представлен в работе [51]. Трис((2-дифенилфосфинофенил)фосфин) легко реагирует с полимерным фенилацетиленом меди ( $CuC_2Ph$ )<sub>n</sub> в молярном соотношении 1:1 с образованием моноядерного комплекса **16** с высоким выходом (схема 5).

В моноядерном комплексе **16**, где ион меди принимает искажённо-тетраэдрическую геометрию, фосфиновый лиганд координирован с атомом меди тремя атомами фосфора, а четвёртое координационное место иона меди достраивается фенилацетиленидным фрагментом [51]. Комплекс **16** демонстрирует широкую полосу эмиссии низкой интенсивности ( $\Phi = 0.03$ ) в оранжево-красной области ( $\lambda_{max} = 635$  нм), что сопоставимо с аналогичным алкинильным комплексом меди с бис(2-дифенилфосфинофенил)фенилфосфином ( $\Phi = 0.06, \lambda = 602$  нм) [51, 52].

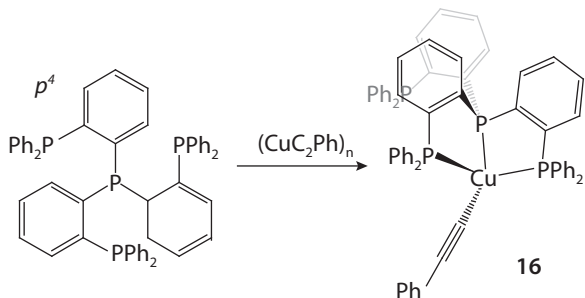


Схема 5.

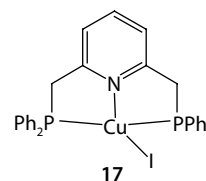


Рис. 6.

Комплекс **17** с тридентатным P,P,N-лигандом – 2,6-бис(дифенилфосфинометил)пиридином – был синтезирован необычным способом – добавлением суспензии дифенилфосфида калия и 2,6-бис(хлорметил)пиридина в ТГФ в раствор CuI в ацетонитриле (рис. 6) [11].

Комплекс демонстрирует твердофазную люминесценцию при комнатной температуре с максимумом длины волны при 564 нм и квантовым выходом 16.2%. Эмиссия имеет микросекундное время жизни, что говорит об её триплетной природе. При понижении температуры до 77К наблюдается батохромное смещение полосы эмиссии до 598 нм [11].

### Биядерные комплексы Cu (I)

Биядерные комплексы меди с бидентатными дифосфиновыми лигандами наиболее широко представлены галогенидами меди (I). Как правило, в этих комплексах биядерное Cu<sub>2</sub>X<sub>2</sub> ядро, имеющее либо плоскую конфигурацию, либо геометрию “бабочки”, поддерживается двумя хелатирующими бидентатными лигандами.

Так, в люминесцентных галогенидных комплексах меди (I) **18–20** ионы меди (I) в четырёхчленном ядре Cu<sub>2</sub>X<sub>2</sub> координированы атомами фосфора двух молекул 1,2-бис(дифенилфосфино)бензола (DPPB) (рис. 7) [16].

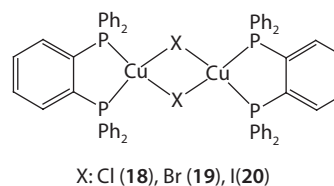


Рис. 7.



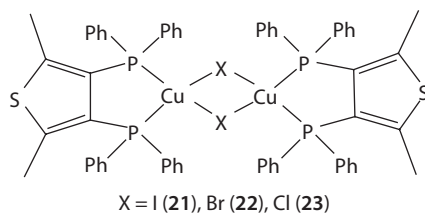


Рис. 8.

Небольшой угол захвата лиганда (значения углов P-Cu-P находятся в диапазоне от 87.50 до 89.20°) приводит к значительному искажению тетраэдрического полиэдра меди (I) в комплексах **18–20**, а метал-галоидное ядро значительно деформировано вдоль оси X...X [53]. Длина связи Cu-X увеличивается в ряду Cl-Br-I, в то время как расстояния Cu...Cu имеют близкие значения (2.83–2.90 Å). Комплексы **18–20** в твёрдом состоянии при 298 К демонстрируют интенсивную сине-зелёную фотолюминесценцию с микросекундными временами жизни ( $\lambda_{\text{max}} = 492\text{--}533$  нм; квантовые выходы  $\Phi = 0.6\text{--}0.8$ ; и время жизни  $\tau = 4.0\text{--}10.4$  мкс). Излучение в твёрдом состоянии происходит из возбуждённого состояния с искажённой тетраэдрической конформацией, (M + X)LCT [16].

Аналогичные комплексы на основе 3,4-бис(дифенилфосфино)-2,5-диметилтиофена **21–23** (рис. 8) демонстрируют близкие фотофизические свойства [54].

При 77 К максимумы излучения **21–23** смещены в красную область по сравнению с излучением при комнатной температуре, поскольку при низкой температуре преобладает тепловая заселённость нижнего возбуждённого состояния ( $T_1$ ). Наблюдаемые длинные времена жизни люминесценции на 1-2 порядка выше, чем при 293, что указывает на наличие TADF [54].

Использование в комплексообразовании лигандов, аналогичных 1,2-бис(дифенилфосфино)бензолу, где одна из дифенилфосфиногрупп заменена на диметиламиногруппу или пиррольный циклический фрагмент, даёт комплексы **24–27** (схема 6) [55].

В соединении **24**  $\text{Cu}_2\text{X}_2$  ядро имеет плоскую конфигурацию со значительным расстоянием Cu...Cu (2.98 Å), в отличие от соединений **25–27**, где ядро имеет форму “бабочки” с расстоянием Cu...Cu 2.56–2.69 Å, что значительно меньше суммы Ван-дер-Ваальсовых радиусов (2.8 Å), что приводит к разной ориентации органических лигандов относительно друг друга. Тем

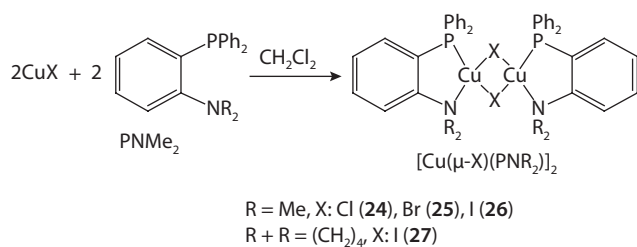


Схема 6.

не менее такие различия в геометрии комплексов не оказывают существенного влияния на люминесцентные свойства. Комплексы **24–27** в твёрдом виде демонстрируют интенсивную люминесценцию при  $\lambda_{\text{max}} = 464\text{--}506$  нм с квантовыми выходами до 65% с временами жизни 4.1 мкс. Тенденция зависимости положения полос эмиссии в ряду Cl-Br-I (гипсохромное смещение), показанная для комплексов **7–9**, сохраняется. Следует отметить, что замена одной фосфиногруппы на аминогруппу привела к гипсохромному сдвигу полос эмиссии (ок. 30 нм). При низких температурах ( $T \approx 60$  К) времена жизни люминесценции исследуемых соединений увеличиваются до нескольких сотен микросекунд, что свидетельствует о том, что излучение происходит из триплетного состояния. Квантово-химические расчёты показывают, что люминесценция имеет  ${}^3(\text{M}+\text{X})\text{LCT}$  природу [55].

Важно отметить, что бидентатный P,N-лиганд не всегда стабилизирует  $\text{Cu}_2\text{I}_2$  ядро по хелатному типу. Так, 3,6-ди-трет-бутил-9-[2-(дифенилфосфино)-фенил]карбазол с галогенидами меди даёт комплексы **28–30** (схема 7) [25].

Рентгеноструктурные исследования комплексов **28–30** показывают, что  $\text{Cu}_2\text{X}_2$  ядро имеет плоскую геометрию. Координационная геометрия ионов меди близка к тригонально-планарной; третье координационное место занимает атом фосфора P,N-лиганда. Расстояния Cu...X и Cu...Cu ожидаемо увеличиваются с увеличением Ван-дер-ваальсовых радиусов галогенида. Комплексы **28–30** демонстрируют эмиссию в сине-зелёной области спектра при 492–495 нм с микросекундными временами жизни и низкими квантовыми выходами излучения. При 77 К максимумы излучения комплексов батохромно смещаются до 50–514 нм, при этом времена жизни увеличиваются, что предполагает механизм TADF [25]. Низкие квантовые выходы в комплексах **28–30** косвенно подтверждают необходимость координации атома азота N-гетероциклического фрагмента для эффективной люминесценции.

Отсутствие координации азотного донорного центра в комплексе **31** на основе P-пиридилсодержащего диа-

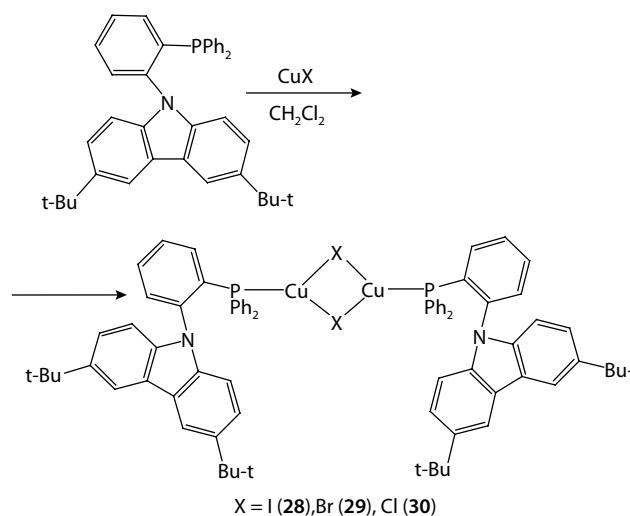


Схема 7.

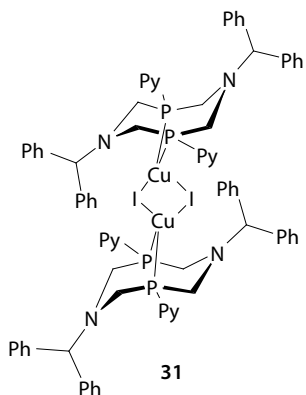


Рис. 9.

зидифосфациклооктана, где биядерное  $Cu_2I_2$  поддерживается двумя молекулами хелатирующего циклического дифосфинового лиганда, а атомы азота остаются некоординированными (рис. 9), также приводит к отсутствию люминесцентных свойств комплексов [56].

Координация наряду с дифенилфосфиногруппой не аминогруппы, а  $sp^2$ -гибридизованного атома азота хинолинового фрагмента в комплексе **32** (рис. 10) приводит

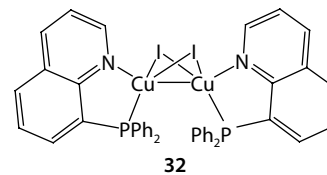


Рис. 10.

к значительному bathochromному смещению максимума эмиссии до 664 нм [11].

Времена жизни находятся в микросекундном диапазоне. Рассчитанные энергетические уровни ВЗМО в основном сосредоточены на металл-галоидном ядре, а НСМО – на N-гетероароматических фрагментах, следовательно, эмиссию можно отнести к переходам из смешанных возбуждённых состояний XLCT и MLCT [11].

Оказалось, что в случае использования бидентатных лигандов в зависимости от стехиометрического соотношения реагентов могут быть получены комплексы, в которых биядерное  $Cu_2X_2$  ядро стабилизируется тремя лигандами, один из которых имеет мостиковую P,N-координацию, а два других P-монодентатную координацию. Так, в серии работ Цинка (Zink D.M. *et al.* [19, 26, 57, 58]) сообщается о получении ряда высоколюминесцентных биядерных комплексов меди (I) с легко доступными дифенилфосфинзамещёнными N-гетероциклическими P,N-лигандами. Комплексы **33–56** были получены взаимодействием иодида меди (I) и дифенилфосфинозамещённых N-гетероциклов в мольном соотношении 3:2 (схема 8) [19].

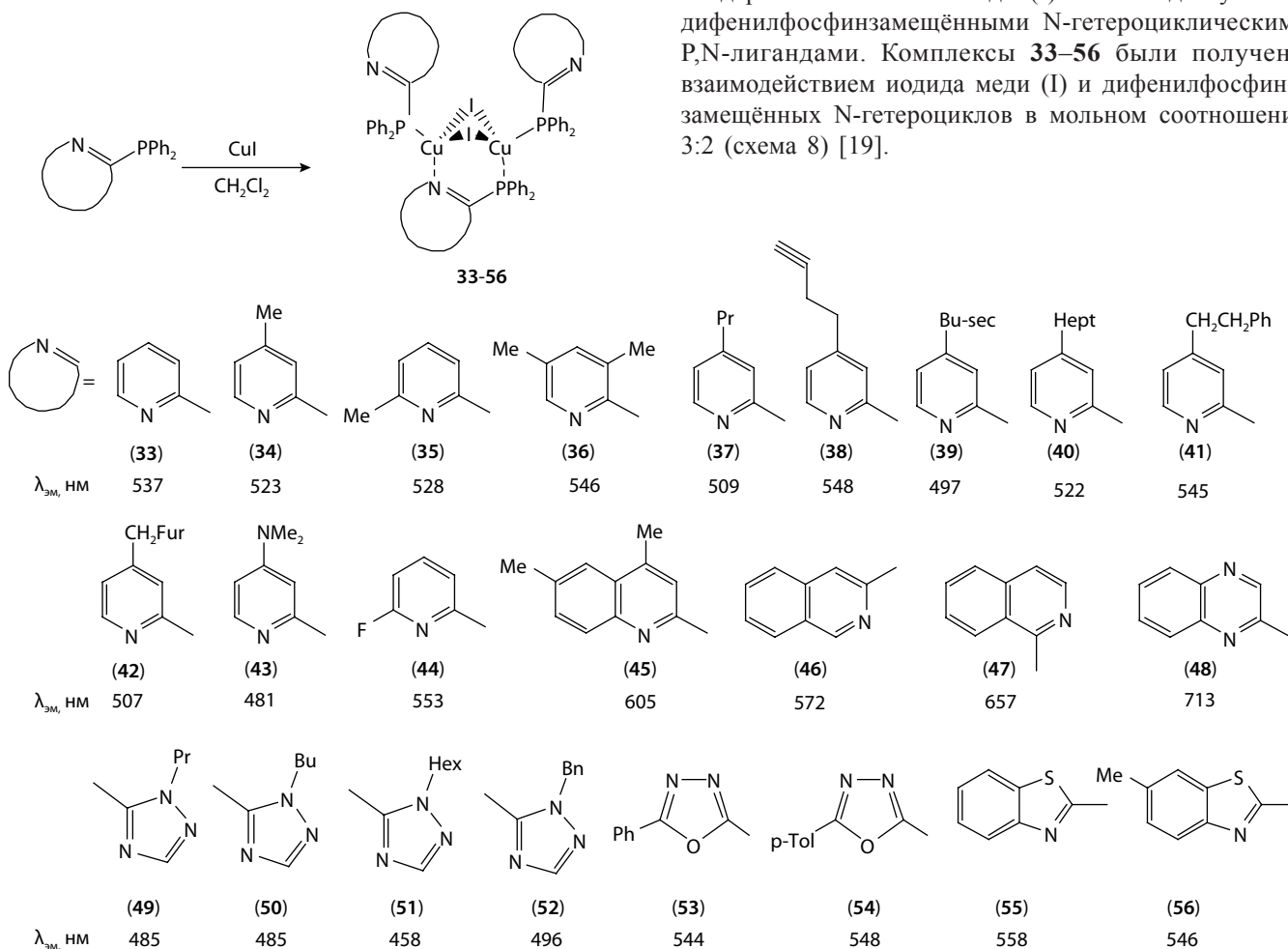


Схема 8.

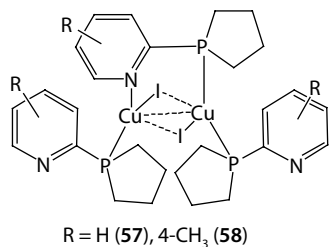


Рис. 11.

Люминесценция этих комплексов охватывает видимый спектр от синей до красной области ( $\lambda_{эм}$  458–713 нм), а квантовые выходы достигают 96%. TD-DFT расчёты показывают, что ВЗМО формируется в основном из орбиталей металлгаллоидного ядра, в то время как НСМО находится на гетероциклическом фрагменте мостиковых P,N-лигандов, и люминесценция носит (M+X)LCT характер. Таким образом, модификации лигандов приводят к изменениям энергии НСМО соответствующих комплексов, что чётко проявляется в спектрах эмиссии соединений. Электронодонорный заместитель в N-гетероциклическом фрагменте повышает энергию НСМО, что приводит к синему сдвигу максимума фотолюминесценции, и наоборот, электроноакцепторный заместитель стабилизирует НСМО, таким образом, сдвигая излучение в сторону более длинных волн. Аналогичным образом, за счёт расширения ароматической системы лигандов достигается снижение энергии НСМО, что также приводит к красноволновому смещению максимума фотолюминес-

ценции. В то же время интересно отметить, что замена дифенилфосфиногруппы в мостиковом лиганде на более донорный фосфолановый фрагмент в комплексах **57**, **58** (рис. 11) привела к батохромному сдвигу эмиссии до 555 и 550 нм, соответственно, по сравнению с дифенилфосфиновыми аналогами **29**, **30** [29].

Оказалось, что два других фосфиновых лиганда, стабилизирующих Cu<sub>2</sub>X<sub>2</sub> ядро за счёт монодентатной координации, также оказывают влияние на фотофизические свойства комплексов, несмотря на то что согласно теоретическим исследованиям, они не участвуют в формировании граничных орбиталей, ответственных за люминесценцию комплексов [59].

Серия комплексов **59–74** с двумя молекулами трифенилфосфина в качестве периферийных лигандов была синтезирована по схеме 9 [58].

В целом, для люминесценции комплексов **59–74** сохраняются тенденции, выявленные для гомолептических комплексов **33–56**. Так, соединения с гетероциклами на основе имидазола или триазола в качестве мостикового лиганда демонстрируют гипсохромный сдвиг полосы эмиссии, тогда как на основе оксадиазолов или тиадиазолов батохромный сдвиг по сравнению с модельным комплексом на основе дифенилфосфио-пиридина. В то же время, введение электроно-донорных заместителей в пиридиновый фрагмент вместо ожидаемого гипсохромного сдвига привело к батохромному сдвигу эмиссии. Такие исключения свидетельствуют о том, что модель предсказания люминесценции комплексов только на основе электронных свойств лигандов является очень упрощённой, и следует принимать во внимание другие факторы, в частности стерические эффекты, такие как релаксация в возбуждённом состоянии.

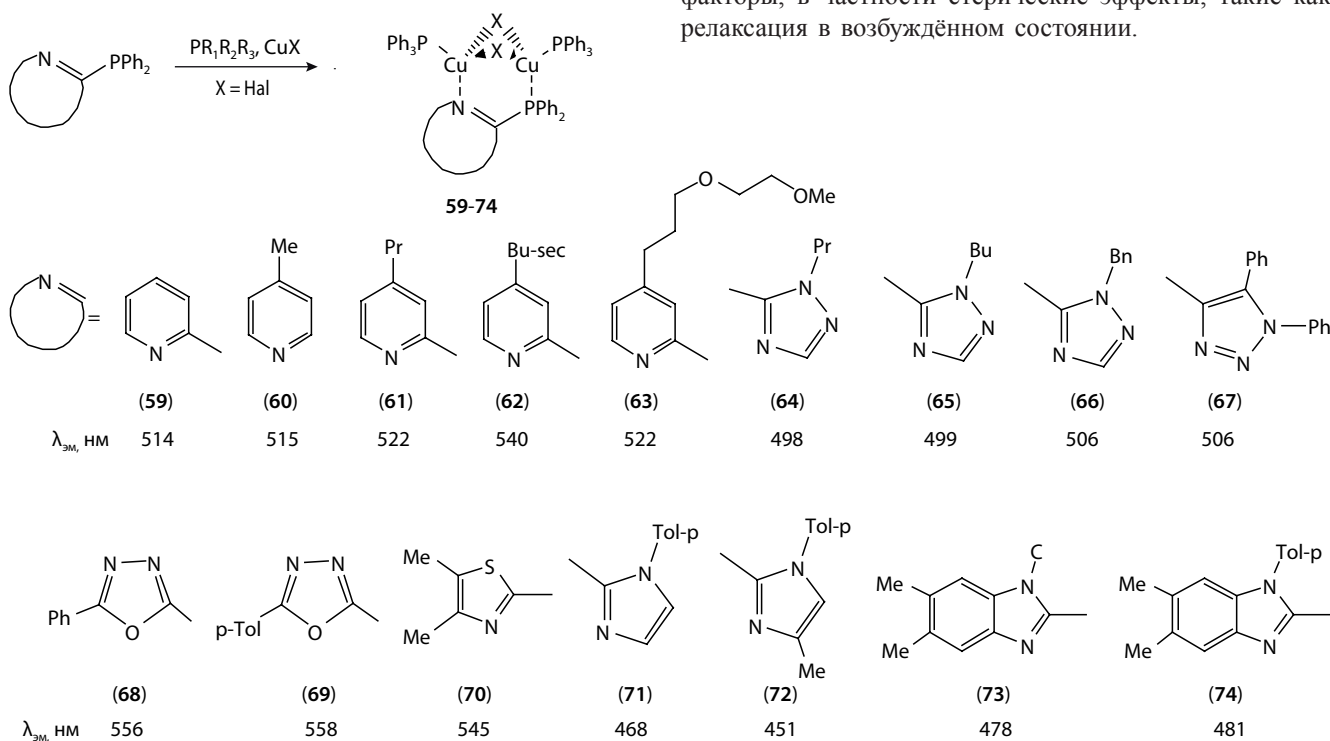


Схема 9.



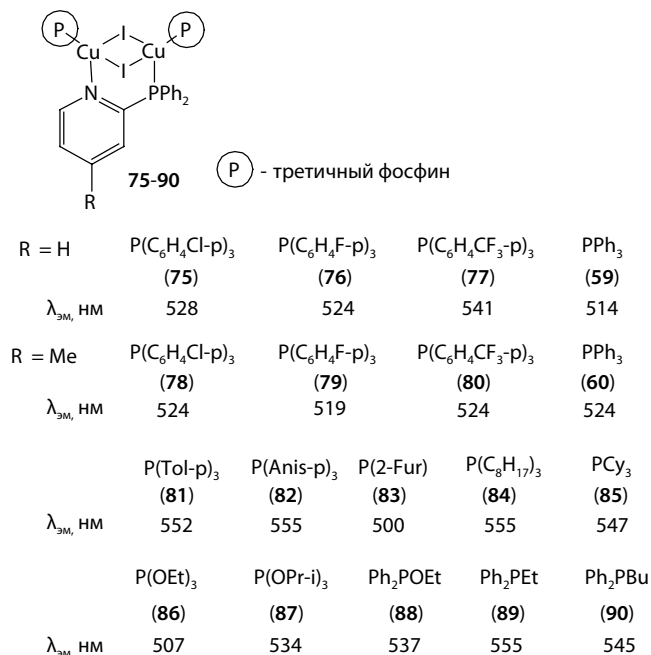


Рис. 12.

Попытка оценить влияние природы монодентатного фосфинового лиганда на физические и эмиссионные свойства была осуществлена для комплексов **75–90** с 2-дифенилфосфинопиридином и 2-дифенилфосфино-4-метилпиридином (рис. 12) [26–28].

Максимумы длин волн эмиссии комплексов **75–90** находятся в диапазоне от 514 до 555 нм. Влияние монодентатного фосфина на эмиссионные свойства, как и ожидалось, оказалось незначительным, однако большое значение в выборе комплекса для конструирования OLED устройств имеет его растворимость, термическая стабильность и устойчивость в растворах. В этом случае наличие алкильных групп у атомов фосфора способствует лучшей растворимости комплексов в неполярных растворителях.

Необычные комплексы, где в роли и мостиковой, и достраивающей координационную сферу ионов меди Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub> ядра, составляющей выступают четыре донорных центра одного лиганда. При взаимодействии 1,5-бис(R)-3,7-бис(2-(пиридин-2'-ил)этил)-1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанов с двумя эквивалентами иодида меди (I) в ацетонитриле при комнатной температуре были получены комплексы **91** и **92**, соответственно (схема 10) [60].

1,5-Диаза-3,7-дифосфациклооктановый лиганд выступает в качестве P,P-мостикового, связывая два атома меди Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub> фрагмента, имеющего форму “бабочка”. Расстояние Cu...Cu меньше суммы Ван-дер-ваальсовых радиусов и составляет 2.63 Å. Достраивают координационную сферу ионов меди периферийные атомы азота пиридинных фрагментов, таким образом, лиганд выступает также в качестве бис-P,N-хелатного. Комплексы **91** и **92** демонстрируют зелёную эмиссию при 536 и 509 нм, соответственно, с временами жизни

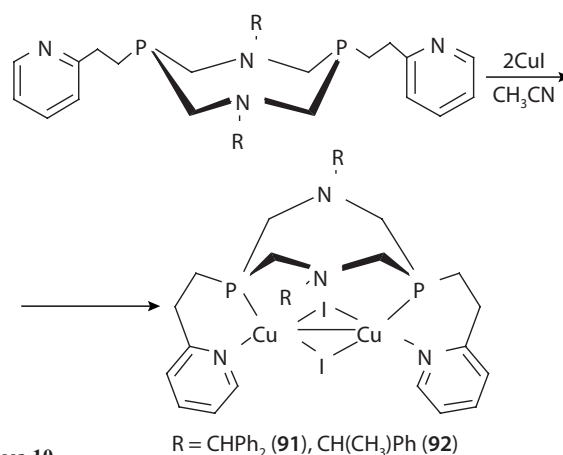


Схема 10.

люминесценции, находящихся в микросекундном диапазоне. Следует отметить влияние заместителей при атомах азота восьмичленного гетероцикла, не связанных с люминофорным центром, на положение максимумов полос эмиссии [60].

Все предыдущие представленные биядерные комплексы содержали в качестве основы Cu<sub>2</sub>X<sub>2</sub> ядро. Однако, существует немало примеров, где биядерная структура медь-галогенидов разрушается за счёт разрыва одного или обоих галогенидных мостиков и образуются комплексы, в которых ионы меди связываются только органическими лигандами, тогда как галогенид-ионы занимают периферийные позиции или выходят во внешнюю координационную сферу. Как правило такого же типа комплексы образуются и при комплексообразовании солей меди с некоординирующими или слабокоординирующими анионами (BF<sub>4</sub>, PF<sub>6</sub>, ClO<sub>4</sub> и т.д.)

Так, на основе 2-дифенилфосфинопиридина [61] или 2-фосфоланопиридина [29] были получены димерные комплексы **93–96** (рис. 13).

В комплексах **93–96** бидентатные P,N-лиганды являются мостиковыми и связывают два атома меди по принципу “голова к хвосту”. Расстояние Cu...Cu в бром- и иодо-комплексах меньше суммы Ван-дер-Ваальсовых радиусов, тогда как для хлоро-комплекса – больше и составляет 3.07 Å. Комплексы люминесцируют при 471–501 нм. Комплексы **93–95** являются TADF эмиттерами, при этом для хлоро-комплекса **93** обнаружено, что механизм его эмиссии включает не только TADF, но и эффективную

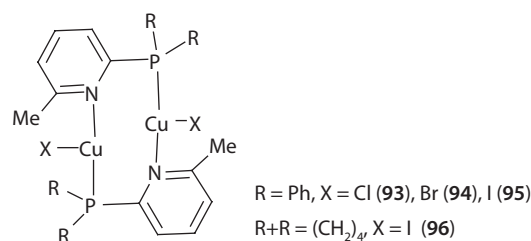
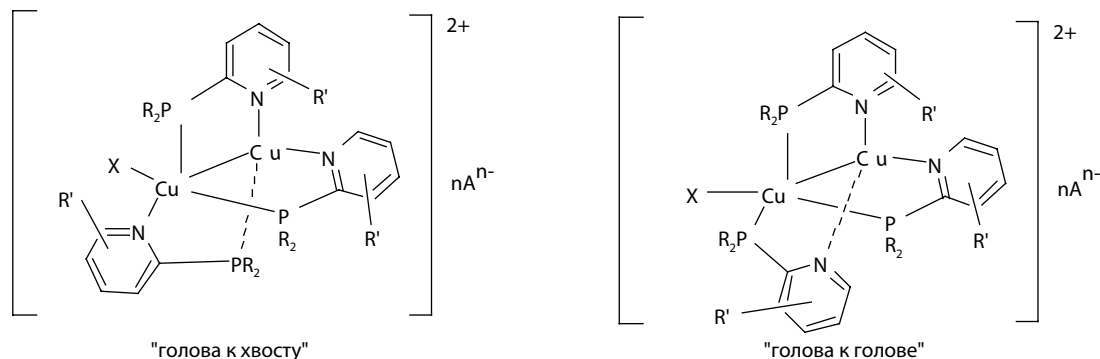


Рис. 13.



R = Ph, R' = H, n = 2, A = BF<sub>4</sub>, X = CH<sub>3</sub>CN (**97**), 2-MePy (**98**), P(OMe)<sub>3</sub> (**99**), PMe<sub>3</sub> (**100**), 4-MePy (**101**)

R = Ph, R' = 6-Me, n = 2, A = BF<sub>4</sub>, X = CH<sub>3</sub>CN (**102**), PhCN (**103**), 4-NMe<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CN (**104**), 4-NO<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>CN (**105**), Ph<sub>3</sub>PO (**106**), BrCH<sub>2</sub>CN (**107**)

R+R = (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>, R' = H, n = 1, X = A = BF<sub>4</sub> (**108**), Cl (**109**), Br (**110**),

R+R = (CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>, R = 4-Me, n = 1, X = A = BF<sub>4</sub> (**111**)

Рис. 14.

фосфоресценцию, что делает его особенно перспективным для создания OLED-устройств.

Другим типом биядерных комплексов меди являются “пропеллерные” комплексы **97–111**, где три бидентатных P,N-лиганда связывают два атома меди по мостиковому типу. В зависимости от растворителя эти комплексы кристаллизуются в виде двух изомеров (рис. 14) [62].

В изомере “голова к хвосту” один атом меди имеет искаженную плоско-тригональную конфигурацию лигандного окружения с N,N,P-координацией, а другой – пирамидальную с N,P,P-координацией, где четвертое координационное место занимает молекула со-лиганда (нитрилы, фосфины, галогены). В другом изомере – “голова к голове” один атом меди координирован только атомами фосфора, а другой – только атомами азота трёх P,N-лигандов. При этом азот-координированный атом меди имеет тригонально-планарную геометрию, тогда как фосфор-координированный всегда тетраэдрический, где четвертое координационное место занимает со-лиганд. Комплексы обладают разной эмиссией. Для изомеров “голова-к-хвосту” характерна сине-зелёная эмиссия с  $\lambda_{\max}$  465–489 нм, тогда как изомеры “голова к голове” люминесцируют в жёлто-зелёном диапазоне при 520–552 нм.

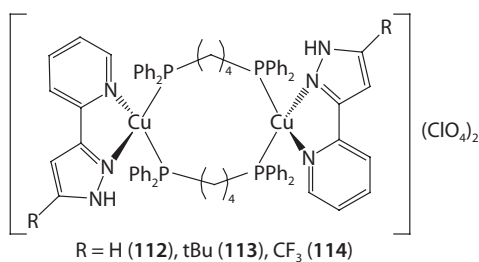


Рис. 15.

В случае, когда в бидентатном лиганде координирующие донорные центры расположены на большом расстоянии друг от друга, образуются макроциклические металлокомплексы, где два бидентатных (чаще всего, дифосфиновых) лиганда связывают по мостиковому типу два атома меди. Примером такого типа комплексов являются соединения **112–114** на основе 1,4-бис(дифенилфосфино)бутана (рис. 15) [20].

Тетраэдрическая координационная сфера ионов меди достраивается двумя функционализированными 3-(2'-пиридил)-пиразольными лигандами. Комплексы **112–114** демонстрируют широкие и неструктурированные полосы излучения с максимумами при 500, 505 и 494 нм соответственно. Введение трет-бутильной группы в пиразольное кольцо значительно снижает квантовый выход люминесценции до 0.06 по сравнению с незамещённым и трифторметилзамещённым производным (0.74 и 0.85 соответственно) [20].

Металламикроциклические комплексы **115–119** были получены на основе циклических 1,5,3,7-диазадифосфациклооктановых лигандов (рис. 16) [63–65].

Во всех комплексах циклические дифосфиновые лиганды выступают в качестве мостиковых, связывая два атома меди. Координационную сферу металла дополняют либо иодо-лиганды, либо, в случае комплексов **116–119** – атомы азота периферийных пиридилных групп. Комплекс **115** практически не люминесцирует, вероятно, из-за отсутствия координации пиридилного заместителя. В димерных биядерных комплексах **116–119**, в которых реализуется координация одного или двух пиридилных фрагментов лиганда, наблюдается интенсивная эмиссия в области 480–545 нм, причём для комплексов **118**, **119**, где каждый ион меди координирован двумя пиридилными группами, полоса эмиссии регистрируется в более длинноволновой области по сравнению с комплексами **116** и **117**.

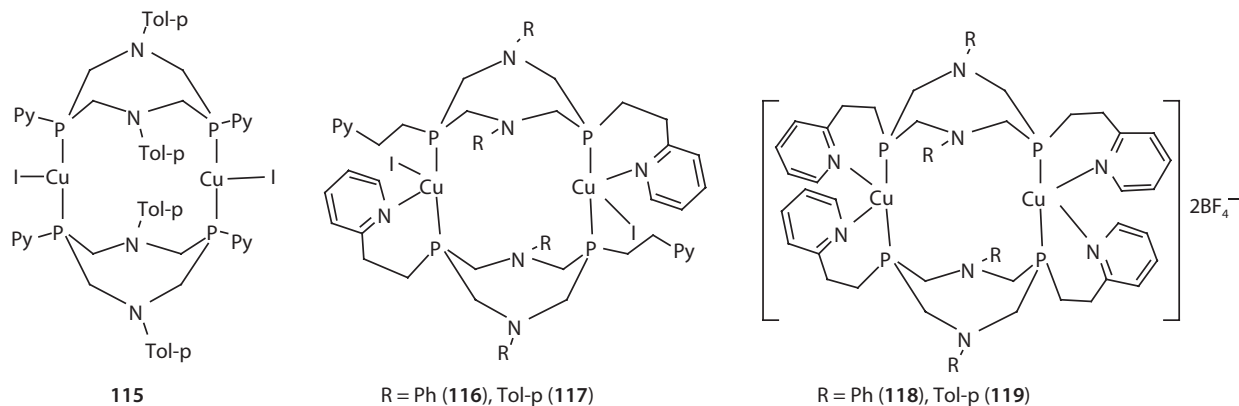


Рис. 16.

### Кластеры Cu (I)

Люминесцентные свойства кластеров Cu (I) сильно зависят от их структуры [13–15, 21–23, 66]. Так, если биядерные комплексы Cu (I) излучают фосфоресценцию в основном из возбуждённого состояния с переносом заряда галогенида на лиганд (XLCT) и с металла на лиганд (MLCT), то трёх- и четырёхъядерные кластеры демонстрируют ещё и кластерцентрированное (CC) излучение. Тетраядерные кластеры зачастую проявляют термохромную и механохромную люминесценцию [8, 23, 67–71], что можно объяснить изменениями в геометрии ядра кластера, которые ведут к изменениям в <sup>3</sup>CC состоянии [72]. К настоящему времени кластерные комплексы меди (I) представлены в основном иодидами, где атомы меди связаны мостиковыми атомами иода, и кластерное ядро поддерживается другими органическими лигандами.

Редкий представитель трёхъядерного кластера **120** (рис. 17) получен взаимодействием CuI с 2-[2-(дифенилфосфино)этил]пиридином в соотношении L:M = 1:1 в ацетонитриле [11].

Согласно данным РСА, в комплексе **120** три атома меди и один мостиковый атом иода находятся в плоскости, два мостиковых атома иода располагаются над и под плоскостью. P,N-лиганды являются мостиковыми связывая ионы меди по двум сторонам треугольника Cu<sub>3</sub> [11]. Комплекс **120** люминесцирует в твёрдом состоянии при комнатной температуре с максимумом эмиссии при 468 нм и квантовым выходом 22.2%. Рассчитанные энергетические уровни ВЗМО в основном сосредоточены на металл-галоидном ядре, а НСМО – на N-гетероароматических кольцах [11].

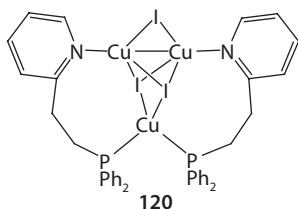


Рис. 17.

Схожий структурный мотив наблюдается в гексаядерных комплексах на основе P-пиридилэтилзамещённых 1,5,3,7-диазадифосфациклооктанов **121**, **122** (рис. 18) [73].

Формально каждый Cu<sub>3</sub>I<sub>3</sub> металл-галоидный фрагмент можно разделить на две части: Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub>-ядро формы “бабочка” с двумя ионами меди (I), связанными между собой двумя ионами иода, где третье координационное место у каждого из ионов меди (I) занимает N-атом пиридилльной группы. Этот Cu<sub>2</sub>I<sub>2</sub>-фрагмент одним (для **122**) или двумя (для **121**) иодидными мостиками связан с третьим ионом меди (I), координируемым двумя атомами фосфора двух лигандов. Было обнаружено, что кристаллосольваты комплексов **121** и **122** легко теряют сольватированный растворитель, при этом образуя новые кристаллические фазы, для которых в спектрах эмиссии регистрируются по две полосы эмиссии с максимумами 462 и 610 нм для **121**, и 489 нм и 620 нм для **122**, при этом люминесценция комплекса **122** визуализируется как белая.

Тетраденатный трис(2-дифенилфосфинофенил)фосфин легко реагирует с полимерным фенилацетилом меди (Cu<sub>2</sub>Ph)<sub>n</sub> в молярном соотношении 1:3 с образованием

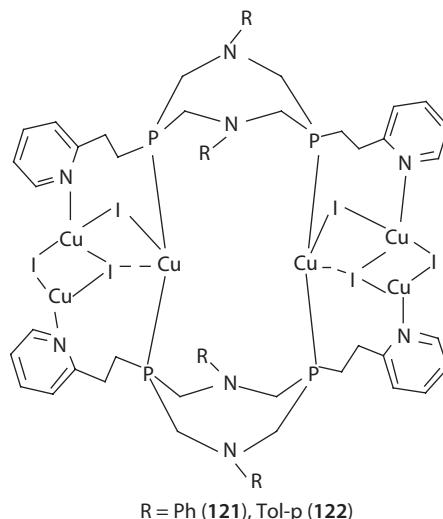


Рис. 18.



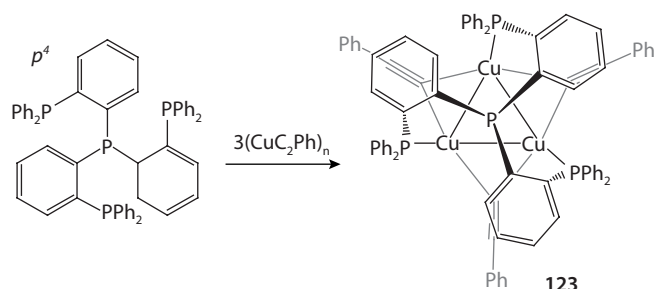


Схема 11.

трёхъядерного кластера (**123**) с умеренным выходом (схема 11) [51].

$\text{Cu}_3$ -ядро комплекса **123** поддерживается мостиковыми фенилацетилинидными лигандами, а тетрафосфиновый лиганд тремя периферийными атомами фосфора координирует ионы меди, “накрывая” кластер [51]. Комплекс **123** демонстрирует люминесценцию с  $\lambda_{\text{max}} = 635$  нм ( $\Phi = 0.05$ ). Авторы приписывают люминесценцию к кластерцентрированным электронным переходам, смешанным с MLCT характером  $d_{(\text{Cu})} \rightarrow \pi^*_{(\text{C}=\text{CPh})}$ . Охлаждение образца до 77 К приводит к видимому увеличению интенсивности излучения и появлению вибронной структуры ( $\nu$  около  $1730 \text{ см}^{-1}$ ), которая указывает на существенный вклад фенилацетилинидных фрагментов в граничные орбитали [51].

В отличие от трёхъядерных кластеров, четырёхъядерные кластеры представлены большим количеством соединений. Одной из ключевых особенностей кластеров  $[\text{Cu}_4\text{I}_4\text{L}_4]$  или  $[\text{Cu}_4\text{I}_4\text{L}_2]$  (L = органический лиганд) является возможность проявления двойной эмиссии, возникающей благодаря двум триплетным состояниям – кластерцентрированному и (M+X)LCT. В случае бидентатных P,N-лигандов кластеры, как правило, имеют “октаэдрическую” геометрию, которая существенно отличается от кубановых [21, 37, 74–77] и лестничных [21, 33] кластеров  $\text{Cu}_4\text{I}_4\text{L}_4$ , характерных для монодентатных фосфиновых лигандов.

Серия тетраядерных комплексов меди (I) **124–128**, где четырёхъядерный кластер имеет октаэдрическую геометрию, была получена на основе фосфинотетрапиридинов (схема 12) [14].

Центральное ядро кластера состоит из четырёх атомов меди, расположенных в виде параллелограмма, с  $\mu^4$ -иодолигандами над и под плоскостью. Атомы меди на двух коротких краях параллелограмма ( $\text{Cu}-\text{Cu} = 2.53\text{--}2.63 \text{ \AA}$ ) связаны  $\mu^2$ -иодо-мостиками, тогда как длинные стороны

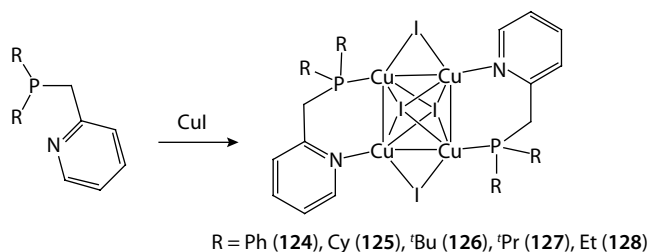


Схема 12.

R = Ph (**124**), Cy (**125**), <sup>t</sup>Bu (**126**), <sup>i</sup>Pr (**127**), Et (**128**)

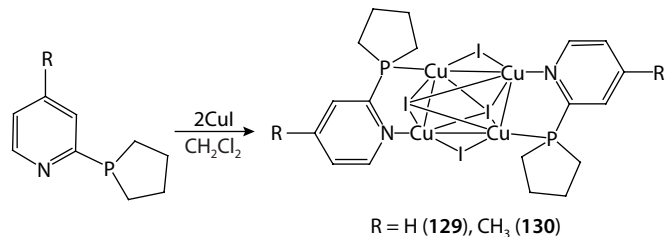


Схема 13.

( $\text{Cu}-\text{Cu} = 2.84\text{--}3.04 \text{ \AA}$ ) соединяются P,N-лигандами антипараллельным образом (“голова к хвосту”). Спектры люминесценции кластеров **124–128** при комнатной температуре демонстрируют максимум эмиссии около 460 нм. В спектре эмиссии кластеров **124**, **125** и **128** наблюдается появление второй полосы с максимумом около 570 нм, которая обусловлена кластерцентрированными переходами. При понижении температуры до 77 К в спектре эмиссии кластеров **124**, **125** и **128** низкоэнергетическая полоса пропадает. Люминесцентный термохромизм наиболее выражен для кластера **124**, который проявляет при 77 К синюю эмиссию, а при комнатной температуре – сложную белую эмиссию [14].

Взаимодействие 1-(пиридин-2-ил)-фосфолана и 1-(4-метилпиридин-2-ил)-фосфолана с двумя эквивалентами иодида меди (I) приводит к образованию тетраядерных комплексов **129** и **130**, соответственно (схема 13) [29, 30].

Структура **129** и **130** представляет собой четырёхъядерный комплекс, содержащий  $\text{Cu}_4\text{I}_4$  металлогалогенидное ядро и две молекулы лиганда. Четыре иона меди и два иодида образуют искажённый октаэдр и имеют два дополнительных иона иода, связанных с каждой короткой стороной параллелограмма. Две молекулы лиганда скоординированы “голова к хвосту” через оба гетероатома и лежат на длинной стороне параллелограмма  $\text{Cu}_4\text{I}_4$  [29, 30]. В спектре эмиссии комплексов **129** и **130** регистрируются две температурнозависимые полосы с максимумами при 490–500 нм и 600–615 нм [29, 30].

Взаимодействием димезитилборил-замещённого имидазол-фосфина с  $\text{CuI}$  был в соотношении 1:2 получен кластер **131** (схема 14) [78].

После медленного упаривания растворителя их образца комплекса **131** наблюдалось выделение кристаллов деборированного комплекса **132** [78].

$\text{Cu}_4$ -ядро соединения **132** образует плоский параллелограмм, что контрастирует с почти прямоугольной плоскостью  $\text{Cu}_4$  в случае **131**, и вероятно, связано с  $\mu^3$ -координацией апикальных атомов иода против  $\mu^2$ -координацией в комплексе **131**. Спектр флуоресценции комплекса **131** в твёрдой фазе показывает максимум эмиссии при 518 нм ( $\lambda_{\text{ex}} = 440$  нм), тогда как максимум излучения комплекса **132** смещён в красноволновую область до 580 нм ( $\lambda_{\text{ex}} = 380$  нм). Значительный сдвиг в эмиссии **131** от незамещённого аналога **132** ясно иллюстрирует, что природа функциональной группы в основной

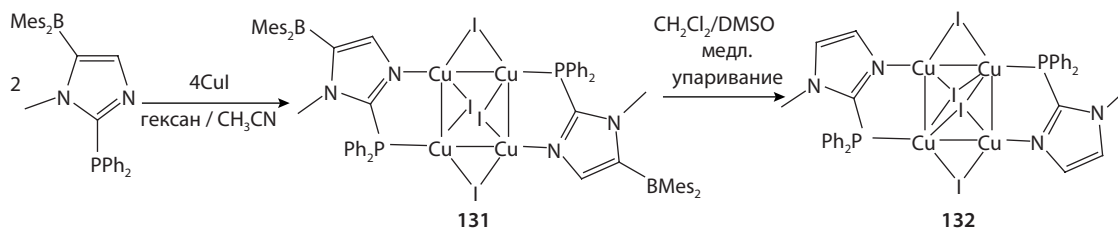


Схема 14.

цепи имидазола может влиять на электронные свойства кластеров меди и, следовательно, их люминесцентные свойства [78].

### Заключение

Полидентатные фосфиновые лиганды являются подходящими прекурсорами для конструирования люминесцентных комплексов Cu (I), выполняя при этом как структурообразующую роль, так и настраивая люминесцентные свойства комплексов, участвуя в формировании граничных орбиталей, ответственных за энергетические переходы. Значимыми факторами в дизайне комплексов являются структура лиганда (в частности, взаимное расположение донорных центров, его конформационная гибкость), тип исходного производного металла, условия проведения реакции – стехиометрическое соотношение, выбор растворителя и со-лиганда. Важную роль в решении данной задачи могут сыграть квантово-химические расчёты, позволяющие спрогнозировать структуры комплексов с заданными параметрами и механизмами люминесценции. Для успешного применения люминесцентных комплексов меди в качестве компонентов для производства различных устройств, в частности OLED, важно уметь управлять физико-химическими свойствами образующихся комплексов, обеспечивая им достаточную растворимость, устойчивость в растворах, способность возгоняться без разложения и потери люминесценции.


### Литература

- Hossain J., Akhtar R., Khan S. Luminescent coinage metal complexes of carbenes // *Polyhedron*. Elsevier Ltd. – 2021. – Vol. 201. – P. 115151.
- Hong S.D., Yu T.Q., Guo B., Li H.Y., Li H.X. Syntheses, structures and photoluminescent properties of four novel Cu (I) complexes with 1-methyl-4,6-diphenylpyrimidine-2(1H)-thione // *Journal of Molecular Structure*. Elsevier B.V. – 2021. – Vol. 1227. – P. 129420.
- Tsuge K., Chishina Y., Hashiguchi H., Sasaki Y., Kato M., Ishizaka S., Kitamura N. Luminescent copper (I) complexes with halogeno-bridged dimeric core // *Coordination Chemistry Reviews*. Elsevier B.V. – 2016. – Vol. 306 (1). – P. 636–651.
- Chen X.L., Yu R., Wu X.Y., Liang D., Jia J.H., Lu C.Z. A strongly greenish-blue-emitting Cu<sub>4</sub>C<sub>14</sub> cluster with an efficient spin-orbit coupling (SOC): Fast phosphorescence: Versus thermally activated delayed fluorescence // *Chemical Communications*. Royal Society of Chemistry. – 2016. – Vol. 52 (37). – P. 6288–6291.
- Artem'ev A.V., Baranov A.Y., Rakhmanova M.I., Malysheva S.F., Samsonenko D.G. Copper (I) halide polymers derived from tris[2-(pyridin-2-yl)ethyl]phosphine: halogen-tunable colorful luminescence spanning from deep blue to green // *New Journal of Chemistry*. Royal Society of Chemistry. – 2020. – Vol. 44 (17). – P. 6916–6922.
- Artem'ev A.V., Pritchina E.A., Rakhmanova M.I., Gritsan N.P., Bagryanskaya I.Y., Malysheva S.F., Belogorlova N.A. Alkyl-dependent self-assembly of the first red-emitting zwitterionic {Cu<sub>4</sub>I<sub>6</sub>} clusters from [alkyl-P(2-Py)<sub>3</sub>]<sup>+</sup> salts and CuI: when size matters // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2019. – Vol. 48 (7). – P. 2328–2337.
- Wenger O.S. Vapochromism in organometallic and coordination complexes: Chemical sensors for volatile organic compounds // *Chemical Reviews*. – 2013. – Vol. 113 (5). – P. 3686–3733.
- Yam V.W.W., Au V.K.M., Leung S.Y.L. Light-emitting self-assembled materials based on d<sup>8</sup> and d<sup>10</sup> transition metal complexes // *Chemical Reviews*. – 2015. – Vol. 115 (15). – P. 7589–7728.
- Ohara H., Kobayashi A., Kato M. Simple manual grinding synthesis of highly luminescent mononuclear Cu (I)-iodide complexes // *Chemistry Letters*. – 2014. – Vol. 43 (8). – P. 1324–1326.
- Wu Y., Han X., Qu Y., Zhao K., Wang C., Huang G., Wu H. Two Cu (I) complexes constructed by different N-heterocyclic benzoxazole ligands: Syntheses, structures and fluorescent properties // *Journal of Molecular Structure*. Elsevier B.V. – 2019. – Vol. 1191. – P. 95–100.
- Liu Z., Wei F., Liu X., Bian Z., Zhao Y., Huang C. Structural and photophysical study of copper iodide complex with P<sup>^</sup>N or P<sup>^</sup>N<sup>^</sup>P ligand // *CrystEngComm*. – 2014. – Vol. 16 (24). – P. 5338–5344.
- Dias H.V.R., Diyabalanage H.V.K., Eldabaja M.G., Elbjairami O., Rawashdeh-Omary M.A., Omary M.A. Brightly phosphorescent trinuclear copper (I) complexes of pyrazolates: Substituent effects on the supramolecular structure and photophysics // *Journal of the American Chemical Society*. – 2005. – Vol. 127 (20). – P. 7489–7501.
- Maini L., Braga D., Mazzeo P.P., Ventura B. Polymorph and isomer conversion of complexes based on CuI and PPh<sub>3</sub> easily observed via luminescence // *Dalton Transactions*. – 2012. – Vol. 41 (2). – P. 531–539.
- Liu Z., Djurovich P.I., Whited M.T., Thompson M.E. Cu<sub>4</sub>I<sub>4</sub> Clusters supported by P<sup>^</sup>N-type ligands: New structures with tunable emission colors // *Inorganic Chemistry*. – 2012. – Vol. 51 (1). – P. 230–236.
- Liu Z., Qayyum M.F., Wu C., Whited M.T., Djurovich P.I., Hodgson K.O., Hedman B., Solomon E.I., Thompson M.E. A codeposition route to CuI-pyridine coordination complexes for organic light-emitting diodes // *Journal of the American Chemical Society*. – 2011. – Vol. 133 (11). – P. 3700–3703.
- Tsuboyama A., Kuge K., Furugori M., Okada S., Hoshino M., Ueno K. Photophysical properties of highly luminescent copper (I) halide complexes chelated with 1,2-bis(diphenylphosphino)benzene // *Inorganic Chemistry*. – 2007. – Vol. 46 (6). – P. 1992–2001.
- Black J.R., Levason W., Spicer M.D., Webster M. Synthesis and solution multinuclear nuclear magnetic resonance studies of homoleptic copper (I) complexes of group 15 donor ligands // *Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions*. – 1993. – Vol. 4 (20). – P. 3129–3136.
- Kaaser A., Moudam O., Accorsi G., Séguy I., Navarro J., Belbakra A., Duhayon C., Armaroli N., Delavaux-Nicot B., Nierengarten J.F. Homoleptic copper (I), silver (I), and gold (I) bisphosphine complexes // *European Journal of Inorganic Chemistry*. – 2014. (8). – P. 1345–1355.
- Zink D.M., Bächle M., Baumann T., Nieger M., Kühn M., Wang C., Klopffer W., Monkowius U., Hofbeck T., Yersin H., Bräse S. Synthesis, structure, and characterization of dinuclear copper (I) halide complexes with P<sup>^</sup>N ligands featuring exciting photoluminescence properties // *Inorganic Chemistry*. – 2013. – Vol. 52 (5). – P. 2292–2305.
- Chen J.L., Guo Z.H., Yu H.G., He L.H., Liu S.J., Wen H.R., Wang J.Y. Luminescent dinuclear copper (I) complexes bearing 1,4-bis(diphenylphosphino)butane and functionalized 3-(2'-pyridyl) pyrazole mixed ligands // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2016. – Vol. 45 (2). – P. 696–705.

21. Benito Q., Le Goff X.F., Nocton G., Fargues A., Garcia A., Berhault A., Kahlal S., Saillard J., Martineau C., Trébosc J., Gacoïn T., Boilot J.-P., Perruchas S. Geometry flexibility of copper iodide clusters: Variability in luminescence thermochromism // *Inorganic Chemistry*. – 2015. – Vol. 54 (9). – P. 4483–4494.
22. Vitale M. Luminescent mixed ligand copper (I) clusters (Cu)<sub>n</sub>(L)<sub>m</sub> (L = pyridine, piperidine): thermodynamic control of molecular and supramolecular species // *Coordination Chemistry Reviews*. – 2001. – Vol. 219–221 (221). – P. 3–16.
23. Cariati E., Lucenti E., Botta C., Giovannella U., Marinotto D., Righetto S. Cu (I) hybrid inorganic-organic materials with intriguing stimuli responsive and optoelectronic properties // *Coordination Chemistry Reviews*. Elsevier B.V. – 2016. – Vol. 306 (1). – P. 566–614.
24. Wallesch M., Nieger M., Volz D., Bräse S. Copper (I) complexes of 8-(diphenylphosphanyl-oxy)-quinoline: Photophysics, structures and reactivity // *Inorganic Chemistry Communications*. Elsevier B.V. – 2017. – Vol. 86. – P. 232–240.
25. Li Q., Wei Q., Xie P., Liu L., Zhong X.-X., Li F.B., Zhu N.-Y., Wong W.-Y., Chan W.T.K., Qin H.M., Alharbi N.S. Synthesis, characterization, and luminescent properties of three-coordinate copper (I) halide complexes containing a carbazolyl monodentate phosphine ligand // *Journal of Coordination Chemistry*. Taylor & Francis. – 2018. – Vol. 71 (24). – P. 4072–4085.
26. Busch J.M., Zink D.M., Di Martino-Fumo P., Rehak F.R., Boden P., Steiger S., Fuhr O., Nieger M., Klopfer W., Gerhards M., Bräse S. Highly soluble fluorine containing Cu (I) AlkylPyrPhos TADF complexes // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2019. – Vol. 48 (4). – P. 15687–15698.
27. Volz D., Baumann T., Flügge H., Mydlak M., Grab T., Bächle M., Barner-Kowollik C., Bräse S. Auto-catalysed crosslinking for next-generation OLED-design // *Journal of Materials Chemistry*. – 2012. – Vol. 22 (38). – P. 20786–20790.
28. Volz D., Zink D.M., Bockrock T., Friedrichs J., Nieger M., Baumann T., Lemmer U., Bräse S. Molecular construction kit for tuning solubility, stability and luminescence properties: Heteroleptic MePyrPHOS-copper iodide-complexes and their application in organic light-emitting diodes // *Chemistry of Materials*. – 2013. – Vol. 25 (17). – P. 3414–3426.
29. Musina E.I., Shamsieva A. V., Strelnik I.D., Gerasimova T.P., Krivolapov D.B., Kolesnikov I.E., Grachova E.V., Tunik S.P., Bannwarth C., Grimme S., Katsyuba S.A., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Synthesis of novel pyridyl containing phospholanes and their polynuclear luminescent copper (I) complexes // *Dalton Transactions*. – 2016. – Vol. 45 (5). – P. 2250–2260.
30. Shamsieva A.V., Kolesnikov I.E., Strelnik I.D., Gerasimova T.P., Kalinichev A.A., Katsyuba S.A., Musina E.I., Lähderanta E., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Fresh look on the nature of dual-band emission of octahedral copper-iodide clusters-promising ratiometric luminescent thermometers // *Journal of Physical Chemistry C*. – 2019. – Vol. 123 (42). – P. 25863–25870.
31. Artem'ev A. V., Rakhmanova M.I., Brylev K.A., Bagryanskaya I.Y. A new Cu (I) iodide complex showing deep-red luminescence // *Journal of Structural Chemistry*. – 2020. – Vol. 61 (7). – P. 1068–1071.
32. Baranov A.Y., Pritchina E.A., Berezin A.S., Samsonenko D.G., Fedin V.P., Belogorlova N.A., Gritsan N.P., Artem'ev A.V. Beyond classical coordination chemistry: the first case of a triply bridging phosphine ligand // *Angewandte Chemie – International Edition*. – 2021. – Vol. 60 (22). – P. 12577–12584.
33. Huitorel B., El Moll H., Cordier M., Fargues A., Garcia A., Massuyeau F., Martineau-Corcoc C., Gacoïn T., Perruchas S. Luminescence mechanochromism induced by cluster isomerization // *Inorganic Chemistry*. – 2017. – Vol. 56 (20). – P. 12379–12388.
34. Huang C.H., Wen M., Wang C.Y., Lu Y.F., Huang X.H., Li H.H., Wu S.T., Zhuang N.F., Hu X.L. A series of pure-blue-light emitting Cu (I) complexes with thermally activated delayed fluorescence: Structural, photophysical, and computational studies // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2017. – Vol. 46 (5). – P. 1413–1419.
35. Zhang Q., Komino T., Huang S., Matsunami S., Goushi K., Adachi C. Triplet exciton confinement in green organic light-emitting diodes containing luminescent charge-transfer Cu (I) complexes // *Advanced Functional Materials*. – 2012. – Vol. 22 (11). – P. 2327–2336.
36. Kobayashi A., Komatsu K., Ohara H., Kamada W., Chishina Y., Tsuge K., Chang H.C., Kato M. Photo- and vapor-controlled luminescence of rhombic dicopper (I) complexes containing dimethyl sulfoxide // *Inorganic Chemistry*. – 2013. – Vol. 52 (22). – P. 13188–13198.
37. Huitorel B., El Moll H., Utrera-Melero R., Cordier M., Fargues A., Garcia A., Massuyeau F., Martineau-Corcoc C., Fayon F., Rakhmatullin A., Kahlal S., Saillard J.Y., Gacoïn T., Perruchas S. Evaluation of ligands effect on the photophysical properties of copper iodide clusters // *Inorganic Chemistry*. – 2018. – Vol. 57 (8). – P. 4328–4339.
38. Wu Y., Wang J.Y., Zhang L.Y., Xu L.J., Chen Z.N. Vapor-triggered green-to-yellow luminescence conversion due to the variation of ligand orientations in tetranuclear copper (I) complex // *Inorganic Chemistry*. – 2020. – Vol. 59 (23). – P. 17415–17420.
39. Zheng J., Lu Z., Wu K., Ning G.H., Li D. Coinage-metal-based cyclic trinuclear complexes with metal-metal interactions: Theories to experiments and structures to functions // *Chemical Reviews*. – 2020. – Vol. 120 (17). – P. 9675–9742.
40. Czerwieńiec R., Yu J., Yersin H. Blue-light emission of Cu (I) complexes and singlet harvesting // *Inorganic Chemistry*. – 2011. – Vol. 50 (17). – P. 8293–8301.
41. Wei Q., Zhang R., Liu L., Zhong X.-X., Wang L., Li G.-H., Li F.-B., Alamry K.A., Zhao Y. From deep blue to green emitting and ultralong fluorescent copper (I) halide complexes containing dimethylthiophene diphosphine and PPh<sub>3</sub> ligands // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2019. – Vol. 48 (30). – P. 11448–11459.
42. Sun Y., Lemaire V., Beltr'n J.I., Cornil J., Huang J., Zhu J., Wang Y., Fröhlich R., Wang H., Jiang L., Zou G. Neutral mononuclear copper (I) complexes: Synthesis, crystal structures, and photophysical properties // *Inorganic Chemistry*. – 2016. – Vol. 55 (12). – P. 5845–5852.
43. Yu X., Fan W., Wang G., Lin S., Li Z., Liu M., Yang Y., Xin X., Jin Q. Synthesis, structures, luminescence and terahertz time-domain spectroscopy of nine Cu (I) complexes with P<sup>^</sup>P ligands and 1,10-phenanthroline derivatives // *Polyhedron*. Elsevier Ltd, – 2019. – Vol. 157. – P. 301–309.
44. Bergmann L., Friedrichs J., Mydlak M., Baumann T., Nieger M., Bräse S. Outstanding luminescence from neutral copper (I) complexes with pyridyl-tetrazolate and phosphine ligands // *Chemical Communications*. – 2013. – Vol. 49 (58). – P. 6501–6503.
45. Zink D.M., Volz D., Bergmann L., Nieger M., Bräse S., Yersin H., Baumann T. Novel oligonuclear copper complexes featuring exciting luminescent characteristics // *Organic Light Emitting Materials and Devices XVII*. – 2013. – Vol. 8829 (1). – P. 882907.
46. Shi Y., Liu X., Shan Y., Zhang X., Kong W., Lu Y., Tan Z., Li X.-L. Naked-eye repeatable off-on-off and on-off-on switching luminescence of copper (I)-1H-imidazo[4,5-f][1,10]phenanthroline complexes with reversible acid-base responses // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry, – 2019. – Vol. 48 (7). – P. 2430–2441.
47. Liu R., Huang M.M., Yao X.-X., Li H.H., Yang F.L., Li X.L. Synthesis, structures and aggregation-induced emissive properties of copper (I) complexes with <sup>1</sup>H-imidazo[4,5-f][1,10]phenanthroline derivative and diphosphine as ligands // *Inorganica Chimica Acta*. Elsevier B.V. – 2015. – Vol. 434 (1). – P. 172–180.
48. Zhang Y., Schulz M., Wüchtler M., Karnahl M., Dietzek B. Heteroleptic diimine-diphosphine Cu (I) complexes as an alternative towards noble-metal based photosensitizers: Design strategies, photophysical properties and perspective applications // *Coordination Chemistry Reviews*. Elsevier B.V., – 2018. – Vol. 356. – P. 127–146.
49. Liu L.-P., Li Q., Xiang S.-P., Liu L., Zhong X.-X., Liang C., Li G.H., Hayat T., Alharbi N.S., Li F.-B., Zhu N.-Y., Wong W.-Y., Qin H.-M., Wang L. Near-saturated red emitters: four-coordinate copper (I) halide complexes containing 8-(diphenylphosphino)quinoline and 1-(diphenylphosphino)naphthalene ligands // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2018. – Vol. 47 (28). – P. 9294–9302.
50. Yang W., Wang W., Cao M., Gao N., Liu C., Zhang J., Peng Z., Du C., Zhang B. Efficiently luminescent cuprous iodide complexes supported by novel N<sup>^</sup>P-chelating ligands: Synthesis, structure and optoelectronic performances // *Dyes and Pigments*. Elsevier Ltd. – 2020. – Vol. 180 (April). – P. 108487.
51. Belyaev A., Dau T.M., Jänis J., Grachova E. V., Tunik S.P., Koshevoy I.O. Low-nuclearity alkynyl d<sup>10</sup> clusters supported by chelating multi-



- dentate phosphines // *Organometallics*. – 2016. – Vol. 35 (21). – P. 3763–3774.
52. Chakkaradhari G., Belyaev A.A., Karttunen A.J., Sivchik V., Tunik S.P., Koshevoy I.O. Alkynyl triphosphine copper complexes: Synthesis and photophysical studies // *Dalton Transactions*. Royal Society of Chemistry. – 2015. – Vol. 44 (29). – P. 13294–13304.
  53. Aslanidis P., Cox P.J., Divanidis S., Karagiannidis P. Copper (I) halide complexes from cis-1,2-bis(diphenylphosphino) ethylene and some heterocyclic thiones // *Inorganica Chimica Acta*. – 2004. – Vol. 357 (4). – P. 1063–1076.
  54. Wei Q., Chen H.T., Liu L., Zhong X.X., Wang L., Li F.B., Cong H.J., Wong W.Y., Alamy K.A., Qin H.M. Syntheses and photoluminescence of copper (I) halide complexes containing dimethylthiophene bidentate phosphine ligands // *New Journal of Chemistry*. Royal Society of Chemistry, – 2019. – Vol. 43 (34). – P. 13408–13417.
  55. Leitl M.J., K?chle F.R., Mayer H.A., Wesemann L., Yersin H. Brightly blue and green emitting Cu (I) dimers for singlet harvesting in OLEDs // *Journal of Physical Chemistry A*. – 2013. – Vol. 117 (46). – P. 11823–11836.
  56. Strelnik I.D., Dayanova I.R., Krivolapov D.B., Litvinov I.A., Musina E.I., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Unpredicted concurrency between P,P-chelate and P,P-bridge coordination modes of 1,5-diR-3,7-di(pyridine-2-yl)-1,5-diaza-3,7-diphosphacyclooctane ligands in copper (I) complexes // *Polyhedron*. Elsevier Ltd, – 2018. – Vol. 139. – P. 1–6.
  57. Zink D.M., Baumann T., Friedrichs J., Nieger M., Bräse S. Copper (I) Complexes Based on Five-Membered P^N Heterocycles: Structural Diversity Linked to Exciting Luminescence Properties // *Inorganic Chemistry*. – 2013. – Vol. 52 (23). – P. 13509–13520.
  58. Zink D.M., Volz D., Baumann T., Mydlak M., Flügge H., Friedrichs J., Nieger M., Bräse S. Heteroleptic, dinuclear copper (I) complexes for application in organic light-emitting diodes // *Chemistry of Materials*. – 2013. – Vol. 25 (22). – P. 4471–4486.
  59. Smith C.S., Branham C.W., Marquardt B.J., Mann K.R. Oxygen gas sensing by luminescence quenching in crystals of Cu(xantphos)(phen)<sup>+</sup> complexes // *Journal of the American Chemical Society*. – 2010. – Vol. 132 (40). – P. 14079–14085.
  60. Strelnik I.D., Musina E.I., Ignatieva S.N., Balueva A.S., Gerasimova T.P., Katsyuba S.A., Krivolapov D.B., Dobrynin A.B., Bannwarth C., Grimme S., Kolesnikov I.E., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Pyridyl containing 1,5-diaza-3,7-diphosphacyclooctanes as bridging ligands for dinuclear copper (I) complexes // *Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie*. – 2017. – Vol. 643 (14). – P. 895–902.
  61. Hofbeck T., Monkowius U., Yersin H. Highly efficient luminescence of Cu (I) compounds: Thermally activated delayed fluorescence combined with short-lived phosphorescence // *Journal of the American Chemical Society*. – 2015. – Vol. 137 (1). – P. 399–404.
  62. Shamsieva A. V., Musina E.I., Gerasimova T.P., Strelnik I.D., Strelnik A.G., Kolesnikov I.E., Kalinichev A.A., Islamov D.R., Samigullina A.I., Lönnecke P., Katsyuba S.A., Hey-Hawkins E., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Triple-bridged helical binuclear copper (I) complexes: Head-to-head and head-to-tail isomerism and the solid-state luminescence // *Dalton Transactions*. – 2020. – Vol. 49 (34). – P. 11997–12008.
  63. Strelnik I.D., Dayanova I.R., Krivolapov D.B., Litvinov I.A., Musina E.I., Karasik A.A., Sinyashin O.G. Unpredicted concurrency between P,P-chelate and P,P-bridge coordination modes of 1,5-diR-3,7-di(pyridine-2-yl)-1,5-diaza-3,7-diphosphacyclooctane ligands in copper (I) complexes // *Polyhedron*. – 2018. – Vol. 139. – P. 1–6.
  64. Karasik A.A., Strelnik I.D., Musina E.I., Dayanova I.R., Elistratova J.G., Mustafina A.R., Sinyashin O.G. Luminescent complexes of 1,5-diaza-3,7-diphosphacyclooctanes with coinage metals // *Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements*. – 2019. – Vol. 194 (4–6).
  65. Elistratova J., Faizullin B., Dayanova I., Strelnik I., Strelnik A., Gerasimova T., Fayzullin R., Babaev V., Khrizanforov M., Budnikova Y., Musina E., Katsyuba S., Karasik A., Mustafina A., Sinyashin O. Reversible temperature-responsive emission in solutions within 293–333 K produced by dissociative behavior of multinuclear Cu (I) complexes with aminomethylphosphines // *Inorganica Chimica Acta*. – 2019. – Vol. 498. – P. 119125.
  66. Okano Y., Ohara H., Kobayashi A., Yoshida M., Kato M. Systematic introduction of aromatic rings to diphosphine ligands for emission color tuning of dinuclear copper (I) iodide complexes // *Inorganic Chemistry*. – 2016. – Vol. 55 (11). – P. 5227–5236.
  67. Benito Q., Baptiste B., Polian A., Delbes L., Martinelli L., Gacoïn T., Boilot J.P., Perruchas S. Pressure control of cuprophilic interactions in a luminescent mechanochromic copper cluster // *Inorganic Chemistry*. – 2015. – Vol. 54 (20). – P. 9821–9825.
  68. Benito Q., Le Goff X.F., Maron S., Fargues A., Garcia A., Martineau C., Taulelle F., Kahlal S., Gacoïn T., Boilot J.P., Perruchas S. Polymorphic copper iodide clusters: Insights into the mechanochromic luminescence properties // *Journal of the American Chemical Society*. – 2014. – Vol. 136 (32). – P. 11311–11320.
  69. Deshmukh M.S., Yadav A., Pant R., Boomishankar R. Thermochromic and mechanochromic luminescence upolung in isostructural metal-organic frameworks based on Cu<sub>6</sub>I<sub>6</sub> clusters // *Inorganic Chemistry*. – 2015. – Vol. 54 (4). – P. 1337–1345.
  70. Zhan S.-Z., Li M., Zhou X.-P., Wang J.-H., Yang J.-R., Li D. When Cu<sub>4</sub>I<sub>4</sub> cubane meets Cu<sub>3</sub>(pyrazolate)<sub>3</sub> triangle: dynamic interplay between two classical luminophores functioning in a reversibly thermochromic coordination polymer // *Chemical Communications*. – 2011. – Vol. 47 (46). – P. 12441.
  71. Rusanova D., Christensen K.E., Persson I., Pike K.J., Antzutkin O.N., Zou X., Dupree R., Forsling W. Copper (I) O,O'-dialkyldithiophosphate clusters: EXAFS, NMR and X-ray diffraction studies // *Journal of Coordination Chemistry*. – 2007. – Vol. 60 (5). – P. 517–525.
  72. Ford P.C., Cariati E., Bourassa J. Photoluminescence properties of multinuclear copper (I) compounds // *Chemical Reviews*. – 1999. – Vol. 99 (12). – P. 3625–3647.
  73. Strelnik I.D., Dayanova I.R., Kolesnikov I.E., Fayzullin R.R., Litvinov I.A., Samigullina A.I., Gerasimova T.P., Katsyuba S.A., Musina E.I., Karasik A.A. The assembly of unique hexanuclear copper (I) complexes with effective white luminescence // *Inorganic Chemistry*. – 2019. – Vol. 58 (2). – P. 1048–1057.
  74. Kitagawa H., Ozawa Y., Toriumi K. Flexibility of cubane-like Cu<sub>4</sub>I<sub>4</sub> framework: Temperature dependence of molecular structure and luminescence thermochromism of [Cu<sub>4</sub>I<sub>4</sub>(PPh<sub>3</sub>)<sub>4</sub>] in two polymorphic crystalline states // *Chemical Communications*. – 2010. – Vol. 46 (34). – P. 6302–6304.
  75. Shou R.E., Chai W.X., Song L., Qin L.S., Shi H.S., Wang T.G. Three luminescent copper (I) iodide clusters with phosphine ligands: synthesis, structure characterization, properties and TD-DFT calculations // *Journal of Cluster Science*. Springer US. – 2017. – Vol. 28 (4). – P. 2185–2203.
  76. Neshat A., Aghakhanpour R.B., Mastrorilli P., Todisco S., Molani F., Wojtczak A. Dinuclear and tetranuclear copper (I) iodide complexes with P and P^N donor ligands: Structural and photoluminescence studies // *Polyhedron*. Elsevier Ltd. – 2018. – Vol. 154. – P. 217–228.
  77. Perruchas S., Tard C., Le Goff X.F., Fargues A., Garcia A., Kahlal S., Saillard J.Y., Gacoïn T., Boilot J.P. Thermochromic luminescence of copper iodide clusters: The case of phosphine ligands // *Inorganic Chemistry*. – 2011. – Vol. 50 (21). – P. 10682–10692.
  78. Avinash I., Parveen S., Anantharaman G. Backbone boron-functionalized imidazoles/imidazolium salts: Synthesis, structure, metalation studies, and fluoride sensing properties // *Inorganic Chemistry*. – 2020. – Vol. 59 (8). – P. 5646–5661.



# ЛИТЕРАТУРНЫЕ СТРАНИЦЫ

Читатели Ежегодника помнят замечательные воспоминания члена-корреспондента Академии наук Республики Татарстан, заслуженного деятеля науки РФ и РТ, профессора, доктора химических наук Э. С. Бытеевой “40 лет в родном институте”, которые были опубликованы в Ежегодниках ИОФХ за 2004 и 2005 гг. В трёх больших главах “Начало пути”, “На административном поприще”, “Возвращение к истокам” Эльвира Салиховна подробно описывает становление себя как химика, прошедшее в стенах нашего Института, подробно рассказывает о своих научных работах и с большой теплотой вспоминает о людях, с которыми ей посчастливилось 40 лет работать, обсуждать результаты, выстраивать громадьё планов – своих учителей А. Н. Пудовика, А. Н. Верещагина, В. К. Хайруллина, своих соратников – М. А. Пудовика, В. Н. Елисеенкова, своих учеников – В. А. Альфонсова, В. Д. Нестеренко, Ю. Н. Гирфанову, Е. Н. Офицерова, известных химиков, которые окружали её в Институте – Н. П. Гречкина, Н. И. Ризположенского, И. А. Нуретдинова, Л. В. Нестерова и многих, многих других...

В этом выпуске Ежегодника мы начинаем публиковать фрагменты из автобиографической книги доктора химических наук, профессора, заслуженного деятеля науки Республики Татарстан и лауреата Государственной премии Республики Татарстан Владимира Евгеньевича Катаева “Что яркого вспоминается из моей жизни”. Эта книга существенно отличается от воспоминаний Эльвиры Салиховны – объёмом (19 глав!), стилем и самое главное – содержанием. В ней очень мало химии, зато очень много ярких воспоминаний о детских, школьных, студенческих годах; описана история великой когда-то лаборатории Структуры и реакционной способности органических соединений Б. А. Арбузова, неизвестные молодым сотрудникам страницы истории нашего Института в начале тяжёлых 1990-х годов, когда была разгромлена



Катаев Владимир Евгеньевич

## ЧТО ЯРКОГО ВСПОМИНАЕТСЯ ИЗ МОЕЙ ЖИЗНИ

издание первое, полное

великая страна СССР, когда была разгромлена советская наука. Привлекает внимание жизнеописание семьи автора, родителей которого – преподавателей Химфака КГУ – до сих пор с любовью вспоминают ДЕСЯТКИ поколений выпускников этой *alma mater*, в том числе многих ИОФХовцев. В книге много глубоко личного – автор описывает комические и драматичные эпизоды своей жизни, делится своими мыслями о политике, религии, науке. Он пишет: “Эта книга, в первую очередь, для моих любимых внуков. Когда им будет за шестьдесят и они также, как и я в этом возрасте, заинтересуются родословной семьи Катаевых, вот тогда они откроют её и узнают, кем был их дед и в какое время он жил”.

С разрешения Владимира Евгеньевича мы начинаем публиковать фрагменты его книги, которые, по мнению редакции, будут интересны читателям Ежегодника.



Катаев Владимир Евгеньевич

Доктор химических наук, профессор по специальности органическая химия, Заслуженный деятель науки Республики Татарстан (2002 г.), лауреат Государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники (2014 г.), количество научных статей по данным базы данных Web of Science 189; h-индекс (индекс Хирша) 17.

Родился 7 мая 1951 года. В 1968 году после окончания школы № 131 г. Казани поступил на химический факультет Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина, который закончил в 1973 году. В 1973–1976 гг. учился в очной аспирантуре ИОФХ им. А. Е. Арбузова КФАН СССР под руководством академика Б. А. Арбузова и профессора А. Н. Верещагина. В 1976 году защитил кандидатскую диссертацию “Полярность, поляризуемость и пространственная структура некоторых ацеталей и их аналогов” по специальности 02.00.03 – Органическая химия. С 1976 года по настоящее время работает в ИОФХ им. А. Е. Арбузова Казанского научного центра РАН в должности младшего научного сотрудника (1976–1984 гг.), старшего научного сотрудника (1984–1991 гг.), заместителя директора по научной работе (1991–1996 гг.), заведующего лабораторией (1994–2008 гг.), ведущего научного сотрудника (2008–2017 гг.), главного научного сотрудника (2017 г. – настоящее время).

Научная жизнь В. Е. Катаева разделяется на два больших этапа. В период 1976–1999 гг. он занимался изучением конформационных закономерностей молекул с несколькими осями внутреннего вращения и разработкой методологии их определения посредством комплексного анализа данных методов дипольных моментов, эффектов электрического и магнитного двулучепреломления, Релевского рассеяния света, спектроскопии ЯМР, квантовой химии и молекулярной механики. Особое место на этом этапе занимали исследования взаимосвязи “структурасвойство” биологически активных соединений пиримидинового ряда, синтезируемых в ИОФХ под руководством профессора В. С. Резника. Итогом этих работ стала защита в 1996 году докторской диссертации “Конформационный анализ производных 1,2-дизамещенных этанов с несколькими осями внутреннего вращения” по специальности

02.00.03 – Органическая химия. После защиты диссертации В. Е. Катаев занимался изучением структуры и свойств каликс[4]резорцинаренов, производных фуллерена C<sub>60</sub>, проводил конформационный анализ фосфорорганических соединений, принимал участие в работах по исследованию супрамолекулярных каталитических систем.

Начиная с 2000 года научные интересы В. Е. Катаева переключились на синтез и изучение биологической активности природных соединений. В возглавляемой им группе синтезируются и изучаются разнообразные производные гликозидов растения *Stevia rebaudiana*, их агликона дитерпеноида стевиола и его изомера дитерпеноида изо-стевиола. Впервые в химии природных соединений были синтезированы макроциклы, состоящие из нескольких молекул природных терпеноидов, а также макроциклов, построенных из молекул терпеноидов и гликозидов, ковалентно связанных спейсерами различной природы. Эта часть исследований вошла в цикл работ химиков ИОФХ им. А. Е. Арбузова КазНЦ РАН “Создание методологии синтеза новых классов макроциклических соединений основы лекарственных средств нового поколения”, удостоенный Государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники в 2014 году. В последние годы в группе В. Е. Катаева синтезируются гликоконъюгаты ди- и тритерпеноидов, фосфорилированные гликолипиды, 1,2,3-триазоловые аналоги нуклеозидов и нуклеотидов. Среди полученных соединений обнаружены вещества, обладающие высокой противовирусной, противораковой, антитуберкулезной и антибактериальной активностями.

#### Наиболее интересные публикации последних лет:

1. Strobikina I.Yu., Voloshina A.D., Andreeva O.V., Sapunova A.S., Lyubina A.P., Amerhanova S.K., Belenok M.G., Saifina L.F., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis, antimicrobial activity and cytotoxicity of triphenylphosphonium (TPP) conjugates of 1,2,3-triazolyl nucleoside analogues* // Bioorg. Chem. 2021. Vol. 116. Art. 105328.
2. Andreeva O.V., Garifullin B.F., Zarubaev V.V., Slita A.V., Yesaulkova I.L., Volobueva A.S., Belenok M.G., Man'kova M.A., Saifina L.F., Shulaeva M.M., Voloshina A.D., Lyubina A.P., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis and antiviral evaluation of nucleoside analogues bearing one pyrimidine moiety and two D-ribofuranosyl residues* // Molecules 2021. Vol. 26. Art. 3678.
3. Kataev V.E., Garifullin B.F. *Antiviral nucleoside analogs* // Chem. Heterocycl. Compd. 2021. Vol. 57. N. 4. P. 326-341.
4. Strobikina I.Yu., Andreeva O.V., Belenok M.G., Semenova M.N., Semenov V.V., Chuprov-Netochin R.N., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Dobrynin A.B., Semenov V.E., Kataev V.E. *Triphenylphosphonium conjugates of 1,2,3-triazolyl nucleoside analogues. Synthesis and cytotoxicity evaluation* // Med. Chem. Res. 2020. Vol. 29. P. 2203-2217.
5. Andreeva O.V., Garifullin B.F., Sharipova R.R., Strobikina I.Yu., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Belenok M.G., Dobrynin A.B., Khabibulina L.R., Kataev V.E. *Glycosides and glycoconjugates of the diterpenoid isosteviol with a 1,2,3-triazolyl moiety: Synthesis and cytotoxicity evaluation* // Journal of Natural Products – 2020. – Vol. 83, Is. 8. – P. 2367-2380.
6. Andreeva O.V., Belenok M.G., Saifina L.F., Shulaeva M.M., Dobrynin A.B., Sharipova R.R., Voloshina A.D., Saifina A.F., Gubaidullin A.T., Khairutdinov B.I., Zuev Y.F., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis of novel 1,2,3-triazolyl nucleoside analogues bearing uracil, 6-methyluracil, 3,6-dimethyluracil, thymine, and quinazoline-2,4-dione moieties* // Tetrahedr. Lett. 2019. Vol. 60. Art. 151276.



## Что ярко вспоминается из моей жизни

### Что меня подтолкнуло к написанию этой книги

Конец октября 2017 года. Мне 66 лет. Ко мне в кабинет (ком. 432 главного корпуса ИОФХ им. А. Е. Арбузова) заходит сосед, член-корреспондент РАН Игорь Сергеевич Антипин.

– Привет, Владимир Евгеньевич! Поздравляю и дарю!

– С чем поздравляешь и что даришь?

– Ну, ты даёшь! Поздравляю со 100-летием со дня рождения твоего папы Евгения Геннадьевича и дарю вот эту замечательную вещь!

Вещью оказался “Журнал органическая химия” 2017 года, том 53, № 9. Открываю. Весь номер представляет собой огромный обзор “Органическая химия. История и взаимная связь университетов России”, написанный большой группой российских химиков, возглавляли которую мои химфаковские друзья – Игорь Антипин и Марина Казымова. На стр. 1277 обзора, сразу же после раздела, посвящённого Борису Александровичу Арбузову, вижу фотографию папы и небольшой раздел, посвящённый ему. Я потрясён. Во-первых, я забыл, что моему папе, родившемуся 21 августа 1917 года, действительно в этом году исполнилось 100 лет со дня рождения. Более того, 1 декабря 2017 года исполнится 31 год со дня его смерти. А во-вторых, я потрясён, что И. С. Антипин, зав. кафедрой органической химии бывшего КГУ, а ныне КФ(П)У, возвёл этим обзором папу в ранг знаменитых химиков Казанской химической школы, поместив его в своём обзоре после Бориса Александровича Арбузова и перед Александром Ивановичем Коноваловым.

– Ну, так вот, – продолжает Антипин, – 1 декабря кафедра будет отмечать 100-летие со дня рождения Евгения Геннадьевича торжественным заседанием в Бутлеровской аудитории. Так что ты подготовься и выступи.

– Обязательно! Спасибо! Огромное спасибо за возведение Евгения Геннадьевича в ранг святых химиков-органиков Казанской химической школы – это раз, и за приглашение выступить на торжественном заседании кафедры – это два.

– И ещё, – добавил Антипин. – Мы издадим памятную брошюру о Евгении Геннадьевиче, так что напиши для неё статью про него.

– Не вопрос, конечно, напишу! Тем более, что про своих папу и маму я уже написал очерки в сборник “Очерки по истории химии в Казанском университете”, изданном в 2005 году к 200-летию университета (сборник состоял из воспоминаний об известных преподавателях химфака: С. Д. Громакове, М. Г. Зимине, Е. Г. Катаеве, Л. М. Катаевой, А. С. Ключевиче, А. И. Костромине, А. А. Муратовой, Ф. Ф. Файзуллине). Правда, тут появится некая проблемка с авторскими правами. Тогда в очерк про папу я пригласил Евгения Александровича Бердникова – рассказать о научных работах Евгения

Геннадьевича, о которых я не знал подробностей, и указал его – бывшего папиного аспиранта, в алфавитном порядке первым автором. Бердников написал буквально один абзац, но формально получилось, что основной автор этого очерка он, а я – сбоку припёка. Так что в брошюру о Евгении Геннадьевиче я включу этот свой материал без упоминания Е. А. Бердникова, – предупредил я. Возражений от И. С. Антипина не последовало.

Кстати, – продолжал я – в том сборнике мои воспоминания, написанные о маме, дополнила Галина Алексеевна Чмутова – горячая и искренняя почитательница моих родителей, рассказав не только о научных исследованиях Л. М. Катаевой, но и о моих научных успехах и успехах моего младшего брата Владика – доктора физико-математических наук, профессора КФТИ им. Е. К. Завойского и заведующего кафедрой Дрезденского университета в Германии. Поскольку я не мог быть соавтором материала, повествующего в превосходной степени обо мне в третьем лице, воспоминания о моей маме были опубликованы без упоминания моего участия в его написании.

– Ну что ж, – пожал плечами Антипин. – Бывает и такое.

Продолжая наш разговор с И. С. Антипиным, я вспомнил, что сборник очерков в 2005 году был издан смехотворным тиражом 150 экземпляров. Я тогда предлагал Будникову: “Герман Константинович, ваш сборник – это же бомба! Это интереснейшие воспоминания! Если взять кредит и напечатать ещё как минимум 500 экземпляров, то можно практически даром продавать их на ежегодных встречах выпускников. Эти воспоминания разлетятся, как горячие пирожки! И выпускники будут счастливы получить на память очерки о своих любимых преподавателях, и вы легко кредит отобьёте!”. Но моё коммерческое предложение энтузиазма не вызвало.

На мой вопрос о тираже нового сборника – по случаю 100-летия единственного любимого преподавателя, Игорь Сергеевич замялся:

– Ну, денег у нас хватит экземпляров на 100–150.

– В принципе, достаточно, – согласился я.

Антипин обрадовался моему согласию, и я пообещал представить рукопись в назначенный им срок научному редактору брошюры д.х.н., профессору, члену-корр. РАН В. Ф. Миронову.

Игорь Сергеевич ушёл, а я вспомнил практически точно такую же ситуацию и слово в слово такой же разговор, который произошёл у меня 12 лет назад. Тогда, весной 2005 года, в Бутлеровской аудитории, после защиты очередной диссертации, на которой я присутствовал как член диссертационного совета КГУ, ко мне подошёл Герман Константинович Будников:

– Владимир Евгеньевич, мы тут к 200-летию университета собираемся издать сборник очерков-воспоминаний об известных и любимых студентами преподавателях

Химфака и в том числе, конечно же, о Евгении Геннадьевиче и Людмиле Михайловне Катаевых. Кому же, как не вам, написать о своих родителях?

– Конечно же, мне, конечно же, я напишу, – ни минуты не задумываясь, ответил я. – Какой объём рукописей, какие сроки?

Обговорив все детали, мы разошлись, и через пару дней я сел за компьютер писать воспоминания. Открыл чистый экран вордовского файла и... пришёл в ужас. Оказалось, что не так уж много я помнил. Я помнил нашу домашнюю жизнь с момента переезда в 1959 году нашей семьи в новую квартиру на ул. Карла Маркса, дом 40/22, кв. 23. Я помнил маму и папу как блестящих преподавателей – ведь я слушал их лекции, будучи студентом Химфака. Я был в курсе научной работы мамы – ведь я был членом созданной ею научно-исследовательской группы “Диполь” на кафедре физической химии. Я имел представление о научной работе папы – ведь в “Диполе” изучали придуманные и синтезированные им селено- и теллуруорганические соединения. Но я ничего не знал об их жизни до своего появления на свет. Как они стали моими родителями, как они жили до моего рождения, как и где познакомились, кто были их родители, то есть мои дедушки и бабушки и откуда они? Конечно, кое-что о своих дедушках-бабушках я знал. Так, с родителями папы я некоторое время жил в младенчестве-юности в Казани на ул. Миславского, дом 3, кв. 8. С родителями мамы я несколько лет в юности жил летом в их родовой деревне Гужавино (Кировская область, Уржумский район, село Шурма, деревня Гужавино – сейчас этой деревни уже нет). Когда мой дед Михаил Никитич Гужавин умер, бабушка Мария Станиславовна переехала к нам на ул. Карла Маркса, где прожила до самой смерти. К папиным родителям – бабе Юле и деду Гене Катаевым, живущим на ул. Миславского, 3 мы с папой ходили в гости каждые выходные. То есть, я с ними со всеми жил или часто виделся, разговаривал, но никогда они не рассказывали мне ничего о своей прошлой жизни. а я никогда не расспрашивал их об их прошлой жизни. Да что там бабушки-дедушки, я никогда не расспрашивал о прошлой жизни своих папу и маму! У меня всегда была масса своих важнейших дел, но самое страшное в этой истории – у меня даже и мыслей не было узнать историю своей семьи, а у моих родителей и мысли даже не было однажды сказать:

– Послушай, Володя, давай-ка выберем время, присядем, и мы тебе расскажем о своей жизни. Она была тяжёлой, но интересной.

Это не приходило мне в голову даже в начале 1990-х годов, когда папа уже давно (в 1986 году) умер, а мама, больная раком с 1976 года, чувствуя приближающуюся кончину, приезжала к нам на проспект Амирхана только с одной целью – заниматься алгеброй с её любимым внуком Лёшиком. Конечно, тогда было не до воспоминаний: маму заботил Лёшик и своё здоровье (именно в такой последовательности – сначала Лёшик, потом здоровье!), а меня заботила проблема добычи денег на прокорм семьи в условиях развала и разворовывания

всего, что было создано в СССР – когда, как в Великую Отечественную войну, в России была введена карточная система распределения продуктов! Но ведь чуть раньше, в начале 1980-х, когда папа был живой, и мама, хотя уже перенесла одну операцию и два курса химиотерапии, но ещё с оптимизмом смотрела в своё будущее, и я был, типа, на пике научной жизни, и всё в нашей семье ладилось, вот тогда можно было произнести эти слова...

И вот, только на 54-ом году моей жизни, и то, только по заданию Германа Константиновича Будникова (!) написать очерки о своих родителях, я впервые задумался об истории своей семьи.

Так или иначе, кое-что об истории своей семьи мне удалось собрать и восстановить в памяти с помощью сохранившихся писем, открыток, фотографий, вырезок из газет и, самое главное, воспоминаний школьного друга моего папы – Дмитрия Валентиновича Фёдорова. Сборник очерков был издан, причём научный редактор сборника – химфаковский летописец, профессор Алексей Васильевич Захаров, снабдил все очерки интереснейшими подстрочными дополнениями и комментариями. Ну и что в результате? Ничтожный тираж расплылся по рукам и... прекрасный сборник, посвящённый любимым преподавателям Химфака КГУ, канул в лету. Тогда никому из организаторов публикации не пришло в голову выложить опубликованный сборник в Интернет, чтобы он стал доступен всем, кто хотел бы узнать о прекрасном прошлом знаменитого Химфака КГУ.

Всё вышеизложенное и послужило толчком для написания этой книги моих воспоминаний. Во-первых, мои дети Лёшик и Сашик, которым, так же, как и мне в их возрасте, не приходит сейчас в голову поинтересоваться у меня историей семьи Катаевых, должны её узнать прямо сейчас из первых, то есть моих, рук. Во-вторых, когда мои любимые внуки – Вадик, Дима, Милана и Славик доживут до шестидесяти лет и так же, как я заинтересуются родословной семейства Катаевых, эта книга, я надеюсь, будет им интересна. Кстати, именно для них я насыщаю книгу своими воспоминаниями о деталях жизни СССР и России, которые известны моим современникам, но, которые, я опасаюсь, могут быть через 50 лет (как это не раз уже бывало) изъяты из истории нашей страны. В-третьих, детали биографии, нет, не биографии, а жизни (!) Евгения Геннадьевича Катаева и Людмилы Михайловны Катаевой – известнейших и любимых студентами преподавателей Химического факультета КГУ 1953–1985 годов – будут интересны как выпускникам нашего Химфака, так и просто любопытствующим.

### **Мои родители – Евгений Геннадьевич и Людмила Михайловна (фрагменты)**

Мама моего папы, Юлия Ильинична Виноградова, происходит из благородного семейства Виноградовых, проживавших в XIX веке в центре Казани на улице Касаткина в доме № 15, называвшемся тогда домом Столыпина. В те далёкие





Юля Виноградова – воспитанница Родионовского института благородных девиц.

Казанский Родионовский институт благородных девиц. Конец XIX века.



годы дома не нумеровались, а назывались по имени их владельцев, которые сдавали целый дом или квартиры в нём в аренду. Сейчас Касаткина, 15 – это помпезный дворец-новодел, не имеющий ничего общего с двухэтажным домом Столыпина, первый этаж которого был каменный, а второй деревянный. Юлия родилась 31 мая 1891 года. В возрасте шести лет она была отдана на обучение в Казанский Родионовский институт благородных девиц, который закончила с отличием в 1907 году. В 1918 году институт был расформирован, сейчас в этом здании находится Казанское суворовское училище, организованное в 1944 году.

Мне неизвестна судьба Юлии Виноградовой после окончания Родионовского института, но в 1917 году она была уже замужем и жила “во втором этаже” двухэтажного кирпичного дома Батурина на углу улиц Казанской (ныне Миславского) и Батурина. Известный казанский

краевед Алексей Клочков рассказал, что этот дом имеет старую-старую историю. Он был построен в конце XVIII века купчихой Каменевой. Потом перешёл во владение сначала Боратынского (их, Баратынских и Боратынских, в казанской истории было несколько, но А. Клочков не сказал, которому из них), а в начале XX века этот дом перешёл во владение известного казанского купца-мецената Ульяна Батурина, в честь которого была названа улица, называвшаяся ранее “Односторонка пересыльного замка”.

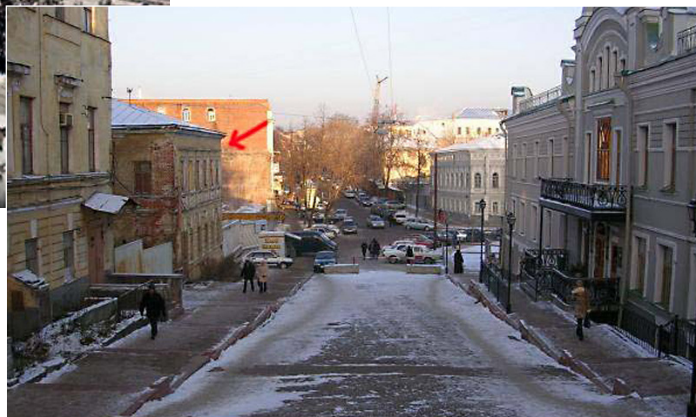
На фотографии, сделанной в начале 2000-х годов, “наш” дом № 3 на ул. Миславского, который десять лет назад уже снесли. Сейчас на его месте находится автостоянка Казгорисполкома (не могу сообразить, как он правильно сейчас называется). Именно этот дом по адресу Миславского, 3, точнее квартиру № 8 в нём, я называю родовым гнездышком Катаевых. Здесь мы с супругой прожили 15 счастливых лет, здесь родились наши любимые сыновья Лёшик и Сашик (не надо понимать меня буквально – они родились в роддомах), здесь много чего у нас было хорошего.

Обращаю ваше внимание на ракурс, с которого сделана эта фотография. Я стоял на Ленина (самое первое название этой улицы было Спасская, с конца XVII века она стала



Улица Батурина. 1912 г. Крайний слева – “наш” дом № 3 на углу с Миславского.

Улица Миславского. Начало 2000-х. “Наш” дом № 3 отмечен стрелкой.





называться Воскресенской, с 1917 года Чернышевского, с 1960 года Ленина, с 1996 года Кремлёвская), спиной к “Бегемоту” (так народ называл здание, в котором до сих пор размещается Госмузей ТАССР).

Фотография улицы Воскресенской внизу страницы сделана в августе 1917-го с этого же самого места, только неизвестный фотограф повернулся налево, в сторону Крепости (так до 1930-х назывался Казанский кремль) и запечатлел толпу, беснующуюся в революционном угаре. Именно в это страшное время, 21 августа 1917 года Юлия Виноградова родила моего папу, которого назвала Евгением, но всю свою жизнь звала ласково Жешей. Вы только представьте себе, какие чувства переживала двадцатилетняя женщина с новорожденным младенцем на руках, когда практически под самыми её окнами бесновалась толпа, опьянённая, кто ощущением надвигающейся свободы от царского режима, а кто от спиртного!

Началось октябрьское вооружённое восстание. Бои Красной гвардии с войсками Казанского гарнизона, начавшись на Арском поле (сейчас район парка имени Горького), переместились в центр города. Стреляли уже в Кремле, то есть буквально рядом с их домом. К счастью, маме и Жене бояться и плакать пришлось недолго. Бои шли всего несколько дней, уже 25 октября власть перешла в руки Ревкома Казани. Однако происшедшее было лишь преддверием в череду невзгод и лишений молодой семьи.

В августе 1918 года Казань захватили белые. Начались кровавые зачистки города от красных. Однако уже 10 сентября Красная армия взяла Казань, теперь уже навсегда. Началась зачистка города от белых. Активно и долго работала ГубЧК – Губернская Чрезвычайная Комиссия. В 1920 году, когда в Казани всё более-менее как-то успокоилось, Юлия Ильинична устроилась секретаршей в Горисполком, благо он находился на задах её дома, на Воскресенской, ныне Кремлёвской, прямо около Спасской башни Кремля. В Горисполкоме Юлия Ильинична проработала до выхода на пенсию. Однако



Улица Воскресенская. Лето 1917 года. В правом углу спуск на улицу Миславского.

статус совслужащей её не уберёт – в начале 1920-х молодую семью “уплотнили”, и теперь они оказались внутри коммунальной квартиры, заселённой сомнительными личностями, выйти из которой на улицу (точнее на крытую “галерею” второго этажа и дальше по лестнице вниз, во двор) можно было только через узкий общий коридор, куда выходили всегда открытые двери из двух комнат, в которых вечно гужбанили люмпен-пролетарии, получившие от советской власти все права на свободу и жительство в экспроприированных у буржуев хоромов.

Попробуйте оценить, каково было ни в чём не виноватой молодой семье с маленьким ребёнком вдруг рухнуть из обеспеченной жизни, если не на самое её (жизни) дно, то на её “слани” (слани – деревянный настил в деревянных же лодках, под которым плещется грязная вода, если лодка недостаточно просмолена и подтекает)!

Остатками дворянской роскоши, которые достались мне, когда в 1974 году, после смерти бабушки и дедушки Катаевых, я с супругой въехал в эту коммуналку с “удобствами” во дворе, были кабинетный рояль фирмы “Радке”, резной книжный шкаф с Брокгаузом и Ефроном и переплетёнными в коленкор журналами Нива, огромная пальма, фарфор фабрики Кузнецова и фамильное столовое серебро...

Годы лихолетья не сломили Юлию Ильиничну. Когда в середине 1920-х начались “чистки”, она уничтожила все семейные архивы, все фотографии, указывающие на её происхождение. Она сделала всё, чтобы уничтожить всякие следы благородного происхождения своего любимого сына Жеши. Она оставила на стене только большие портреты своих родителей, которые при постоянных обысках предъявляла, как известных марксистов. “Смотри, Лодик, – говорила она мне, когда я жил у неё до своего восьмилетия, – это мои родители, а вот это – моя любимая пальма, в которую мочились пьяные матросики”. И я это запомнил. Так же, как и её неугасшую статью. У неё были осанка, манеры, строгость во всём, но в тоже время и чувство такта. Когда она однажды послала меня в булочную, в двух шагах от нашего дома, на углу улиц Миславского и Дзержинского, и я припрятал себе со сдачи, не помню уж для чего, пару-тройку копеек, она устроила мне выволочку. Такую выволочку, что я плакал и запомнил на всю жизнь и эту выволочку, и что воровать неприлично. Не было ни постановки в угол, ни одного бранного слова, но слова были какие-то такие, что проняло на всю жизнь. Она приучила называть себя Бабушкой Юлией и на Вы. Именно с заглавных букв и на Вы. Виданное ли это дело – называть свою бабушку не бабулей, а Бабушкой Юлией и на Вы. Нет, такого я никогда не встречал.

Отцу моего папы, Геннадия Картерьевичу Катаеву в 1917 году тоже исполнилось 26 лет. Он был родом из Перми, из семьи священнослужителя. Завершив обучение в гимназии, он приехал в Казань, поступил в Казанский императорский университет и, блестяще закончив его, стал работать в Казанском учительском институте (ныне Казанский государственный педагогический университет).



Семья Катаевых. 1898 год.  
Гена Катаев отмечен стрелкой.

лабораторным работам или читал химические книги в переплѣтах с золотым тиснением. Уже будучи пенсионером, деда Гена приводил в восторг приходящего по воскресеньям в гости меня, старшего внука, своими ошеломляющими опытами на обеденном столе – это были гремучие змеи, фейерверки, взрывы и т.п.

В 1936 году Женя Катаев с отличием окончил 10 классов в средней школе № 3 (школа на углу улиц Горького и Гоголя существует до сих пор) и, конечно же, подал документы на Химический факультет Казанского университета.

Почему “конечно”? А куда ещё мог подать документы сын Геннадия Картерьевича Катаева – химика, как говорили его современники, от Бога! Студент Катаев был отличником учёбы, активным общественником, душой курса и любой студенческой компании; как и все молодые люди того времени, Женя был отличным спортсменом – он здорово плавал, ещё лучше бегал на лыжах. Он рассказывал мне, что зимой 1940 года, когда началась война с Финляндией, из Казани был специальный призыв в армию спортсменов-лыжников. Но с их курса никого не взяли.

Папа ходил на лыжах как минимум до середины 1960-х, когда ему перевалило за сорок. Маршрут начинался от Казанского завода киноплѣнки № 8 им. В. В. Куйбышева

Всю свою жизнь Геннадий Картерьевич преподавал химию. Вместе с профессором А. Ф. Богоявленским он принимал активное участие в организации кафедры общей химии Казанского авиационного института, ассистентом которой проработал до выхода на пенсию. Современники считали Геннадия Картерьевича блестящим химиком-экспериментатором. Демонстрируемые им лекционные опыты всегда вызвали восхищение у студентов и сотрудников, причѐм самый скучный материал он умел преподать в виде захватывающего спектакля. У него был лёгкий характер, он был общителен и много шутил. В сыне Жене ему не пришлось воспитывать любовь к таинственной науке химии – тому достаточно было видеть, с каким увлечением его отец рисовал эскизы химических приборов за большим письменным столом с резными львиными головами, писал руководства по



Геннадий Катаев – студент. 1915 г.



Г. К. Катаев – ассистент кафедры общей химии КАИ. 1960 г.



(сейчас это группа компаний “Тасма”) и заканчивался на Лебяжьем озере. А ранней весной мы ходили на лыжах от Казанского речного порта, которого тогда ещё не было, на остров Маркиз за вербой. Сейчас Маркиз превратился в небольшой островок между Верхним Услоном и Казанским речным портом, а в начале 1950-х, пока ещё не построили Куйбышевскую ГЭС, это был огромный остров с пляжем, всякими ларьками-киосками, где летом отдыхали (загорали, купались, выпивали, закусывали, знакомились, разругивались и т.д.) горожане.

В 1941 году Евгений Катаев блестяще окончил университет, и 27 июня декан Химического факультета, профессор Борис Александрович Арбузов вручил ему диплом с отличием. Шёл шестой день войны. У студентов, воспитанных патриотическими фильмами и песнями “Броня крепка и танки наши быстры”, не было никаких сомнений, что она будет скоротечной; многие друзья Евгения спешно уезжали на фронт, чтобы успеть туда до конца войны и лично разбить врага на его территории. Но Б. А. Арбузов решил уберечь своего любимого ученика от войны, на которую тот рвался, не желая отставать от своих однокурсников. По настоянию Бориса Александровича Евгений по разрядке Наркомпроса был направлен мастером в цех гальванопокрытий завода № 16 Наркомата авиационной промышленности. Уже много лет спустя он, смеясь, рассказывал мне, какая в войну в химическом цеху была техника безопасности – необходимый для подготовки электролита цианистый калий подвозили россыпью в грузовиках и загружали в огромные гальванические ванны деревянными лопатами; правда у всех были валенки и марлевые повязки. Папа проработал на заводе всю войну, но даже после её окончания уволиться ему, уже старшему технологу цеха, было категорически запрещено. Выручил профессор Б. А. Арбузов. Он обратился с личной просьбой к ректору университета К. П. Ситникову, и его приказом, в порядке исключения, Евгений Катаев был допущен к вступительным экзаменам в аспирантуру, которые были с блеском сданы 19 сентября 1945 года. В ноябре 1945 года Е. Г. Катаев увольняется с завода и начинает аспирантскую работу под руководством профессора Б. А. Арбузова в Бутлеровском институте.

В то время интересы Бориса Александровича лежали в области непредельных соединений органического (пиперилена, гексадиен-2,4) и природного (смоляные кислоты) рядов. Правой рукой профессора в этих исследованиях был Е. Г. Катаев. В 1947–1949 годы тридцатилетний Евгений – уже учёный секретарь Бутлеровского института. В 1949 году по рекомендации Б. А. Арбузова он становится ассистентом кафедры органической химии Химического факультета и начинает читать курсы лекций “Органическая химия и механизмы реакций”. 10 января 1950 года Е. Г. Катаев блестяще защищает диссертацию на тему “Исследования в ряду пиперилена и гексадиена-2,4” и становится кандидатом химических наук, а в 1952 году решением ВАК утверждается в учёном звании доцента кафедры органической химии и вступает в эту должность.

В Бутлеровском институте Евгений Катаев встретил свою любовь – Люсю Гужавину. Она родилась 17 июня 1921 года на Вятке, в нескольких километрах от Уржума, в деревне Гужавино – “родовом поместье” большого клана Гужавиных, занимавшихся лесным делом. Её папа, мой дед, Михаил Никитич Гужавин – боевой офицер, герой Первой мировой войны, участник знаменитого Брусиловского прорыва, в это время служил военным комиссаром Шурминской волости Уржумского уезда, мама – Мария Станиславовна была, как это сейчас говорят, домохозяйкой. В начале 1930-х Люся с папой, мамой и братиком Борисом (он младше на два года) уезжают в Якутию, где мой дед работает в системе Главсевморпути (о сибирском периоде жизни семейства Гужавиных написано в главе “Мой дед Михаил Никитич Гужавин”). В 1939 году Люся с отличием заканчивает среднюю школу и всё семейство переезжает в Казань, где Люся поступает на Химфак КГУ, а Борис в только что открывшуюся в здании бывшей Ксенинской женской гимназии напротив Воскресенского собора Девятую специальную среднюю школу ВВС. Сейчас в практически не изменившемся внешне здании Ксенинской женской гимназии находится аппарат Казанского научного центра РАН и Казанский институт биохимии и биофизики, а на месте Воскресенского собора, давшего название улице, ведущей от Казанского императорского университета к Кремлю, – Воскресенская (потом Ленина, теперь Кремлёвская), в 1953 году было построено здание Химического факультета. И поскольку здание, в котором располагалась 9-я спецшкола ВВС – перед садиком Лобачевского, находилась рядом с главным зданием Казанского университета, то Люся и Борис ходили на учёбу вместе. От дома на улице Борьбы (сейчас Лукницкого), в котором Гужавины снимали квартиру, по



Академик Б. А. Арбузов, Е. Г. Катаев, В. С. Виноградова, Л. К. Юлдашева.





Борис Гужавин – стрелок-радист (1943 г.).



Люся Гужавина – студентка IV курса химфака КГУ (1943 г.).

Кировской дамбе они переходили будущую разлившуюся Казанку, а тогда просто заболоченную местность, поднимались к Кремлю и по улице Воскресенской шли к университету и 9-ой спецшколе ВВС – всего около 5 км.

Люся Гужавина училась на втором курсе, когда началась война. Практически все мужчины – студенты и преподаватели, – ушли на фронт. Тяжёлая жизнь началась у оставшихся в тылу молоденьких студенток. Осенью-зимой 1941 г. они были мобилизованы сначала на уборку урожая, а затем на строительство укрепленного рубежа, так называемого “Казанского обвода”, представлявшего собой огромное “полукольцо” на правом берегу Волги, которое простиралось от деревни Покровское (Чувашия) на берегу Волги через Урмары, Кайбицы, Апастово, Нармонку до Тетюшей (опять же на берегу Волги). “Ка-

занский обвод” сооружался на случай прорыва немецко-фашистских войск к Казани (осенью 1941 года немцы уже бомбили ряд участков Казанской железной дороги, летали над Свияжском и Зеленодольском, в Казани был введён режим полной светомаскировки). В морозы (температура опускалась иногда до  $-50^{\circ}$ ) землю прогревали кострами, а затем ковыряли ломом и лопатами. Летние и осенние месяцы последующих 1942–1944 годов студентки работали на торфоразработках и заготавливали дрова для университета – пилили, грузили, разгружали. Тем не менее, отапливался университет плохо, зимой в аудиториях сидели в пальто и варежках; замерзали чернила. Зато лекции читали светила науки – академик А. Е. Арбузов, эвакуированные в Казань члены-корреспонденты АН СССР А. Н. Несмеянов, П. А. Ребиндер, Е. В. Тарле, А. Ф. Капустинский. На лабораторных практикумах синтезировали сульфаниламидные препараты для госпиталей.

С марта 1943 года Борис Гужавин воюет в звании младшего сержанта и должности стрелка-радиста бомбардировщика Пе-2 на Центральном фронте в составе 779-го бомбардировочного авиационного полка. Сохранились документы о том, что 27 августа 1943 года “за мужество, стойкость и бесстрашие в борьбе с германским фашизмом”, проявленные Борисом Гужавиным, он был награждён орденом “Красная Звезда”. А 28 октября 1943 года бомбардировщик, на котором летал Борис Гужавин, был сбит и упал в Днепр. Только через полгода, в марте 1944, Мария Станиславовна и Люся получили похоронку о том, что их сын и брат пропал без вести при выполнении боевого задания.

В 1944 году, несмотря на продолжающиеся мобилизационные работы, жизнь у студентов в Казани стала потихоньку налаживаться; уже чувствовалось, что враг будет разбит и победа будет за нами. Одержала свою победу и Люся Гужавина: она блестяще окончила пятый курс, и 18 июля 1944 г. декан Химфака, профессор Б. А. Арбузов, вручил ей диплом с отличием по специальности химик-физикохимик и пригласил работать в Бутлеровский институт. Борис Александрович поручил ей и её университетским подругам В. С. Виноградовой и Т. Г. Шавше заняться изучением пространственного строения моле-



Слева направо: Л. М. Гужавина, В. С. Виноградова, Т. Г. Шавша, академик Б. А. Арбузов.

кул органических и элементоорганических соединений физическими методами. В 1949 году за научную работу “Применение парахора и дипольных моментов к изучению тонкой структуры некоторых органических производных фосфора, бора, азота и кремния” авторский коллектив в составе Б. А. Арбузова, В. С. Виноградовой, Л. М. Гужавиной и Т. Г. Шавши был награждён Президиумом АН СССР Первой премией имени Д. И. Менделеева. В июне 1948 г. Л. М. Гужавина блестяще защитила кандидатскую диссертацию на тему “Парахор и структура аминов” и по рекомендации Б. А. Арбузова была вновь приглашена на кафедру физической химии, где проработала сначала в качестве ассистента, а затем доцента почти 40 лет.

Годы, проведённые в Бутлеровском институте, Людмила Михайловна и её подруги Валентина Степановна Виноградова, Зоя Григорьевна Исаева и Ляля Киямовна Юлдашева всегда вспоминали очень тепло. Они с энтузиазмом работали с утра до вечера, а в обед устраивали “пиршества” – варили картошку, ели её с солёной и лучком. Иногда для этого они предварительно во дворе университета пилили дрова, Б. А. Арбузов их колол, а А. Е. Арбузов растапливал печку. В Бутлеровском институте Люся Гужавина познакомилась с Женей Катаевым, пришедшим туда после окончания войны и тоже работавшим под руководством Б. А. Арбузова, одновременно исполняя обязанности учёного секретаря института. Их роман продолжался четыре года; 23 августа 1950 года полюбившие друг друга молодые люди (папе 32 года, маме 29 лет) поженились, и Люся Гужавина – отныне и навсегда стала зваться Людмилой Михайловной Катаевой. Это была блестящая пара: молодые, красивые, весёлые, оба кандидата наук, оба ассистенты кафедр Химфака (она – физической, он – органической химии). 7 мая 1951 года у них родился я.

Практически сразу же, чтобы не докучать родителям Жени – Юлии Ильиничне и Геннадии Картерьевичу,



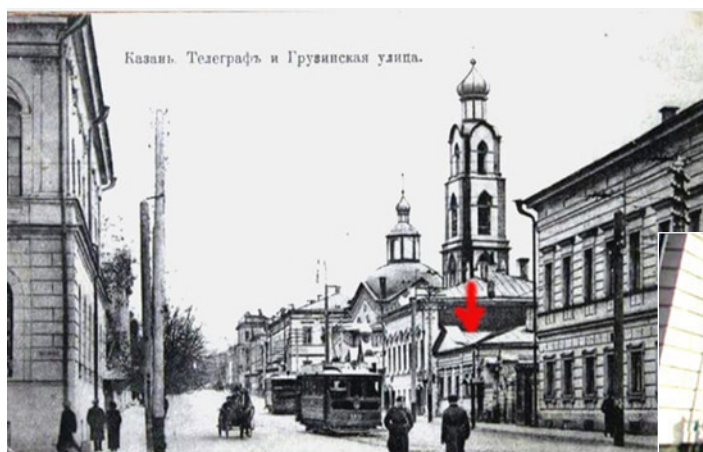
Молодожёны Катаевы на майской демонстрации (Казань, 1950 г.).

ну, и не мешать напряжённо работающему мужу, моя мама вместе со мной переезжает из родового гнездышка Катаевых на Миславского д. 3, кв. 8 жить к своим родителям – Марии Станиславовне и Михаилу Никитичу, во флигель дома № 35 по улице Чехова. Вернулись мы на Миславского только когда я подросток, и меня пора было отдавать в детский сад. 18 октября 1957 года рождается мой брат Владик, и опять все хлопоты взяла на себя мама Люси Катаевой, Мария Станиславовна. Ей было не привыкать. Вся её жизнь – это сплошные мытарства. Сразу же после женитьбы на моём деде 28 июня 1918 года – стрельба, ужас, рождение Люси, затем Бориса, потом бегство сначала в Забайкалье, потом в Якутию, потом на Чукотку (о сибирском периоде жизни семейства Гужавиных написано в главе “Мой дед Михаил Никитич Гужавин”). Трудно вообразить, что она пережила. Но о пережитом она никогда не рассказывала. Бабушка запомнилась мне молчаливой и спокойной.

24 мая 1959 года семейство Катаевых с сыновьями Володей и Владиком и, конечно же, Марией Станиславовной, въехало в новую квартиру № 23 в дом на улице Карла Маркса, 40. Квартира по нынешним меркам была маленькой (36 м<sup>2</sup>, все комнаты проходные), но это была своя квартира. Кончились наконец-то бытовые неурядицы – мыканье Марии Станиславовны с внуками по чужим углам, отсутствие воды и канализации... Это был поистине царский подарок ректора Казанского госуниверситета Михаила Тихоновича Нужина молодым сотрудникам Химфака.

До 1959 года это был одноэтажный дом № 40, второй по счёту от площади Свободы (бывшей Театральной) по улице Карла Маркса (бывшая Грузинская), наискосок от Дома офицеров (бывшее Дворянское собрание). Его видно на всех старинных (конец XIX – начало XX века) фотографиях. Угловой двухэтажный дом (Карла Маркса, 40/60), смотрящий фасадом на площадь Свободы (в нём до советской власти размещался шахматный клуб, в котором Ульянов-Ленин, учась в Казанском императорском университете, якобы сыграл пару партий), сохранил (вернее, ему сохранили) прежний вид, а вот наш дом в 1959 году здорово изменился. По распоряжению ректора Казанского госуниверситета Михаила Тихоновича Нужина ему надстроили второй этаж. Знаете, с какой целью? Чтобы поселить семьи доцентов, преподавателей Химфака Е. Г. Катаева (мой папа), Л. М. Катаеву (моя мама) и А. Н. Пудовика! Представляете, какой это был царский подарок?! В конце 1950-х годов, в самом центре города надстроить второй этаж для двух семей преподавателей университета! Причём это был не кооператив, а, внимание, бюджетное, то есть бесплатное для заселяющихся жильё. Значит, не простыми, а знаменитыми преподавателями были Евгений Геннадьевич Катаев, Людмила Михайловна Катаева и Аркадий Николаевич Пудовик. Это первое, что приходит в голову. А второе – как высоко ценила советская власть преподавателей вузов, готовящих научно-технический потенциал страны!





Улица Грузинская (ныне Карла Маркса). Конец XIX века. Стрелкой показан дом № 40.



Улица Карла Маркса. 2019 г. Стрелкой показан дом № 40.

Потекли счастливые годы семейной жизни Люси и Жени Катаевых. Любимая семья и любимая работа – что же ещё нужно молодым и влюблённым? Одним из праздничных моментов нашей семейной жизни был воскресный завтрак; единственный в неделю раз всё семейство (папа, мама, Владик и я) собиралось завтракать за столом одновременно – завтракали и слушали по радио (большая радиола “Беларусь”) передачу “С добрым утром”. Семейными праздниками были и дни 1 мая и 7 ноября. Все окна квартиры выходили на улицу Карла Маркса, была видна и часть площади Свободы. Людмила Михайловна застилала подоконник ковриком и подушками, усаживала на них детей, сама пристраивалась рядом и... принимала парад – праздничные колонны демонстрантов шли прямо под окнами, а на площади играл оркестр. Все химфаковцы знали этот обычай и, проходя мимо, всегда поворачивались к окнам, кричали “Ура!”, махали флагами и шариками, чем приводили в полное недоумение остальных участников демонстрации.

За праздничным столом обычно собирались старинные подруги Людмилы Михайловны. Постоянным гостем был Леонид Владимирович Нестеров. Ели пельмени домашнего изготовления, пили массандровские вина и домашние наливки, много смеялись, рассказывали о своих научных достижениях, о кафедральных и институтских новостях. Руководителем застолий бесценно был Евгений Геннадьевич – блестящий тамада, неукротимый балагур и шутник.

Подчеркну особо: во времена советской власти наука была в цене. Зарплата моих родителей позволяла им излишества, немыслимые сегодня (2019 год). Каждый отпуск супруги Катаевы обязательно куда-нибудь ездили. Сначала ездили “на юга”, причём только на курорты Кавказа; в Крым почему-то практически не ездили. Потом стали ездить своей факультетской компанией в круизы по соцстранам. Были в Болгарии, Румынии, Венгрии, плавали по Дунаю “с заходом в капиталистическую Австрию”. Это позволяли не только весьма приличные по нынешним меркам зарплаты преподавателей, но и

хорошие характеристики с места работы. У Людмилы Михайловны, например, в характеристике было написано, что она “самостоятельно и серьёзно занимается изучением трудов классиков марксизма-ленинизма”; а Евгений Геннадьевич был активным членом КПСС, членом и секретарём партбюро факультета, неоднократно избирался председателем профкома, руководил философским семинаром, более двадцати лет проработал народным заседателем суда Советского района Казани.

Всё замечательно складывалось и на работе. Евгений Геннадьевич читает общий и ряд специальных курсов по органической химии для студентов дневного и вечернего отделений Химического факультета, руководит производственной и специальной практикой, курсовыми и дипломными работами химиков-старшекурсников. Он читает лекционные курсы по органической химии для студентов Геологического и Биологического факультетов университета, студентов Сельхозинститута. Ну а что касается “чистой науки”, Евгений Геннадьевич совместно со своими аспирантами Тавкилем Габдуллоевичем Маннафовым, Евгением Александровичем Бердниковым, Фаридой Рахимовной Танташевой, Галиной Алексеевной Чмутовой, Виталием Владимировичем Племенковым, Людмилой Константиновной Коноваловой и другими продолжает изучать химию непредельных сопряженных систем и теперь вводит в них элементы VI группы – серу, селен и теллур.

Работа ведётся в нескольких направлениях: всесторонне изучаются реакции диенового синтеза с участием дивинилсульфоксидов и сульфонов; синтезируются арилакенил- и арилалкинилселениды; взаимодействием арилселеногалогенидов и арилсульфонилхлоридов с эфирами кислот фосфора синтезируются неизвестные ранее непредельные элементосодержащие соединения.

Евгений Геннадьевич был прирождённым и талантливым химиком-экспериментатором. Он чувствовал вещество и радость. “Вы только посмотрите, какие прекрасные выпали кристаллы, – восхищался он, – какой глубокий



цвет, какие правильные формы!”. Он любил соревноваться в синтезе со своими учениками. Спорили – кто быстрее получит то или иное вещество, у кого будет больше выход или кто придумает новый оригинальный метод синтеза. Случалось, что учитель и проигрывал.

Поздравляю Вас, – искренне радовался тогда он, – Вы настоящий химик!

Он никогда не показывал ученикам своего превосходства в знаниях или в экспериментальных навыках. Порой казалось, что он даже смущается этого. Более того, никто не слышал от него слов – “как вам не стыдно этого не знать, вы это проходили совсем недавно!”. Нет, он становился рядом под тягой и сам проводил тот или иной эксперимент, подробно объясняя каждое своё действие. Е. Г. Катаев был блестящим лектором. Он рассказывал об органической химии вдохновенно, увлекался, порой забывал о времени; он любил её и заражал своей любовью других. На его лекции ходили с удовольствием; прогульщиков не было. Его лекции никогда не были скучными потому, что он никогда не пересказывал учебники. Он учил студентов органической химии на самом интересном материале. Например, несколько лекций спецкурса “Методы органического синтеза” мой папа посвятил доскональному разбору блестящих синтезов витамина В<sub>12</sub> и холестерина, выполненных лауреатом Нобелевской премии Робертом Вудвордом. Он тщательно готовился к каждой лекции, заново переписывая все конспекты, но готовилась только канва лекции, а дальше – увлекаясь, он начинал импровизировать.

Папа внимательно следил за научной периодикой и специальной литературой. Когда в магазине научной книги № 13 на Кольце (сейчас на его месте суши-бар и ресторан) появлялась очередная новинка, ему звонили и приглашали зайти – он был здесь постоянным покупателем. Его научная библиотека была огромной. Он с нетерпением ждал появления в продаже очередного тома Химической энциклопедии под редакцией академика И. Л. Кнунянца и с удовольствием его прочитывал с карандашиком. Его знание химии поражало окружающих. К нему приходили с вопросами не только аспиранты и сотрудники Химфака и других вузов Казани; к нему приезжали за советами из других городов выпускники Химфака прошлых лет. Если Е. Г. Катаев не мог ответить сразу, он просил подождать день другой и тогда давал уже развёрнутые письменные рекомендации со списком литературы.

Евгений Геннадьевич знал не только химию. С ним можно было разговаривать на любые темы – о биологии, о литературе, о музыке, о философии; он начинал увлекаться, горячился, глаза блестели, сыпались цитаты; диапазон его знаний был огромен, а при необходимости тут же расширялся и углублялся. Например, когда папа стал болеть, были закуплены медицинская энциклопедия, двухтомник “Справочник практикующего врача”, “Лекарственные средства” М. Д. Машковского, и ... он стал квалифицированным специалистом по своим болезням. Рецепты на лекарства он писал себе сам, на квадратике ватманской бумаги, как полагается, на латыни, и подпи-

сывался, не кривя душой, – доцент Катаев. В аптеку с этими рецептами посылал меня. Я шёл туда с опаской, но проколов не было ни разу: по всей видимости, провизоры считали, что это рецепты частнопрактикующего врача.

В жизни моей мамы работа и любимая химия тоже занимали главенствующее место. В 1951 году ей было присвоено учёное звание доцента, и в этой должности она проработала на кафедре физической химии до ухода на пенсию в 1985 г. Выпускники Химфака помнят блестящие лекции Л. М. Катаевой. Людмила Михайловна первой из химиков стала читать большой общий курс “Строение молекул” для студентов четвёртого курса Химического факультета (до этого курс читался только физикам), который впоследствии она превратила в три курса: “Строение вещества”, “Физические методы исследования”, “Квантовая химия”. Как спецкурс для физико-химиков, “Квантовую химию” Людмила Михайловна начала читать – внимание! – раньше, чем появились спецкурсы подобного рода на других кафедрах, а в последние годы она читала его уже как общий курс для всего потока студентов-химиков.

Студентам многих факультетов (биологического, физико-математического, химикам-вечерникам) Л. М. Катаева читала курс физической химии, слушателям факультета повышения квалификации преподавателей читала спецкурс “Строение атома, периодический закон и химическая связь”. Сложный и трудный материал она умела преподносить просто и понятно, прогульщиков на её лекциях практически не было. Никто из студентов не мог и предположить, каких трудов стоили ей эти виртуозные лекции. К каждой из них она готовилась очень тщательно, всегда привлекала для примеров новейший материал, почерпнутый из отечественной и зарубежной литературы. За всем этим стояли часы не только дневного, но и ночного труда, кипы исписанных конспектов, которые из года в год не повторялись. Она была одним из самых объективных и дотошных экзаменаторов, экзамены затягивались порой до позднего вечера, но упрекнуть её в недоброжелательности было невозможно.

Много внимания Людмила Михайловна уделяла своим ученикам. Кафедра физхимии занималась главным образом электрохимическими процессами, но мама не изменила пристрастиям юности и посвятила свою научную деятельность изучению пространственного и электронного строения элементоорганических соединений сначала методом дипольных моментов, а потом и другими физическими методами (УФ- и ИК-спектроскопия, эффект Керра и др.). Основным элементом был выбран селен – “элемент жизни”, так как именно синтезом селено- и теллуруорганических соединений занимался на кафедре органической химии мой папа. Надо сказать, что заведующие кафедрой физической химии – сначала Файзи Файзуллович Файзуллин, а затем Юрий Михайлович Каргин, с уважением относились к этой новой для кафедры тематике исследований и всячески поддерживали Л. М. Катаеву и её учеников. В группе “Диполь”, которую создала Людмила Михайловна и долгие годы

руководила ей, с удовольствием работали её ученики Нина Подковырина, Борис Плахутин, Люба Сорокина, Саша Смоленцев, Юра Рывданский, Рая Винокурова, Ира Олиференко, защитившие впоследствии кандидатские диссертации. Посчастливилось поработать в “Диполе” и мне. На протяжении многих лет Л. М. Катаева руководила студенческим научным обществом (СНО) Химического факультета, принимала активное участие в организации и проведении первых республиканских химических олимпиад школьников ТАССР, выполняла обязанности учёного секретаря Совета факультета.

В 1967 году Е. Г. Катаев был назначен заведующим кафедрой органической химии и проработал им до февраля 1974 года, когда по просьбе Бориса Александровича написал заявление с просьбой освободить его от должности заведующего. Б. А. Арбузов хотел видеть заведующим кафедры Александра Ивановича Коновалова, а папу оставить доцентом кафедры. В конце 1960-х – начале 1970-х папа стал много и часто болеть, лежал в больницах, его оперировали. У него были больные почки, сахарный диабет, гипертония, стенокардия, и его “личный” доктор, друг юности – известный в Казани хирург Алексей Семёнович Книрик шутил: “Полный букет болезней, есть над чем поработать”. Если раньше каждый отпуск папа и мама ездили отдыхать на юг или в круизы по соцстранам, то теперь он стал ездить только один – “на воды” и “на грязи”.

А потом уже отдыхал только на нашей даче в Боровом Матюшине. Больше всего он любил, повязав голову носовым платком с четырьмя узелочками, как это было модно в тридцатые годы, сидеть посередине участка под любимой яблонькой – греться и читать газеты или журналы. В летнем киоске Союзпечати у автобусной остановки он скупал и прочитывал все имеющиеся газеты без исключения, но больше всего любил “Литературную газету”. В течение года читать её не было времени, и на дачу привозилась годовая подшивка. Точно так же на дачу привозились и внимательно им прочитывались годовые подшивки журналов “Наука и жизнь” и “Химия и жизнь”.

1 декабря 1986 года в 10 вечера позвонила мама: “Папе плохо, приходи скорее...”. Я оделся и побежал... Сколько надо было бежать от нашего дома на Миславского, 3 до дома родителей на Карла Маркса, 40? 5 минут? 10 минут? Не знаю... я не успел. Практически мгновенно отказало сердце. Ему было 69 лет. Позже пришла мысль: “Теперь я остался старшим Катаевым и я должен этому статусу соответствовать”. Мне было 35 лет, и я ещё не вполне представлял себе как я смогу “соответствовать”.

Мама пережила папу на 10 лет. В 1975 году ей поставили страшный диагноз – рак груди. Подозреваю, что причиной было радиоактивное излучение, которому в той или иной степени подверглись все химики, работавшие в Бутлеровском институте после войны. Это сейчас Бутлеровским институтом называется Химический факультет Казанского федерального университета, размещающийся в двух зданиях на углу улиц Кремлёвская и Лобачевского. До апреля 2003 года Бутлеровский институт

(Научно-исследовательский химический институт им. А. М. Бутлерова) располагался во дворе университета, в старинном двухэтажном здании, построенном в 1837 году для первой химической лаборатории университета (сейчас в этом здании только музей Казанской химической школы).

В июле-сентябре 1941 года в Казань была эвакуирована примерно треть Академии наук СССР – 33 научных учреждения, в том числе 15 московских и ленинградских НИИ с более чем 5 тысячами сотрудников и оборудованием. Центром академической жизни стал Казанский университет. Люди жили в спортзале и актовом зале главного корпуса. В здании Бутлеровского института, в котором размещался Научно-исследовательский химический институт им. А. М. Бутлерова (НИХИ им. А. М. Бутлерова) и Химический факультет КГУ, разместили Институт органической химии (ИОХ), директором которого был член-корреспондент АН СССР Александр Николаевич Несмеянов (впоследствии академик, президент Академии наук), эвакуированный из Москвы, и эвакуированный из Ленинграда Радиевый институт АН СССР под руководством Виталия Григорьевича Хлопина, академика АН СССР, главного авторитета СССР по расщеплению урана – основной технологии, необходимой для создания советской атомной бомбы. НИХИ им. А. М. Бутлерова был закрыт. Б. А. Арбузову оставили кабинет А. М. Бутлерова и примыкающую к нему небольшую комнату. Несколько сотрудников перевели в штат ИОХ, остальных, в том числе преподавателей Химфака, оставленных в тылу, переселили в необорудованное для химических экспериментов холодное здание позади Анатомического театра университета. Именно в этом здании во время войны они под руководством А. Е. и Б. А. Арбузовых организовали производство сульфамидных препаратов, медицинского эфира и глюкозы в количествах, необходимых для госпиталей.

А кроме этого, преподаватели умудрились организовать вполне себе нормальный учебный процесс! Студентам Химфака в свободное от их “основного занятия” (строительство укрепленного рубежа, так называемого



Здание “старого” Бутлеровского института (2018 г.).

“Казанского обвода”, торфоразработки, заготовка дров) время читались лекции в Бутлеровской аудитории, а в упомянутом выше здании проводились практические занятия, посвящённые, естественно, синтезу сульфамидных препаратов.

А как же разместили в здании Бутлеровского института москвичей и ленинградцев? Сотрудникам московского ИОХ предоставили для работы так называемые “нижнюю” и “верхнюю” лаборатории НИХИ. “Нижняя” лаборатория находится в полуподвальном этаже Бутлеровского института, а “верхняя” – на первом этаже. Он считается первым, несмотря на высокую лестницу, по которой нужно подняться. На этом этаже расположены знаменитая Бутлеровская аудитория, примыкающая к ней комната химической библиотеки, кабинет А. М. Бутлерова и три лабораторных комнаты. Одна, самая большая, называемая “верхней”, находится в центре этажа позади Бутлеровской аудитории. Две другие – лабораторная комната побольше, из которой дверь ведёт в лабораторную комнату поменьше – находятся в левом торце здания. Именно в этих двух комнатах был размещён – внимание! – весь Радиевый институт АН СССР, сотрудники которого разделяли изотопы урана и работали с образцами плутония. О том, какой уровень радиации оставили после себя ленинградцы, можно судить по невесёлой шутке вернувшихся в родные стены Бутлеровского института сотрудников НИХИ и преподавателей Химфака. Комнату, которая побольше, прозвали Хиросимой, а которая

поменьше – Нагасаки. В одной из этих комнат, по всей видимости, в Нагасаки, В. С. Виноградова, Л. М. Гужавина (Катаева) и Т. Г. Шавша в 1946–1948 годах изучали структуру некоторых элементоорганических соединений методом парахора...

Мама боролась с болезнью 20 лет! “Небывалый случай!” – говорил мне главврач клиники. Она приезжала на нашу дачу в Боровом Матюшине и жила там одна в течение всего “бабьего лета” – “золотой осени”. Гуляла по лесу, а потом приходила домой, садилась на веранде около окошка, выходящего на наш цветущий, точнее уже увядающий (осень же!), садово-огородный участок с двумя яблоньками и заботливо высаживаемыми и ухаживаемыми моей супругой цветочными клумбами и вела свой дневник – огромный блокнот, в который записывала свои впечатления о прожитых днях. К сожалению, мама описала только события текущих дней и свои впечатления от них, и ни слова не написала в своём дневнике ни об истории своей семьи Гужавиных, ни об истории семьи родителей моего папы. Хотя прекрасно знала и то и другое...

Мама умерла 7 февраля 1996 года в Казанской онкологической клинике под Кремлем на руках у моего брата Владика. Он добежать успел...

Смерть мамы стала для меня какой-то мифической вехой в жизни. Сразу же после похорон я уволился из дирекции института и стал писать докторскую диссертацию. Но об этом в других главах.





Мы продолжаем печатать наш традиционный раздел Personalia, посвящённый тем людям Института Арбузова, которые своими научными достижениями, общественной активностью, гражданской позицией, преданностью и любовью к науке сделали Институт таким, каков он есть сегодня.

Существуют две причины, по которым Редакционная коллегия помещает в Ежегодник материал о том или ином сотруднике. Первая причина – торжественная – юбилей. Установилась традиция, что это не менее чем 75-летие для здравствующего сотрудника, независимо от того, работает он или ушёл на заслуженный отдых, и 70-летие для ушедшего из жизни. Вторая причина – предельно печальная – в случае его ухода из жизни в данном году (“Памяти...”).

105 лет со дня рождения исполняется в этом году члену корреспонденту АН СССР Аркадию Николаевичу Пудовику – замечательному учёному, организатору науки и высшего образования, директору ИОФХ им. А. Е. Арбузова с 1971 по 1988 год.

А. Н. Пудовик – автор основополагающих работ в области химии фосфорорганических соединений, которые по оригинальности своих идей, фундаментальности полученных результатов стали классикой органической химии. Открытая им реакция присоединения неполных эфиров фосфористых кислот к ненасыщенным соединениям, получившая в мировой литературе название “реакция Пудовика”, заслуженно входит в золотой фонд российской и мировой химической науки. Аркадий Николаевич Пудовик стал первым лауреатом Международной

Арбузовской премии в области фосфорорганической химии, учреждённой Президентом Республики Татарстан в 1997 году в честь выдающихся химиков – академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых.

Редколлегия Ежегодника также приглашает вспомнить и других юбиляров, о которых мы уже писали в предыдущих выпусках нашего сборника. Так, в этом году исполняется 105 лет со дня рождения д.х.н., профессору, заведующей лабораторией Электрохимии Софье Иосифовне Березиной (Ежегодники-2006, 2008), Маргарите Анатольевне Нечаевой (Ежегодник-2011), Нине Александровне Чадаевой – одной из организаторов Дома-музея академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых, и д.х.н. Махмуту Шарафутдиновичу Ягфарову (Ежегодник-2006).

100 лет со дня рождения исполняется к.х.н. Тамаре Николаевне Гречухиной (Ежегодник-2008) и заведующей лабораторией ХПС, д.х.н. Зое Григорьевне Исаевой (Ежегодник-2006). 95 лет со дня рождения исполняется д.х.н. Рустему Ильясовичу Измайлову – заведующему лабораторией Каталитических процессов (Ежегодник-2005). 90 лет со дня рождения исполняется Борису Рафаиловичу Милицыну – не только инженеру лаборатории Молекулярной спектроскопии, но и историографу Института Арбузова, в чьих книгах – “Милициногорье”, “Найди свои корни” и “Чукотка моей памяти”, представлена целая эпоха (Ежегодники-2005, 2008, 20016, 2019); Флере Нуриахметовне Мазитовой – с.н.с. лаборатории Нефтехимического синтеза (Ежегодники-2011, 2013); Иде Германовне Рапопорт – почти полвека учившей языку международного общения не одно поколение арбузовцев (Ежегодник-2006).

## Улица его имени.

### К 105-летию со дня рождения Аркадия Николаевича Пудовика

Выдающийся химик-фосфорорганик и яркий представитель Казанской химической школы XX столетия, доктор химических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук СССР, лауреат Ленинской премии и Первый лауреат Международной Арбузовской премии, Почётный гражданин города Казани и Почётный академик Академии наук Республики Татарстан Аркадий Николаевич

Пудовик почти два десятка лет возглавлял Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова Казанского филиала Академии наук СССР.

О научной, научно-организационной деятельности и жизненном пути нашего выдающегося соотечественника мы не раз рассказывали на страницах сборника – Ежегодники 2001-2002, 2006, 2016. В этом году – очередная юбилейная

дата со дня рождения Аркадия Николаевича Пудовика. И в связи с этим Мэру г. Казани И. Р. Метшину было отправлено письмо-обращение следующего содержания:

*Глубокоуважаемый Ильсур Раисович!*

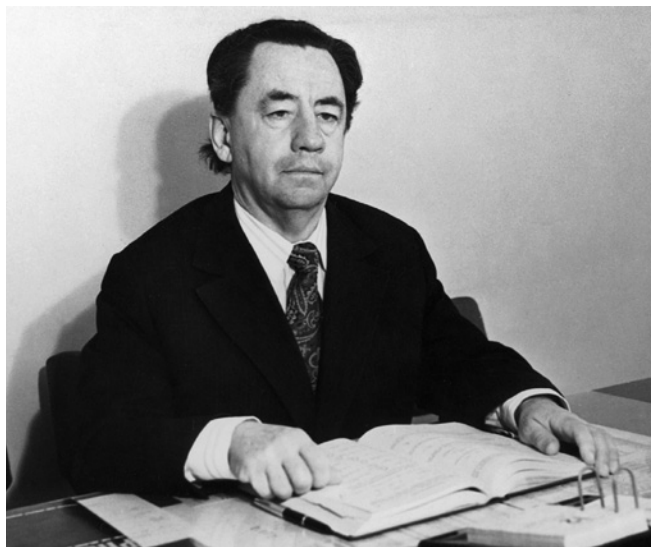
*От имени Президиума и Объединённого учёного совета Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН” обращаемся к Вам с просьбой – рассмотреть возможность увековечения памяти выдающегося химика, члена-корреспондента Академии наук СССР, профессора Казанского государственного университета ПУДОВИКА Аркадия Николаевича.*

*Вся научная и научно-организационная деятельность Аркадия Николаевича Пудовика тесно связана с нашим городом. Выпускник Казанского государственного университета, он в 29 лет защитил кандидатскую, а в 34 года докторскую диссертацию. В 1948 году при активном участии А. Н. Пудовика в Казанском университете была создана кафедра синтетического каучука, которую он возглавлял вплоть до 1988 года, и в течение ряда лет был деканом Химического факультета КГУ. Видный организатор науки, А. Н. Пудовик восемнадцать лет – с 1971 по 1989 гг., был директором одного из ведущих химических институтов академической науки нашей страны – Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова Казанского филиала Академии наук СССР. А. Н. Пудовиком в ИОФХ им. А. Е. Арбузова также была организована лаборатория элементоорганического синтеза, с 2016 года носящая его имя.*

*Фундаментальные работы, выполненные А. Н. Пудовиком в области химии фосфорорганических соединений, стали достоянием химиков-фосфороргаников всего мира и внесли бесценный вклад в российскую и мировую науку. Особое место занимает открытая А. Н. Пудовиком и носящая его имя реакция присоединения неполных фосфитов к непредельным соединениям. Обширные теоретические исследования в области синтеза, строения и реакционной способности фосфорорганических соединений привели к важным практическим результатам: найденные типы реакций и перегруппировок открыли новые пути для синтеза разнообразных классов веществ, содержащих в своём составе фосфор, использующихся в качестве пластификаторов, лекарственных препаратов, поверхностно-активных веществ, флотагентов, катализаторов, стабилизаторов, пестицидов.*

*А. Н. Пудовиком создана всемирно известная научная школа. Им подготовлено более семидесяти кандидатов и десять докторов химических наук. Среди его учеников известные в России и за рубежом учёные – академики, члены-корреспонденты Российской академии наук и Академии наук Республики Татарстан, профессора и доктора наук.*

*А. Н. Пудовик – автор более 1500 статей в международных и отечественных журналах, 3 монографий, обладатель 110 авторских свидетельств СССР и па-*



Аркадий Николаевич Пудовик  
(15.03.1916–23.02.2006)

*тентов на изобретения Российской Федерации. Он был членом редколлегии ряда научных журналов, в том числе “Журнала общей химии” и международного журнала “Phosphorus and Sulfur”.*

*Его плодотворная деятельность отмечена многочисленными наградами и премиями. А. Н. Пудовик – лауреат Ленинской премии, первый лауреат Международной Арбузовской премии в области фосфорорганических соединений, Заслуженный деятель науки Татарской АССР; награжден орденами “Октябрьской Революции”, “Трудового Красного Знамени”, “Дружбы народов”, “За заслуги перед Отечеством” IV степени.*

*За большой вклад в развитие химической науки в 1987 году А. Н. Пудовик был удостоен звания почётного гражданина города Казани.*

*Присвоение одной из улиц Казани имени ПУДОВИКА Аркадия Николаевича – российского учёного с мировой известностью, именно в 2021 году, объявленном Президентом России Годом науки и технологий, станет ещё одним важным событием празднования достижений российской науки.*

*Заранее благодарю за понимание и поддержку,  
директор ФИЦ КазНЦ РАН,  
академик РАН О. Г. Синяшин*

К сожалению, на настоящий момент исполнительная власть города Казани не нашла возможности для увековечения имени Аркадия Николаевича Пудовика. Центральные улицы носят имена других выдающихся деятелей, другие расположены в отдалённых районах новостроек, которые никак не соотносятся с жизнью и деятельностью выдающегося химика. Будем надеяться, тем не менее, что возможность найдётся, и положительное решение в скором времени будет принято.

И наши поздравления с 90-летием со дня рождения д.х.н., профессору Юрию Михайловичу Каргину (Ежегодник-2006) – создателю школы электрохимических соединений в Казани. В 2000 году Юрий Михайлович

вышел на пенсию и уехал на постоянное место жительства в Канаду, как и другой наш большой учёный – Геннадий Васильевич Романов, 75-летию со дня рождения которого посвящён материал в этом выпуске Ежегодника.

## **Геннадий Васильевич Романов. К 75-летию со дня рождения**

Геннадий Васильевич Романов – член-корреспондент АНТ, действительный член РАЕН и МАИ, профессор, доктор химических наук, изобретатель СССР, лауреат Государственной премии РТ в области науки и техники, Заслуженный деятель науки РТ, работал в ИОФХ им. А. Е. Арбузова с 1971 по 2017 гг.

Геннадий родился 8 октября 1946 года в г. Чистополе на берегу Камы, где практически на окраине этого тихого провинциального городка жили его родители.

В школьные годы Геннадий увлекался самыми разными вещами – астрономией (по чертежам приложения к журналу “Юный техник” сам смастерил телескоп), физикой и радиоэлектроникой (собирал радиоприёмники, начиная с детекторного, а затем – ламповые и транзисторные), кинодемонстрационной техникой (даже получил удостоверение кинодемонстратора и “крутил” фильмы на избирательных участках), фотографией (начиная с 4-го класса ходил с фотоаппаратом “Смена” – самым доступным в те годы, в походы по изучению родного края), а больше всего химией, так как завораживающие химические опыты (их секреты были составляющей частью искусства фокусников-иллюзионистов) не могли остаться без его особого внимания.

В 1963 г. в Казани, в КГУ им. В. И. Ульянова-Ленина была организована Первая Республиканская олимпиада юных химиков. Приезд в Казань в составе делегации от г. Чистополя на олимпиаду, на которой Геннадий стал победителем, оказался для будущего учёного знаковым. Благодаря замечательному преподавателю химии – Игнатию Ивановичу Бурашникову, увлечение этой наукой получило развитие. После окончания с медалью Чистопольской средней школы № 16, Геннадий поступает на Химический факультет Казанского государственного университета. В университете, поработав по линии студенческого научного общества на разных кафедрах и ознакомившись с их научными направлениями, он остановил свой выбор на химии фосфора. Свои первые научные результаты Геннадий Романов получил ещё в студенческие годы, проводя под руководством Коноваловой Ирины Вадимовны исследования фосфонат-фосфатной



Геннадий Васильевич Романов  
(род. 08.10.1946)

перегруппировки с применением метода термического анализа (ТА), сконструировав при этом специальную установку. Надо отметить, что как в школьные, так и в студенческие годы Геннадий находил время и на другие дела, исполняя обязанности секретаря комитета комсомола школы, председателя Совета студенческого научного общества Химического факультета, участвуя в работе редколлегии стенгазеты “Химик” или в художественной самодеятельности в оригинальном жанре (иллюзионист). По завершении обучения в вузе, Ленинский стипендиат и перспективный исследователь, Геннадий был рекомендован для поступления в аспирантуру.

После получения университетского диплома Г. В. Романов – младший научный сотрудник сначала в КГУ, а затем в Институте органической и физической химии им. А. Е. Арбузова, аспирант заочной аспирантуры (руководители – член-корреспондент Академии наук СССР А. Н. Пудовик и доктор химических наук И. В. Коновалова).

В 1973 году Г. В. Романов успешно защитил кандидатскую, а в 1986 году – докторскую диссертацию по исследованию органических гидридофосфинов и их реакций.

Сегодня Г. В. Романов широко известен своими работами в области химии элементоорганических соединений, которые привели к открытию новых реакций и перегруппировок, сопровождающихся сохранением или изменением координации атома фосфора, к получению неизвестных ранее веществ и композиций для





Лаборатория элементоорганического синтеза ИОФХ им. А. Е. Арбузова КФАН СССР во главе с её заведующим – д.х.н., членом-корреспондентом АН СССР Аркадием Николаевичем Пудовиком. Слева направо в первом ряду: Г. В. Романов, Э. С. Батыева, А. Н. Пудовик, М. Д. Медведева, А. М. Кибардин, Т. Х. Газизов. Середина 70-х.

химизации технологических процессов нефтедобычи и производства материалов медицинского назначения, что частично вошло в цикл работ, отмеченных Государственной премией РТ в области науки и техники 1997 г., полученной совместно с П. С. Фахретдиновым, А. З. Равиловым и В. С. Угрюмовой. В числе значимых результатов – открытые совместно с докторами химических наук Ю. М. Каргиным и Е. В. Никитиным электрохимические варианты именных реакций Арбузова (1978) и Пудовика (1984) и синтез многих других органических соединений фосфора.

Возглавив в 1981 году лабораторию Химии нефти ИОФХ им. А. Е. Арбузова, Г. В. Романов сконцентрировал внимание на проблемах химии и геохимии высоковязких нефтей, природных битумов, их извлечения, комплексного использования и экологии, развивая новое научное направление “химия и геохимия остаточных нефтей разрабатываемых месторождений”. Первые же публикации по “нефтянке” в соавторстве с Г. В. Романовым, который прошёл путь от личного отбора проб нефтей на скважинах Татнефти до их исследования в лабораторных условиях, появились лишь в 1984 году.

Первая такая экспедиция состоялась совместно с профессором кафедры нефти и газа КГУ Виктором Ивановичем Троепольским и при участии к.х.н., с.н.с. ИОФХ им. А. Е. Арбузова – тоже Виктора Ивановича,

Сёмкина. Символическое “крещение” или “посвящение в нефтяники” произошло при отборе пробы, когда вырвавшийся фонтан нефти облил с головы до ног стоящего рядом Г. В. Романова. В. И. Троепольский тогда произнёс: “Ну вот, быть тебе нефтяником! Между прочим, это практически первая скважина, заработавшая на этом (Нурлатском) месторождении”. Привезённая коллекция позволила Глебу Петровичу Курбскому (зав. лаб. химии нефти и нефтяных газов ИОФХ им. А. Е. Арбузова до 1979 года), в кратчайший срок закончить книгу “Геохимия нефтей Татарии” (Издательство “Наука”, 1987).

В дальнейшем Г. В. Романов не ограничивается пределами Татарстана и Волго-Урала. Поездки по нефтяным регионам и встречи со специалистами значительно обогатили его понимание значения исследований в химии и геохимии нефти для нефтяной науки в целом. Даже физико-химические свойства нефтей не стабильны и претерпевают изменения в процессе добычи, а нефть в пласте, извлечённая из недр, после первичной обработки при подготовке к транспорту и поступающая, например, на нефтеперерабатывающий завод – всё это с химической точки зрения уже разные нефтяные системы! И учитывается это не всегда.

В лабораторию стали поступать образцы нефтей из разных регионов Советского Союза, в том числе Казахстана, Киргизии, а также Канады, Вьетнама, Индонезии



Открытие Всесоюзной конференции по проблемам комплексного освоения природных битумов и высоковязких нефтей, 3 июня 1991 г. Справа налево: зав. кафедрой химической технологии переработки нефти КХТИ, профессор И. Н. Дияров, заместитель Премьер-министра Республики Татарстан В. Д. Стекольщиков, директор ИОФХ им. А. Е. Арбузова КФАН СССР, академик А. И. Коновалов, Премьер-министр Республики Татарстан М. Г. Сабиров, председатель президиума КФАН СССР, академик В. Е. Алемасов, зав. лабораторией химии нефти ИОФХ им. А. Е. Арбузова КФАН СССР, профессор Г. В. Романов.

и других стран. Всё это значительно расширяло кругозор сотрудников. Часто отбор образцов с устья скважин и доставку их в Институт Г. В. Романов продолжал проводить лично, придавая этому особое значение, так как от чистоты отбора образца часто зависели и выводы. Так

было и с исследованием нефтей и кернов уникального месторождения “Белый Тигр”, где шла добыча из толщ кристаллического фундамента с морских платформ Южно-Китайского моря, построенных на расстоянии порядка 120 км от вьетнамского берега. В экспедицию, которую



Лаборатория химии и геохимии нефти. Слева направо. Стоят: Ю. М. Ганеева, И. Ю. Голубев, Е. С. Охотникова, С. М. Петров, Л. Е. Фосс, Д. Н. Борисов, Н. А. Аббакумова, Л. М. Петрова; сидят: Г. П. Каюкова, Т. Н. Юсупова, П. С. Фахретдинов, Г. В. Романов, Б. Я. Маргулис. 22 июня 2010 г.





Советник президента РТ, академик Р. Х. Муслимов и Г. В. Романов. Сентябрь 2006 г.

возглавлял заместитель директора ТатНИПИнефть по науке И. Ф. Глумов, входил также Р. Р. Ибатуллин – в настоящее время академик Академии наук Татарстана.

С конца 90-х сотрудники лаборатории, заведующим которой оставался Г. В. Романов, один за другим стали защищать докторские диссертации – Р. А. Галимов, Г. П. Каюкова, Л. М. Петрова, Т. Н. Юсупова, О. В. Угрюмов, Ю. М. Ганеева. И это тоже определённый показатель уровня проводимых здесь исследований.

В период 1998–2008 гг. Г. В. Романов – заместитель генерального директора по науке в области нефтегазовой отрасли ОАО «НИИнефтепромхим», совмещая эту деятельность с работой заведующего лабораторией в ИОФХ.

Г. В. Романов хорошо понимает значимость современного научного оборудования для проведения исследований в области химии нефти и поднимает вопрос о расширении приборного парка на заседаниях Коллегии Геолкома Республики Татарстан. В результате Постановлением Кабинета министров РТ было выделено около 200 млн. рублей для десятка организаций, работающих на нефтяную отрасль, в том числе почти 20 млн. для ИОФХ. Так, ИК-спектрометр, хромато-масс-спектрометр, калориметр и другие приборы до сих пор находятся в эксплуатации в Институте.

Следует отметить и роль Г. В. Романова в организации в Казани ряда конференций. В ходе одного из заседаний Научного совета АН СССР по нефтехимии шла речь о

проблемах глубины переработки нефти, в том числе о добыче тяжёлых, высоковязких нефтей и природных битумов. Для многих стало откровением, что в Татарстане ведутся опытные работы по извлечению тяжёлого углеводородного сырья. У Г. В. Романова появилась идея о проведении совещания для обсуждения проблем комплексного освоения тяжёлого сырья: от извлечения до переработки, с обязательным приглашением и геологов, и химиков, и других специалистов. Председатель Совета по нефтехимии РАН, академик В. М. Грязнов пообещал поддержку. Идея была также одобрена заместителем генерального директора РМНТК «Нефтеотдача» Г. Г. Вахитовым, председателем президиума КФАН СССР В. Е. Алемасовым и директором ИОФХ им. А. Е. Арбузова А. И. Коноваловым.

В 1991 году в Казани состоялась Всесоюзная конференция по комплексному освоению природных битумов и высоковязких нефтей (извлечение и переработка). Это было крупное событие, в котором участвовали специалисты со всего СССР. По итогам конференции Кабинетом министров РТ было принято решение о проведении в столице Татарстана Международной конференции «Нефть и битумы».

Международная конференция International Conference «Oils and Bitumens» в 1994 году прошла на высоком уровне, а в 1995 г. Татарстан был принят в состав ЮНИТАР – Центра по тяжёлым нефтям при Организации Объединённых Наций. Это стало знаковым событием для Республики Татарстан, отстаивающей свой суверенитет.

В дальнейшем проведение в Казани научно-практических нефтяных форумов во время Международных выставок «Нефть-Газ-Нефтехимия», в числе активных организаторов которых были академик АНТ Р. Х. Муслимов и Г. В. Романов, стало традицией.

Г. В. Романов – автор более 840 научных работ и соавтор шести монографий, обладатель более 120 патентов и авторских свидетельств на изобретения.

Г. В. Романов удостоен многих наград. Он обладатель звания «Заслуженный деятель науки РТ» (1995) и Лауреат Государственной премии РТ в области науки и техники: награждён медалью ВДНХ СССР и знаком «Изобретатель СССР», памятной медалью «В память 1000-летия Казани», медалями РАЕН, почётной серебряной медалью В. И. Вернадского, Почётной грамотой Президиума АН СССР и др. знаками отличия.

С юбилеем, дорогой Геннадий Васильевич!  
Здоровья Вам и новых научных вершин!

*Ваши ученики и коллеги,  
сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова*



\* \* \*

## Термический анализ в исследованиях Геннадия Васильевича Романова

Хочется начать с интересного факта: в статье о научной деятельности основоположника метода термографии и первого президента Международной конференции по термическому анализу Льва Германовича Берга – профессора Казанского университета и Химического института Казанского филиала АН СССР (КФАН СССР), в числе учеников известного учёного был назван Геннадий Васильевич Романов. Случайность? Ошибка? – Оказалось, что нет!

Этот факт и послужил поводом рассказать о моих личных наблюдениях за работой Геннадия Васильевича Романова.

Научная деятельность Г. В. Романова началась рано – на Химфаке Казанского университета под руководством Ирины Вадимовны Коноваловой. Уже в студенческие годы результаты его первых экспериментов входили в статьи, которые публиковались в центральных научных журналах. В работах наблюдалась важная особенность – молодой учёный сам готовит исходные реагенты, сам проводит реакции, использует для их изучения различные физические методы. В числе последних – метод термического анализа (ТА), с принципами действия которого Г. В. Романов познакомился ещё на первом курсе университета, работая на кафедре неорганической химии.

Надо сказать, что Ирина Вадимовна Коновалова была руководителем и моей дипломной работы, которую я

выполняла в Химическом институте КФАН СССР в лаборатории к.х.н. Махмута Шарафутдиновича Ягфарова, учившегося в середине 50-х гг. в аспирантуре под руководством профессора Л. Г. Берга. Тема моей дипломной работы – изучение термодинамических характеристик фосфонат-фосфатной перегруппировки методом калориметрии на установке, собранной М. Ш. Ягфаровым. Общее руководство, включая выбор объектов исследования, осуществлял Геннадий Васильевич Романов. Результаты работы, опубликованные в “Журнале общей химии” в 1973 году, стали моим боевым крещением в области термического анализа.

Именно с этим методом с использованием дериватографа была связана вся моя дальнейшая научная деятельность – и во ВНИИСКе, и в Казанском инженерно-строительном институте (кафедра пластмасс), и вот уже более 35 лет в ИОФХ им. А. Е. Арбузова в лаборатории химии и геохимии нефти. В лабораторию меня – как специалиста по термическому анализу и исследований в области изучения надмолекулярной структуры полимеров (ПВХ и эпоксидных смол), привёл Борис Яковлевич Маргулис.

Но вернёмся к стилю работы Геннадия Васильевича Романова. Невероятно пылкий, уже на первом курсе он стал интересоваться специализациями кафедр Химического факультета КГУ. Ему было интересно всё! Жажда новых знаний сопровождалась активным общением с будущими коллегами.

Узнав, что на кафедре неорганической химии начали читать курс лекций по общей химии, Г. В. Романов оказался в числе самых дисциплинированных слушателей. Его курсовая работа была посвящена изучению объектов неорганической химии методом термического анализа, ставшим на многие годы одним из важнейших в его научной жизни.

С некоторыми сотрудниками кафедры Г. В. Романов познакомился достаточно близко. В первую очередь, это Зайтун Махмутович Латыпов, от которого Геннадий узнал, что на кафедре получают новые кристаллические полупроводниковые материалы, а их свойства изучают, в том числе, и методами термографии. Разработчиком одного из таких методов был знаменитый профессор Л. Г. Берг. Позднее метод стал называться методом дифференциально-термического анализа (ДТА). Полупроводники являлись исходными материалами для изготовления транзисторов – основы для подавляющего большинства электронных устройств и интегральных микросхем. Самому создать новый материал было очень заманчиво, и Г. В. Романов стал пытаться это сделать. Отметим, что дружеские отношения с З. М. Латыповым у него сохранились до сих пор.



Термографисты: Латыпов Зайтун Махмутович и Романов Геннадий Васильевич. 28 июля 2016 г.

Международная конференция по термическому анализу, г. Будапешт, 1974 г. Среди советских участников – Г. В. Романов (первый слева в третьем ряду).



В конце второго курса, работая на кафедре полимеров, Г. В. Романов увлёкся перегруппировками фосфорорганических соединений (ФОС) и начал применять метод термического анализа (ТА) для их изучения. Сначала, в сотрудничестве с Н. П. Бурмистровой и Р. Г. Фицевой, он использовал серийные пирометры Н. С. Курнакова (регистрирующий пирометр, изобретённый Н. С. Курнаковым, оказался очень удобным, компактным и простым прибором, чрезвычайно упростившим работу исследователей), которые имелись на кафедре неорганической химии КГУ. Позднее, по примеру разработки В. П. Егунова и М. В. Кожухова – аспирантов Л. Г. Берга, Г. В. Романов сконструировал собственную установку.

Параллельно с этим, он налаживал творческие контакты с Н. П. Аношиной и М. Ш. Ягфаровым – сотрудниками ИОФХ им. А. Е. Арбузова КФАН СССР, где были разработаны собственные установки по термическому анализу. Так, при совмещении записи кривых дифференциально-термического анализа ДТА и электропроводности были получены оригинальные результаты, а также количественные характеристики изучаемых реакций.

Когда в 1971 году Г. В. Романов перешёл на работу в ИОФХ, то сразу же в мастерских Института заказал себе установку по ТА, но уже несколько доработанную по его собственным чертежам. Метод традиционно использовался для объектов неорганического характера или полимерных материалов, а для органических соединений требовались изменённые методики проведения эксперимента.

Кроме выполнения методических подходов, Г. В. Романов проводил и исследования теоретического характера, касающиеся оценки зависимости характерных точек на кривых ДТА и реакционной способности в ряду аналогичных соединений, а также взаимосвязи кривых ДТА

с кинетическими и термодинамическими параметрами изучаемых процессов. Полученные результаты заинтересовали будущего академика РАН А. И. Коновалова. Так, после обсуждения и некоторой доработки была написана совместная статья, опубликованная в “Журнале общей химии”.

Надо сказать, что результаты по исследованию фосфонат-фосфатной перегруппировки и других реакций фосфорорганических соединений (ФОС) были настолько оригинальны, что заявленные Г. В. Романовым доклады были приняты оргкомитетами Международной конференции по термическому анализу в Венгрии (1974), а следующие материалы легли в основу доклада на Европейском симпозиуме в Англии (Салфорд, 1976).

Так Г. В. Романов постепенно стал “своим” и среди термографистов страны. Его включили в Научный совет по термическому анализу АН СССР, который позднее был реорганизован в Национальный комитет по термическому анализу и калориметрии, а также в Волго-Уральский комитет по термическому анализу и калориметрии. Он также был назначен руководителем советской делегации Европейского симпозиума по термическому анализу в ФРГ в 1980 году. К сожалению, поездка не состоялась, так как из-за Московской олимпиады 1980 года многие зарубежные командировки в этот период были отменены.

В 1981 г. Г. В. Романову поручается провести подготовку и проведение VII Волго-Уральского семинара по термическому анализу в Казани, а в 1996 году было проведено Всероссийское совещание с международным участием, посвящённое 100-летию Л. Г. Берга.

Увлечённость Г. В. Романова термическим анализом органических соединений была настолько сильной, что литературный обзор его кандидатской диссертации “Ре-



Г. В. Романов и Т. Н. Юсупова. В центре – проф. Российского государственного университета нефти и газа (Москва), д.х.н. Гурам Николаевич Гордадзе. 24 октября 2013 г.

акции фосфорорганических соединений, содержащих Р-Н связь с карбонильными соединениями” был в значительной степени посвящён этой теме и позднее переработан в статью. Однако из журнала “Успехи химии”, в который была направлена рукопись, пришла рецензия с пожеланиями внести ряд поправок, дополнений и рекомендацией направить материал на депонирование в ВИНТИ с публикацией реферата в Реферативном журнале “Химия”. Это предложение понравилось, так как давало возможность сделать информацию доступной более широкому кругу специалистов, а быстрая публикация реферата обеспечивала приоритет. Любопытно, что через 15 лет в кандидатской диссертации по фосфинам Л. И. Грекова (Волгоград, 2000 г.) в списке цитируемой литературы под номером 1 указана депонированная в ВИНТИ в 1985 г. монография Романова Г.В. “Органические гидридофосфины.”

Продолжая тему термического анализа, следует отметить, что сам факт существования в Институте специалистов, которые могли конструировать приборы самостоятельно – это замечательно, но пора было приобретать и фирменное оборудование. Так, на международных выставках в Москве периодически демонстрировалось современное оборудование, которое серийно стали выпускать, в основном, зарубежные фирмы. На одной из таких выставок, которые по понятным причинам значительно расширяли кругозор, Г. В. Романов, выбрав модель ДСК фирмы Перкен-Эльмер, обратился с соответствующей докладной запиской в дирекцию ИОФХ. Прибор был куплен и передан в группу М. Ш. Ягфарова – специалиста в области термодинамики, так как формально Г. В. Романов был фосфороргаником. Было достигнуто соглашение, что как только прибор будет запущен, на нём будут исследоваться и нефтяные объекты. К сожалению, прибор так и остался в нерабочем состоянии – то ли не хватило умения, то ли обнаружился брак в приборе, а сроки гарантии были пропущены.

Параллельно с приборами для ТА, Геннадий Васильевич отслеживает организацию выпуска современного калориметра ДАК-1-1 и участвует в специальном совещании

по вопросу используемых стеклянных ампул, так как чувствительность регистрирующего датчика может быть и высока, но из-за использования некалиброванных ампул ошибка измерения будет очень значительной. Это подержал и В. Л. Тальрозе.

Для исследования нефтей и кернов целесообразно было использовать запись кривых термического анализа и термогравиметрии, совмещённых в дериватографах. В ИОФХ им. А. Е. Арбузова было два дериватографа, оба – венгерского производства, которые стояли в лаборатории Б. М. Зуева (лаборатория оптико-механических методов исследования). Обслуживал их С. Г. Степанов – инженер-механик очень высокого уровня. Часть исследований нефтесодержащих кернов и прочих нефтяных объектов была проведена на этих приборах. Однако оба прибора и морально, и физически уже устарели и часто выходили из строя. Не без проблем, но в 1988 году в лаборатории появился новый дериватограф!

На новом дериватографе исследовались практически все поступающие в лабораторию образцы и кернового материала, и нефтяных объектов. Мною с сотрудниками лаборатории были разработаны методики, позволяющие характеризовать органическое вещество в породе и по содержанию, и по составу. С учётом комплекса других физико-химических характеристик для добываемых нефтей, была разработана методология определения основных процессов в пласте, ответственных за преобразование состава нефти. Этот дериватограф работает и сейчас при контроле воспроизводимости результатов.

Наконец в 2004 году был получен и французский калориметр. Всё это открывало новые возможности. Чётко определить целесообразность применения калориметра стало возможным только после защиты кандидатской диссертации аспиранта лаборатории Юлии Муратовны Ганеевой – физика по образованию с хорошим уровнем знания английского языка. Сначала был опубликован обзор по надмолекулярной структуре асфальтенов в журнале “Успехи химии”, потом выполнены эксперименты с регистрацией и определением энтальпии тепловых эффектов при перестройке структуры асфальтенов. Во

Научного совета АН СССР по уникальному приборостроению, председателем которого был член-корреспондент АН СССР В. Л. Тальрозе. На этом совещании обсуждалась конструкция калориметра и сроки выпуска первой серии. Ряд замечаний сделал и Г. В. Романов. Особенно



время поездки Ю. М. Ганеевой в Канаду результаты работ высоко оценил канадский профессор М. Грей. Эти исследования и сейчас продолжаются Ю. М. Ганеевой, которая в 2013 году защитила докторскую диссертацию и в настоящее время руководит лабораторией Химии и геохимии нефти ИОФХ им. А. Е. Арбузова.

В лаборатории Химии и геохимии нефти были созданы и другие специальные установки. Например, мною с В. И. Семкиным была разработана установка для исследования кернов при повышенном давлении, а также запатентованы кернодежатели особой конструкции. Позднее в лаборатории были созданы установки и стенды для исследования процессов нефтевытеснения, в том числе при сопровождающемся окислении углеводородов, которые размещались в Технологической лаборатории ИОФХ. В этих работах участвовали В. А. Альфонсов, Б. Я. Маргулис, А. Ф. Шагеев, О. В. Лукьянов, Л. Е. Фосс, Д. Н. Борисов, М. Я. Якубов и др.

При детальном изучении процессов экстракции нефти из кернов и при их подготовке к оценке петрофизических свойств, пористости, проницаемости и т.п., мы поняли, что использование классических аппаратов типа сосклетовских может привести к искажённым результатам. Поэтому для более тонких исследований, кроме серийных, рутинных анализов, мы создали свои модификации аппарата Сосклета, защитив новые устройства патентами на изобретение, а чертежи были переданы на Васильевский стекольный завод “Победа труда”, где была выпущена опытная партия модернизированных аппаратов.

Всё это свидетельствует о тщательном, неформальном, дотошном подходе Г. В. Романова к проведению любого исследования, любого эксперимента, а также о его стремлении всегда добиваться конечного результата.

Следует отметить и умение Г. В. Романова подбирать кадры – в лаборатории в тесном содружестве работали специалисты в самых разных областях знаний. И это было очень правильно, так как нефть – сложнейшая система, а для её комплексного, детального изучения и понимания необходимо объединение усилий и химиков, и физиков, и геологов.

Общаясь с Геннадием Васильевичем, я приобрела неоценимый опыт – как профессиональный, так и жизненный. Всегда с благодарностью вспоминаю работу в лаборатории под руководством Г. В. Романова, его доброжелательность, требовательность и обязательность. Успехи лаборатории во многом определены именно его качествами как руководителя. Так, в период с 1995 по 2018 годы было защищено 19 кандидатских и 6 докторских диссертаций.

Дорогой Геннадий Васильевич!

Коллектив лаборатории Химии и геохимии нефти поздравляет Вас с Юбилеем! Желаем Вам здоровья, долгих лет жизни и семейного счастья. Не забывайте и своё хобби – фотографирование. По Вашим фоторепортажам мы знакомимся с природой Канады, городом Калгари и его жителями. Всегда ждём Вас в гости, надеемся на встречу даже в это непростое для планеты Земля время!

*Т. Н. Юсупова*

\* \* \*

### **Геннадию Васильевичу Романову – 75!**

В жизни каждого человека происходят события, кажущиеся на первый взгляд рядовыми, но впоследствии определяющие всю его дальнейшую судьбу. Для меня такой судьбоносной вехой стала встреча с Геннадием Васильевичем Романовым. На четвёртом курсе Химфака КГУ (1978 г.) на кафедре физической химии я выполнял курсовую работу по электрохимии фосфорорганических соединений в группе Е. В. Никитина. Это было новое направление, которое предложил заведующий кафедрой Ю. М. Каргин, отличавшийся широким научным кругозором и великолепной химической эрудицией. Выполнение работ с фосфорорганическими соединениями (ФОС) требовало специальной подготовки, которой у сотрудников кафедры в то время не было. Так, для освоения методов работы с ФОС меня направили в группу Г. В. Романова в ИОФХ им. А. Е. Арбузова – колыбель фосфорорганической химии в России. Химией фосфора в ИОФХ занимались многие, но лишь Геннадий Васильевич, будучи одним из лучших молодых учёных в этой области, проявил

заинтересованность в новых и неординарных исследованиях в области синтетической электрохимии. Пройдя интенсивный курс “молодого бойца” под руководством Г. В. Романова, основным лейтмотивом которого было “не умеешь – учись”, “проявляй самостоятельность и инициативу”, я быстро освоил основные принципы синтетической работы. Геннадий Васильевич открыл для меня всю научную кухню, её плюсы и минусы. Плюс, на мой взгляд, оказалось больше. Приобретённые знания и подходы, полученные мной у Г. В. Романова, оказались весьма универсальными, и я успешно начал применять их в дальнейшей работе.

Активное сотрудничество Ю. М. Каргина, Е. В. Никитина и Г. В. Романова привело к тому, что в достаточно короткий срок (с 1976 по 1982 гг.) был получен целый ряд прорывных пионерских результатов в области анодного окисления фосфорорганических соединений. Так, впервые был открыт электрохимический вариант реакции Арбузова (1978 г.), а позднее – реакции Пудовика (1984 г.). В ячейке



Конференция “Наноявления при разработке месторождений углеводородного сырья: от наноминералогии и нанохимии к нанотехнологиям” (“NANOTECHNOILGAS-2008”), 18 ноября 2008 г., Государственная Дума Федерального собрания России, г. Москва. В числе участников – учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова В. А. Альфонсов, Г. В. Романов, И. П. Косачёв. В центре – Р. Х. Муслимов.

на платиновом электроде были синтезированы ФОС с практически полезными свойствами, получение которых описано в десятке Авторских свидетельств, в основном, с грифом “Для служебного пользования”. Значительным достижением этого периода стала разработка “Электрохимического способа измерения влажности органических растворителей” и создание на его основе прибора “Анализатор воды”. Прибор получил в 1984 г. на ВДНХ серебряную медаль и диплом 3-й степени, а все авторы награждены почётным знаком “Изобретатель СССР”.

Геннадий Васильевич, поощряя в работе самостоятельность, чётко ограничивал её рамками изучаемой проблемы. Как он говорил: “делегировать полномочия”. Такой подход в работе позволял сотрудникам чувствовать ответственность за принимаемые решения и самостоятельно искать оптимальные варианты. Особенно это ярко проявилось во время его заведования лабораторией Химии нефти и в организованном на её базе в 1996 году Научно-исследовательском центре трудноизвлекаемых нефтей и природных битумов. Объединение в Центре усилий учёных, работающих по разным направлениям нефтяной науки в Казани, Москве, Петербурге, Альметьевске и ряде других городов страны, позволило решить ряд актуальных проблем, касающихся повышения эффективности исследований по разведке и добыче трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья, поиску и освоению нетрадиционных запасов, в частности, углеводородов кристаллического фундамента.

Нацеленность на результат, химическая интуиция, стремление решить проблему с помощью нетрадиционных подходов и путём привлечения к сотрудничеству специалистов из разных областей науки, коммуникабельность – всё это помогало Г. В. Романову как в научных исследованиях, так и в научно-организационной деятельности. Геннадий Васильевич не раз проявлял себя как блестящий организатор различных совещаний и конференций республиканского, российского и международного уровней. Во многом благодаря его личным контактам в них принимали участие ведущие учёные России, Канады, США, Германии. Ему принадлежит важная роль в приглашении Республики Татарстан в состав Юнитар-Центра – Международной организации, объединяющей учёных, занимающихся проблемами трудноизвлекаемой нефти.

Самостоятельность, умение сделать правильный и обоснованный выбор при поиске оптимальных подходов к решению задач различной сложности, причём не только в науке, – все эти навыки очень пригодились мне в дальнейшей жизни. Огромное за это спасибо Геннадию Васильевичу Романову – моему первому учителю по химии ФОС.

С юбилеем Вас, Геннадий Васильевич!

*И. П. Косачёв*



## Альфред Гильманович Абульханов. К 80-летию со дня рождения

Альфред Гильманович из многодетной семьи, родом из города Менделеевска Елабужского района Татарстана. Его детство и юность пришлось на трудные послевоенные годы. Он пришёл в ИОФХ им. А. Е. Арбузова в 1964 г., будучи студентом вечернего отделения Казанского химико-технологического института – КХТИ им. С. М. Кирова, и начал работать старшим механиком – была тогда такая должность в нашем Институте. Долго тянул с завершением высшего образования и Борис Евгеньевич Иванов – заведующий лабораторией Фосфорорганических полимеров, уговорил его не бросать науку, а так же попросил нас, сотрудников лаборатории, каждого в отдельности, поговорить с талантливым студентом, убедить его и помочь, если потребуется, с защитой диплома. Нам всем вместе, удалось уговорить неординарного юношу довести дело до логического завершения. Только много позже мы узнали, что, помимо учёбы, Альфред Гильманович вынужден был работать и помогать своей семье, которую он очень любил.

После окончания вуза Альфред Гильманович продолжил научную работу в Институте, в нашей лаборатории. Поскольку коллектив, в основном, был женский, то он



Альфред Гильманович Абульханов  
(род. 29.09.1941)

добровольно взял на себя установку и ремонт приборной базы лаборатории. Всегда откликался на просьбы, если что-то выходило из строя. Это он установил у многих сотрудников под тягой высоковакуумные установки и гордился достигаемым в них вакуумом. Досконально разбирался в технике. Увлекался всем новым, самостоятельно овладел газо-жидкостной хроматографией, модернизировал часть приборов, часть приборов собрал самостоятельно.

Методы газо-жидкостной хроматографии органических и фосфорорганических соединений, освоенные



Лаборатория фосфорорганических полимеров – самое крупное научное подразделение ИОФХ им. А. Е. Арбузова, во главе с заведующим – д.х.н., профессором Б. Е. Ивановым. Конец 1970-х годов.





Слева направо. Стоят: Е. К. Трутнева, А. Г. Абульханов, Л. Х. Газизова, ХХХ, Т. А. Валеева, Ш. Н. Ибрагимов, Е. И. Воркунова; сидят: Г. Б. Фридман, Я. А. Левин, Б. Е. Иванов, М. С. Скоробогатова.

и разработанные Альфредом Гильмановичем, широко применялись при проведении научно-исследовательских работ, в том числе и при его непосредственном участии. У нашей дипломницы – Иры Рыжкиной (в настоящее время Ирина Сергеевна Рыжкина – доктор химических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории Физико-химии супрамолекулярных систем), уже “на носу” защита диплома, а выделить важный продукт никак не удаётся. На помощь пришёл Альфред, предложил свою вакуумную установку, хроматограф. Помог описать результаты.

Даже из этого краткого описания понятно, что Альфред Гильманович – человек талантливый, целеустремлённый, работающий, настойчивый, красивый и внешне, и внутренне. Руководителем его диссертации был д.х.н., профессор Яков Абрамович Левин. Но свою диссертацию Альфред делал, писал и печатал сам. И вновь он долго тянул с защитой: считал исследования не завершёнными... Альфред Гильманович тесно сотрудничал с Медицинским и Ветеринарным институтами, будучи высококлассным специалистом устанавливал медицинские приборы в Детской республиканской клинической больнице (ДРКБ) и обучал медицинский персонал работе на этих приборах. К нему часто обращались за консультацией и из других институтов и вузов.

Альфредом Гильмановичем была выполнена серия исследований по выяснению механизмов элементарных актов реакций гомолитического замещения, присоединения и фрагментации фосфорорганических соединений. По результатам этих работ в 1979 г. им была успешно защищена кандидатская диссертация на тему: “Механизмы свободнорадикальных реакций производных тетракоординированного фосфора”. Он автор целого ряда научных статей и патентов по этой тематике. Борис Евгеньевич

Иванов считал его одним из сотрудников, определяющим научное лицо Института.

Нельзя не отметить ещё одну черту его характера: он прямой, честный, гордый и бесстрашный человек, не терпит недосказанности и вранья.

Глубоко погруженный в науку, Альфред Гильманович после защиты диссертации начал исследования в перспективной, но трудной и опасной области – химии белого фосфора. Он хотел досконально изучить его строение, реакционную способность, механизмы реакций. Работа двигалась трудно, получались трудноразделимые смеси, случались возгорания. Альфред Гильманович, прекрасно разбирающийся во всех физико-химических методах, особенно, в приборной базе, самоотверженно ссорился с физиками, чтобы ускорить исследования. В 1981 г. в его группе начали работать молодые химики-синтетики: Николай Фридланд, затем Елена Платова и Елена Бадеева.

В это же время (1984–1985 гг.) начался трудный период для всей страны. Коснулся он и Альфреда Гильмановича. Поэтому, когда ему предложили возглавить лабораторию в Научно-исследовательском ветеринарном институте, он согласился.

И в дальнейшем Альфред Гильманович долго и плодотворно работал в науке. Талантливый, целеустремлённый, настойчивый, полный идей, настоящий профессионал своего дела. А в моей памяти он так и остался – красавец-мужчина, черноволосый, кудрявый, в белоснежной рубашке с огнетушителем в руке, подопевший на помощь.

*Воспоминания старейших сотрудников  
Института, работавших  
с Альфредом Гильмановичем Абульхановым,  
записала С. С. Крохина*

## Фарит Гусманович Халитов. К 75-летию со дня рождения

Халитов Фарит Гусманович – доктор химических наук, высококвалифицированный специалист в области оптической спектроскопии элементоорганических соединений работал в ИОФХ не очень долго – с 15 июля 1969 года по 16 марта 1982 года, но тем не менее, за 13 лет работы в ИОФХ он оставил заметный след в исследовании строения молекул путём комплексного использования методов ИК-спектроскопии, дипольных моментов и констант Керра.

Фарит Халитов трудовую деятельность в ИОФХ начал в сентябре 1968 года, будучи студентом Физического факультета КГУ. В лаборатории Физико-химических методов исследования он сначала выполнял свою дипломную работу, а в 1969 году был принят в качестве стажера-исследователя. Фарит Халитов быстро освоил сложную методику исследования строения молекул путём комплексного использования методов ИК-спектроскопии, дипольных моментов и констант Керра. При этом им был внесён ряд технических усовершенствований, которые и по сей день используются в экспериментах на приборах. Его руководителем на тот период был будущий известный в нашей стране физик-химик О. А. Раевский. В 1971 году Ф. Г. Халитов был избран на должность младшего научного сотрудника. В порядке соискательства он подготовил кандидатскую диссертацию, посвящённую исследованию пространственной структуры некоторых ациклических фосфор-органических соединений (ФОС) методами ИК-спектроскопии и дипольных моментов. Защитив её в 1973 году, Ф. Г. Халитов получил учёную степень кандидата химических наук.

В дальнейшем круг интересов Ф. Г. Халитова был перенесён на спектроскопию мышьякорганических соединений (МОС), где им были выявлены ряд закономерностей влияния заместителей при атоме мышьяка на поворотную изомерию. Он становится руководителем группы по комплексному исследованию строения МОС, а область его научных интересов – исследование пространственной структуры, электронных и межмолекулярных взаимодействий и конформационный анализ мышьяк- и фосфорорганических соединений методами колебательной, электронной спектроскопии и дипольных моментов. Результаты этой работы были обобщены Ф. Г. Халитовым в докторской диссертации, защищённой в 2000 году уже в стенах КХТИ им. С. М. Кирова.

В 1982 году Ф. Г. Халитов получает предложение на должность старшего научного сотрудника межвузовской



Фарит Гусманович Халитов  
(род. 31.01.1946)

лаборатории КХТИ им. С. М. Кирова. В дальнейшем исследования на кафедре “Технология основного органического и нефтехимического синтеза” (ТООНС) – основной базы синтеза мышьякорганических соединений в Казани, позволили успешно продолжить начатые в ИОФХ спектральные исследования. Этот период научной деятельности заканчивается подготовкой и успешной защитой докторской диссертации, о чем уже было сказано выше.

В 2000 году Ф. Г. Халитов приглашается на научно-преподавательскую работу в Казанский энергетический университет, где работает в различные периоды профессором, директором Института теплоэнергетики, заведующим кафедрой “Теоретические основы теплотехники” (ТОТ).

За период работы в ИОФХ Ф. Г. Халитовым в соавторстве с Р. Р. Шагидуллиным и А. Н. Верещагиным было опубликовано 40 научных работ. Его работы неоднократно отмечались, он лауреат Премии обкома комсомола, награждён почётной грамотой Президиума АН СССР.

Халитов Фарит Гусманович на протяжении всех лет являлся признанным лидером молодёжи, о чем свидетельствует его избрание секретарём комитета комсомола ИОФХ в 1970–1972 гг. и в 1972–1973 гг. Являлся членом Казанского горкома и обкома ВЛКСМ, ответственным организатором за экспозиции Института на ВДНХ ТАССР. спортсмен, активный участник многих соревнований по лёгкой атлетике, Ф. Г. Халитов – многократный чемпион России по лёгкой атлетике и среди ветеранов.

Поздравляем с важным юбилеем, коллега!

Желаем доброго здоровья и много ярких событий впереди!

*Р. З. Мусин,  
к.х.н., с.н.с. лаборатории Физико-химического  
анализа*

## Анатолий Сергеевич Михайлов. К 75-летию со дня рождения

Исполнилось 75 лет одному из старейших сотрудников Института Арбузова, старшему научному сотруднику лаборатории Химии нуклеотидных оснований Михайлову Анатолию Сергеевичу.

Путь Анатолия Сергеевича Михайлова в Институте органической и физической химии им. А. Е. Арбузова был непрост. А. С. Михайлов родился 15 февраля 1946 г. в Казани. Родители его ни к химии, ни к какой-либо другой науке отношения не имели. В 1964 г. он поступил в Казанский химико-технологический институт им. С. М. Кирова, который окончил в 1969 г. по специальности “химическая переработка нефти и газа”. Отслужив по окончании вуза два года в рядах Советской Армии, Анатолий Сергеевич поступил на должность инженера в Казанский НИИ Химических продуктов, где проработал год и четыре месяца. Последующие восемь месяцев – старшим мастером в механосборочном цехе завода “Серп и Молот”, и наконец, в октябре 1973 г. Анатолий Сергеевич оказался в ИОФХ им. А. Е. Арбузова, в лаборатории Фосфорорганических полимеров (зав. лаб. Б. Е. Иванов) в должности старшего лаборанта.

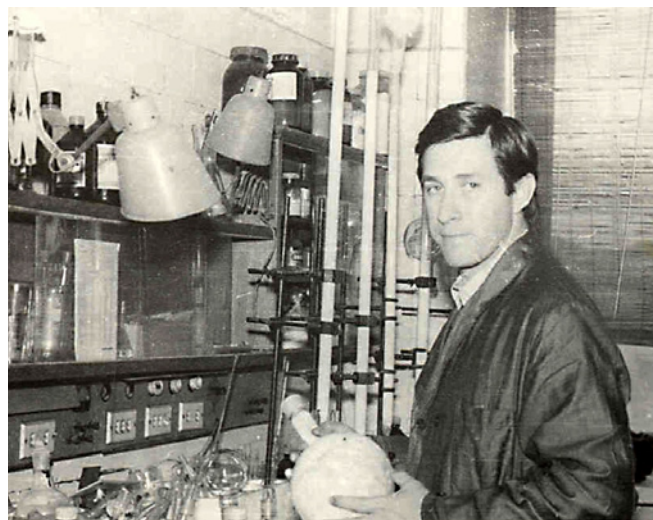
В лаборатории Фосфорорганических полимеров Анатолий Сергеевич попал в группу пиримидиновых соединений, возглавляемую Владимиром Савичем Резником. Группа работала над выполнением задания, возложенного на Институт Арбузова Президиумом АН СССР, целью которого являлся поиск биологически активных веществ, вызывающих определённый физиологический отклик. Этот поиск вёлся среди производных нуклеотидных оснований, а именно алкилзамещённых урацилов и конденсированных урацилов, в том числе пуринового ряда. Группа В. С. Резника в 1980 г. на базе собственно этой группы и Токсикологической лаборатории ИОФХ была реорганизована в лабораторию Химико-биологических исследований, в составе которой Анатолий Сергеевич прошёл путь от старшего лаборанта до старшего научного сотрудника (1989 г.). В 2009 г. эта лаборатория была разделена на собственно лабораторию Химико-биологических исследований (зав. лаб. В. В. Зобов) и лабораторию Химии нуклеотидных оснований (зав. лаб. В. С. Резник).

В. С. Резник и его заместитель Н. Г. Пашкуров поручают А. С. Михайлову включиться в проведение исследований, связанных с синтезом алкилзамещённых меркаптопиримидинов и изучением их химических и биологических свойств. А. С. Михайлов успешно вёл это направление сначала в составе группы В. С. Резника, а потом в лаборатории Химико-биологических исследований. Им были синтезированы ряды меркаптопиримидинов, несущих при пиримидиновом кольце различные



Анатолий Сергеевич Михайлов  
(род. 15.02.1946)

заместители, выявлены вклады процессов циклизации в превращениях галогеналкилтиопиримидинов, а среди синтезированных соединений обнаружены высокоэффективные биологически активные вещества. В 1985 г. А. С. Михайлов защитил диссертацию на соискание степени кандидата химических наук по теме: “Синтез и химические свойства 2-(ω-бромалкилтио)пиримидинов”. В дальнейшем, в 1990-х–2000-х гг., когда в жизни страны и науки в частности произошли серьёзные изменения, Анатолий Сергеевич, по-прежнему принимая активное участие в научной работе лаборатории, сосредоточился в основном на макроциклической тематике – синтезе пиримидинофанов различного состава и строения. Кроме фундаментальных исследований Анатолий Сергеевич разрабатывал важный сегмент синтетических работ при выполнении конверсионного проекта Международного научно-технического центра и в рамках различных договорных исследований.



В лаборатории ИОФХ. 1970-е годы.





Сотрудники ИОФХ помогают собирать урожай белокочанной капусты. 1980-е годы.

Упомянув макроциклическую тематику лаборатории Химико-биологических исследований, которая стала для неё магистральной с конца 1990-х гг., нужно подчеркнуть, что Анатолий Сергеевич стал одним из пионеров в синтезе пиримидинофанов, построенных из тиопиримидиновых фрагментов. Ещё в далёком 1982 году, в журнале Известия АН СССР (Серия химическая) появилась короткая статья соавторов – А. С. Михайлова, Н. Г. Пашкурова и В. С. Резника, в которой сообщалось о получении в результате реакции 2,4-димеркапто-6-метилпиримидина с  $\alpha,\omega$ -дибромалканами изомерных пиримидинофанов, состоящих из двух пиримидиновых колец, связанных друг с другом через атомы серы полиметиленовыми цепочками. Это был необычный побочный результат в поиске биологически активных веществ среди алкилзамещённых пиримидинов – основного направления лаборатории в те годы. Через 14 лет Анатолием Сергеевичем было опубликовано ещё одно сообщение о синтезе подобных макроциклических структур, и далее макроциклическим направлением в лаборатории стали заниматься уже целенаправленно. Всего А. С. Михайловым опубликовано более 70 научных трудов и авторских свидетельств.

Анатолия Сергеевича как химика-синтетика отличало ответственное отношение к поставленной синтетической задаче, и, прежде чем браться за проведение реакции, он чрезвычайно обстоятельно прорабатывал разные аспекты процесса: какая цель преследуется при проведении реакции, какие реагенты и их количества, какой растворитель и какие условия проведения реакции, как выделять продукты, какие могут возникнуть трудности и возможные способы их преодоления.

Анатолий Сергеевич не был подвержен эмоциональным порывам при планировании эксперимента, он делал всё тщательно и основательно, и, по-видимому, именно поэтому практически всегда добивался положительных результатов. Присущие ему такие качества как аккурат-

ность, кропотливость и тщательность позволили “нащупать” среди продуктов реакции меркаптопиримидинов с дибромалканами макроциклические структуры – ещё и в виде изомеров (!), разделить и выделить их в чистом виде. Когда в 1995 г. в ИОФХ им. А. Е. Арбузова был организован Региональный центр государственного контроля качества лекарственных препаратов, именно эти особенности характера Анатолия Сергеевича сделали его одним из важнейших сотрудников Центра: он готовил среды и растворы, стерилизовал образцы и посуду для группы биологических методов контроля – а это очень ответственный участок работы, требующий аккуратности и тщательности.

Будучи человеком, на которого всегда можно было положиться, Анатолий Сергеевич, не сторонился и общественной жизни Института, участвуя в ней во всей многогранности. Как подтверждение этой стороны его активности – Благодарности от руководства Института за участие в Добровольной Народной Дружине и участие в подготовке и проведении выборов, за работу на хлебоприёмном пункте при хлебозаготовках и за помощь в уборке урожая, а также за участие во внутри- и межинститутских спортивных мероприятиях.

А ещё Анатолий Сергеевич умел филигранно работать с тушью, что делало его незаменимым в оформлении лабораторных докладов на научных конференциях. Несмотря на внешнюю неторопливость и невозмутимость Анатолий Сергеевич был деятельной натурой, известным и уважаемым в Институте сотрудником. И к нему всегда можно было обратиться за советом и помощью.

В декабре 2017 г. Анатолий Сергеевич принял решение уйти на заслуженный отдых. И сегодня он посвящает всё своё свободное время заботе о родных, а главное его хобби и отдушину – это работа в саду, ведение дачного хозяйства. Этой страсти Анатолий Сергеевич предаётся уже два десятилетия – как только выдаётся свободная от

семейных дел минута, он устремляется на свой остров, где всё устроено так, как ему хочется.

Анатолий Сергеевич не забывает своих коллег по лаборатории, практически до последнего времени мы вместе отмечали важнейшие праздники – Международный женский день и Новый год.

Мы, коллеги Анатолия Сергеевича, помним и часто вспоминаем его с большим уважением и глубокой симпатией.

## **Ирина Ивановна Вандюкова. К 75-летию со дня рождения**

Выпускница Физического факультета Казанского государственного университета Вандюкова Ирина Ивановна свои первые научные шаги сделала в стенах ИОФХ им. А. Е. Арбузова в 1968–1969 годах при выполнении дипломной работы. В 1972 году, поступив в аспирантуру Института, Ирина Ивановна уже окончательно всю свою дальнейшую профессиональную жизнь связывает с Институтом Арбузова, в котором она проработала более 50 лет и состоялась как учёный-экспериментатор в области применения спектральных (ИК, КР) методов исследования в приложении к актуальным проблемам химии.

Важным этапом в формировании профессиональных качеств Ирины Ивановны стало обучение в аспирантуре под руководством Шагидуллина Роальда Рифгатовича и защищённая в 1976 году диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук на тему: “Колебательные спектры и структура ряда тио- и селенофосфорильных соединений”. В начале 80-х годов Ирина Ивановна стала одной из первых в Казани (да и в СССР!), кто начал работать на новейшем ИК-Фурье спектрометре IFS-113v (Bruker), оснащённом стационарным компьютером. В более позднее время исследования проводятся уже с использованием всего обновлённого приборного парка ИОФХ, включая ИК-микроскоп. Научно-исследовательская деятельность Ирины Ивановны связана с изучением электронной и простран-

Поздравляем Анатолия Сергеевича со славным юбилеем и желаем здоровья, удачи в достижении задуманного, бодрости духа, благополучия в семье, сохранения жизненного оптимизма и, конечно, долгих лет жизни!

*В. Э. Семёнов – д.х.н., доцент, г.н.с.,  
зав. лабораторией Химии нуклеотидных оснований,  
И. В. Галяметдинова – к.х.н.,  
н.с. лаборатории Химии нуклеотидных оснований,*



Ирина Ивановна Вандюкова  
(род. 13.04.1946)

ственной структуры самых разнообразных соединений. За годы работы в Институте при её самом активном участии были исследованы органические и фосфорорганические соединения, проявляющие физиологическую, биологическую, химическую активность, лекарственные препараты, нефтепродукты, промышленные материалы. Так, например, исследованы структуры и свойства ряда лекарственных препаратов (Димефосфон, Ксимедон), изучены фосфорилированные оксимы, сульфоновые произво-



Во время визита Первого Президента Республики Татарстан М. Ш. Шаймиева в ИОФХ им. А. Е. Арбузова. 21 февраля 1994 г. Слева направо: И. И. Вандюкова, И. А. Нуретдинов, М. Ш. Шаймиев, Р. Р. Шагидуллин.



Лаборатория Оптической спектроскопии. 1994 год.

Слева направо: А. В. Чернова, С. А. Кацюба, Л. В. Авакумова, А. Е. Вандюков, И. И. Вандюкова, В. В. Карпова, Р. М. Мухаммадеева.



дные, циклические производные фосфора, комплексы металлов с каталитической активностью, супрамолекулярные соединения, природные вещества.

Ирина Ивановна выполняла целевые исследования для ПАО «Казаньоргсинтез», «Нижнекамскнефтехим», «Татнефть», Государственного института прикладной оптики, Министерства экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. Совместно с Казанским государственным медицинским институтом и Республиканским онкологическим центром был проведён цикл работ по спектральному анализу здоровых и поражённых онкологией тканей человека для оказания помощи практикующим хирургам – для более точного определения границ злокачественных новообразований, подлежащих удалению.

Ирина Ивановна успешно и профессионально проводит исследования по приоритетным направлениям Института, участвует в подготовке и реализации научных грантов, помогает в обучении молодых сотрудников. Её отличают открытость, доброжелательность и готовность прийти на помощь. Научное любопытство и профессиональная интуиция, абсолютная чистота и аккуратность экспериментальных работ не раз способствовали обнаружению и

подтверждению интересных структурных особенностей и эффектов. Результаты спектральных исследований, выполненных студентами и аспирантами под наставничеством Ирины Ивановны, вошли в состав многих курсовых и дипломных работ, кандидатских диссертаций.

Согласно SCOPUS, Ирина Ивановна является соавтором 61 публикации (с учётом статей, опубликованных только на русском языке, в её активе более 100 работ). Первая публикация датируется 1975 годом, а самая «свежая» – 2020. В течение долгого периода времени, И. И. Вандюкова была заместителем заведующего лабораторией Оптической

Лаборатория Оптической спектроскопии. 1997 год.

Слева направо.

Стоят: И. И. Вандюкова, Л. Р. Мухаметшафикова, Л. В. Авакумова, С. А. Кацюба. Сидят: А. В. Чернова, Р. Р. Шагидуллин, Г. М. Дорожкина, В. В. Карпова.





спектроскопии, а также инструктором лаборатории по охране труда. Ирина Ивановна является надёжным ядром спектрального блока и одним из уважаемых ветеранов ИОФХ. Она с теплотой отзывается обо всех коллегах: кто был её наставником в начале профессионального пути, кто помогал ей совершенствовать свой исследовательский потенциал, вместе с кем она открывала тайны структуры и свойств новых веществ и материалов.

Преданность Ирины Ивановны науке и оптической спектроскопии, увлечённость исследованиями, сотрудничество с интересными людьми и верность ИОФХ им. А. Е. Арбузова предопределили профессиональный выбор

её детей. Так, сын – Вандюков Александр Евгеньевич, и дочь – Вандюкова Елена Евгеньевна, также связали свою жизнь с наукой, спектроскопией и ИОФХ (с 1993 года и 2003 года, соответственно).

Поздравляем Вас, дорогая Ирина Ивановна, со славным юбилеем!

Здоровья и научных успехов Вам, Вашим детям и Вашим ученикам!

*Е. Е. Зверева,  
к.ф.-м.н., н.с. лаборатории ФХА*

## **Алла Васильевна Ланцова. К 80-летию со дня рождения**

Ланцова Алла Васильевна пришла на работу в ИОФХ им. А. Е. Арбузова в 1971 году после окончания Биологического факультета и аспирантуры Казанского государственного университета по специальности “Физиология человека и животных”.

За годы (её стаж составляет более 40 лет) научной и экспериментальной работы по фармако-токсикологическим и эколого-токсикологическим направлениям исследований в нашем Институте Алла Васильевна Ланцова стала высококвалифицированным специалистом-физиологом и фармакологом.

Я же познакомилась с Аллой Васильевной, когда в 1994 году на базе ИОФХ им. А. Е. Арбузова был создан первый в России региональный Центр государственного контроля качества лекарственных средств. Руководителем Центра стал один из его организаторов – доктор химических наук, профессор Владимир Савич Резник. Область аккредитации Центра охватывала все фармакопейные показатели. Среди множества биологических и биохимических анализов были такие сложные, как “Токсичность”, “Пирогенность”, “Гистаминоподобные вещества” и многие другие.

Проведением испытаний по этим показателям занималась группа под руководством Владимира Васильевича Зобова – в настоящее время доктора биологических наук, профессора, заведующего лабораторией Химико-биологических исследований, в которой и работала Алла Васильевна Ланцова. Именно здесь, во время проведения этих сложнейших анализов, и пригодились мастерство и научно-исследовательский профессионализм Аллы Васильевны. Некоторые исследования требовали филигранной техники исполнения, знаний анатомии, физиологии подопытных животных, наличие “хорошо набитой” руки.



Алла Васильевна Ланцова  
(род. 1.06.1941)

Всё это было у Аллы Васильевны. Поразительно, как ей удавалось найти решение любой поставленной задачи, будь то поиски необычного лабораторного животного или построение “капризного” графика, что требовалось по нормативной документации.

Увлечённая работой, Алла Васильевна никогда не жалела как своих физических, так моральных сил, и постоянно старалась расширить область лабораторных возможностей.

И в обычной жизни она удивительно скромный, очень деликатный и доброжелательный человек, готовый помочь любому и передать свой опыт молодым специалистам, которых учила всему – от “А” до “Я”.

Коллектив Института поздравляет Вас, Алла Васильевна, с Юбилеем!

Крепкого Вам здоровья на долгие годы, радостных и счастливых событий и впечатлений, внимания родных и близких!

*И. В. Шашина,  
ведущий инженер лаборатории  
Химии нуклеотидных оснований*

## Валентина Никитична Назмутдинова. К 75-летию со дня рождения

Почти 30 лет – с 1967 по 1997 год, проработала в ИОФХ им. А. Е. Арбузова Валентина Никитична Назмутдинова. Работать в ИОФХ она начала сразу после поступления на вечернее отделение Технологического факультета Казанского химико-технологического института им. С. М. Кирова. Её первое рабочее место в нашем Институте – препаратор в лаборатории Химии нефти. Была такая должность в те времена, когда начинающий исследователь, студент-первокурсник, учился азам практической химии. Работа была очень трудоёмкая, связанная с разделением различных фракций нефти, в частности, разделением нефтяных сульфонов с использованием жидкостной термодиффузии и др.

За время учёбы студентку-вечерницу постепенно всё больше стали интересовать вопросы органической и элементоорганической химии, поскольку именно эти направления активно развивались в Институте Арбузова. И в 1973 году она перешла в лабораторию Элементоорганического синтеза, руководителем которой был директор ИОФХ им. А. Е. Арбузова, член-корр. АН СССР А. Н. Пудовик. Очень быстро Валентине Никитичне удалось освоить новые для неё методики и приёмы работы с такими “агрессивными” соединениями, как трёххлористый фосфор, хлорокись фосфора, фосфины, фосфиты и др. Убедившись в том, что молодой сотрудник хорошо освоил практические навыки работы, А. Н. Пудовик поручил ей заняться изучением реакционной способности цианидов кислот РIII, относящихся к тому времени малоизученному классу ФОС. В. Н. Назмутдиновой были разработаны новые методы синтеза этого труднодоступного класса соединений. Большое внимание было уделено изучению строения, реакционной способности и биологической активности полученных продуктов. Начаты исследования комплексов цианидов фосфора с солями родия, что было обусловлено их высокой каталитической активностью, установлен их состав и координация фосфорного лиганда. В. Н. Назмутдинова – автор 27 работ.

Но наступили сложные времена – 80-е–начало 90-х. Они затронули практически всех сотрудников того возраста. Финансирования не было, людей перевели на часть ставки. У всех семьи! И вопрос о выживании вставал перед каждым. Но вскоре выход был найден. Молодой сотрудник лаборатории Элементоорганического синтеза (ЭОС) Александр Романович Бурилов (ныне д.х.н., профессор, заведующий лабораторией ЭОС им. А. Н. Пудовика) нашёл спасительное решение: “Будем помогать народному



Валентина Никитична Назмутдинова  
(род. 16.09.1946)

хозяйству. Что мы можем? А можем мы произвести что-нибудь химическое? Пусть это, например, будет средство для завивки волос”. В этом средстве, как практически во всём тогда, ощущался дефицит. А. Р. Бурилов создаёт малое предприятие “ДеКо”, название которого расшифровывалось как “деньги в колбе”. А возглавила это предприятие сотрудник лаборатории В. Н. Назмутдинова. Так была разработана уникальная безотходная технология синтеза тиогликолевой кислоты – основного действующего вещества состава для завивки “Бреон”. Следует отметить, что в этих наработках принимали активное участие не только сотрудники лаборатории ЭОС, но и многие синтетики Института.

Позднее, в 1997 году, В. Н. Назмутдинова решила попробовать себя на госслужбе и перешла на работу в Государственный комитет Республики Татарстан по защите прав потребителей.

Будучи человеком с активной жизненной позицией, В. Н. Назмутдинова и во время работы в Институте много сил и внимания уделяла общественной деятельности. Хочется привести такой пример. Как член профкома она сумела добиться того, что химикам-синтетикам стали выдавать по два халата. Это было важно, т.к. внешний вид сотрудника играет немалую роль в восприятии учёного. Мы, старые сотрудники, помним, как молодые учёные ходили по коридорам или бегали по лестницам на “спектры” (туда и обратно) буквально в лохмотьях. Сейчас даже и не очень понятно, почему тогда почти у всех химиков халаты были в дырах? Она была проффоргом лаборатории, членом совета по наглядной агитации, членом ревизионной комиссии ВХО им. Д. И. Менделеева.

Весёлая, отзывчивая, лёгкая на подъём В. Н. Назмутдинова всегда привлекала внимание окружающих.

Дорогая Валентина Никитична! От всей души поздравляем Вас с юбилеем и желаем здоровья, счастья и долгих лет жизни!

*Л. К. Кибардина*

## Памяти...

### Памяти

#### Александра Ивановича Коновалова

4 мая 2021 года ушёл из жизни академик Российской академии наук и Академии наук Республики Татарстан Александр Иванович Коновалов.

Выдающийся российский учёный, химик с мировым именем, блестящий организатор науки и высшего образования и общественный деятель А. И. Коновалов внёс важный вклад в развитие науки и образования России и Татарстана. С именем академика Коновалова связаны многие достижения и успехи Казанской химической школы конца XX – начала XXI века. И вся его жизнь – пример безграничного служения науке и обществу.

В разные годы академик А. И. Коновалов – ректор Казанского государственного университета, директор Института органической и физической химии имени А. Е. Арбузова КазНЦ РАН, председатель Президиума Казанского научного центра Российской академии наук, вице-президент Российского химического общества имени Д. И. Менделеева и вице-президент Академии наук Республики Татарстан, член Президиума РАН и единственный представитель высшей школы СССР в Международной ассоциации университетов.

Сменив в 1990 году пост ректора Казанского государственного университета на должность директора ИОФХ им. А. Е. Арбузова, А. И. Коновалов начал борьбу за выживание Института Арбузова в непростых условиях 90-х, совершил почти невозможное, удержав основной костяк научных сотрудников Института и сохранив приборную базу, включённую в Центр коллективного пользования. Более того, А. И. Коноваловым на базе ИОФХ было создано новое научное направление, пионерское в российской науке – супрамолекулярная химия, за что в 2008 году ему была присуждена Государственная премия Республики Татарстан в области науки техники. Начатые А. И. Коноваловым в 1995 году исследования продолжают, и сегодня в республике в этом направлении работает более 100 учёных, Казань стала признанным лидером в области супрамолекулярной химии в Российской Федерации, а Казанская школа супрамолекулярной химии получила широкое международное признание.

С 1996 по 2007 гг. А. И. Коновалов – председатель Президиума Казанского научного центра (с 2001 года – КазНЦ РАН, а с 2017 года ФИЦ КазНЦ РАН). В эти годы Казанский научный центр ориентирован на



Александр Иванович Коновалов  
(30.01.1934–4.05.2021)

проведение междисциплинарных исследований, идёт поиск практического применения результатов научной деятельности, в том числе, и в нашем регионе. Реализован проект создания научно-образовательной компьютерной сети научных и учебных организаций Республики Татарстан “SENet-Tatarstan”, постоянно наращиваются мощности распределённой суперкомпьютерной вычислительной сети.

Так, последние 30 лет научной и организационной деятельности академика Александра Ивановича Коновалова неразрывно связаны с Российской академией наук, Казанским научным центром РАН и Институтом органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, главным научным сотрудником и руководителем научной группы при дирекции которого он оставался до последнего дня жизни.

Александр Иванович Коновалов был удостоен многочисленных научных и государственных наград и званий – лауреат Государственных премий СССР и Республики Татарстан, независимой общенациональной премии “Триумф”, премии РАН имени Н. Д. Зелинского; обладатель ордена “За заслуги перед Отечеством” III, IV степеней и ордена “За заслуги перед Республикой Татарстан”, орденов Трудового Красного Знамени, Дружбы народов, Почёта, Золотых медалей РАН им. Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова, медали “За доблестный труд” и других знаков отличия. А. И. Коновалов стал первым лауреатом Международной премии имени В. В. Марковникова, учрежденной Указом Президента Республики Татарстан в 2020 году и присуждаемой за выдающийся вклад в области органической химии (Ежегодник ИОФХ-2020).



Гражданская панихида по выдающемуся учёному состоялась 6 мая 2021 года в Мраморном зале Казанского федерального университета. И рефреном всех выступающих – учеников, коллег и друзей, были слова: “Наука понесла невосполнимую потерю!”

Телеграмму соболезнования сыновьям Александра Ивановича Коновалова направил Президент Республики Татарстан Рустам Нургалиевич Минниханов.

“Уважаемые Дмитрий Александрович и Борис Александрович! С глубоким прискорбием воспринял известие о кончине вашего отца, выдающегося учёного с мировым именем Александра Ивановича Коновалова. Вы потеряли самого близкого и дорогого человека, благодаря которому вы появились на свет и уверенно идёте по жизни, который был для вас образцом и крепкой поддержкой, – это очень тяжёлая, невосполнимая потеря. Уход Александра Ивановича стал огромной утратой и для нашей республики, для всей отечественной науки. Невозможно переоценить многогранный вклад Александра Ивановича в развитие фундаментальной химической школы, высшего образования нашей страны, в целом в приумножение интеллектуального потенциала России. Он был и увлечённым, целеустремлённым исследователем, и талантливым организатором, очень компетентным руководителем, и активным общественным деятелем, и, самое главное, всегда оставался искренним, интеллигентным человеком. В сердцах всех, кому посчастливилось знать, учиться, сотрудничать с Александром Ивановичем, остаётся светлая благодарная память об этой неординарной, цельной и духовно богатой личности. Искренне соболезную и сочувствую вам, желаю сил и стойкости, взаимной поддержки в эти печальные дни”.

Проститься с А. И. Коноваловым пришло несколько сотен человек – Мраморный зал Казанского университета едва смог вместить всех. Гражданскую панихиду открыл ректор КФУ Ильшат Рафкатович Гафуров: “Перестало биться сердце замечательного питомца Казанского университета, выдающегося учёного, педагога, наставника, общественного деятеля, академика Александра Ивановича Коновалова. Большая часть жизни Александра Ивановича была связана с Казанским университетом. Именно здесь он прошёл большой путь становления как учёного и педагога – от студента до ректора Казанского государственного университета”.

От лица руководства Татарстана выступил Фарид Хайруллович Мухаметшин. Спикер Госсовета Республики Татарстан сказал, что в высоких республиканских кабинетах с глубоким прискорбием узнали о смерти А. И. Коновалова – человека, который прожил “достойную, честную, очень активную и эффективную жизнь как учёный и депутат различных парламентов”. “Я помню эти годы, поскольку мы были всегда рядом. Депутат Верховного Совета СССР XI созыва, депутат Верховного Совета Татарской АССР X и XI созывов, он состоял в активе нашей республики и страны в целом”. Фарид Хайруллович подчеркнул главные таланты Александра Ивановича – способность объединять людей и оратор-

ские способности, умение сочетать фундаментальные исследования с разработками прикладного характера. “В скорбные дни о таких людях, как А. И. Коновалов, говорят: “С ними, к сожалению, уходит эпоха”. И это действительно так. Александр Иванович талантливо жил и успешно трудился”, подытожил Ф. Х. Мухаметшин.

“С ним, действительно, уходит эпоха”, – подтвердил академик РАН Олег Герольдович Синяшин. “Сохранение и развитие российской академической науки, её материальной базы; создание новых научных направлений и школ, например, в области супрамолекулярной химии; учреждение престижной Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии, которая так высоко сегодня ценится в мире; приглашение на XVII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии в Казань в 2003 году всей элиты международной химической науки и её участие в знаменитом форуме, включая двух нобелевских лауреатов, – лишь малая часть перечня заслуг Александра Ивановича Коновалова. История ещё даст свою оценку роли, которую он сыграл для развития науки. Светлая память Александру Ивановичу. Мы будем видеть его в его трудах, его учениках, в развитии его научных школ”.

Президент Академии наук Республики Татарстан Мякзюм Халимуллович Салахов, чьи тесные отношения с А. И. Коноваловым сложились ещё в 80-е годы прошлого века, поделился своими воспоминаниями: “Благодаря усилиям А. И. Коновалова впервые методом народной стройки был возведён жилой дом для казанских учёных на ул. Галеева” и напомнил часто повторяемую Александром Ивановичем фразу: “Ответственность ответственных работников”. По словам М. Х. Салахова, именно А. И. Коновалов стоял у истоков создания Академии наук Республики Татарстан.

Студентом А. И. Коновалова был руководитель ИОФХ им. Арбузова – д.х.н., профессор Андрей Анатольевич Карасик: “Я сдавал ему экзамены по органической химии, а потом мы уже встретились в Институте Арбузова, в который я пришёл работать сразу после окончания КГУ. Александр Иванович в 1990 году был выбран директором ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Он возглавил Институт в самые тяжёлые – 90-е, годы: перестройка, нехватка финансирования, ни реактивов, ни оборудования – ничего. Но он всегда оставался настоящим лидером и смог в ту эпоху “безвременья” вдохнуть в людей веру в науку, вдохновить их, заставил поверить в будущее. Благодаря этому многие учёные не ушли из науки, а остались в ней. И сейчас как раз те, кто остался, составляют костяк Института Арбузова”.

Ещё один из учеников А. И. Коновалова – заведующий лабораторией ИОФХ им. А. Е. Арбузова, д.х.н., член-корр. РАН И. С. Антипин, охарактеризовал своего наставника тремя буквами “У”: “Учёный, Учитель и Управленец”. По словам Игоря Сергеевича, А. И. Коновалов был человеком “необычайной смелости”, мог решать самые сложные задачи и чётко чувствовал “пульс науки”. “Он был выдающимся руководителем, которому “повезло”

быть директором Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова в 90-е. Может, молодёжь не знает, но в годы перестройки, так называемые “лихие 90-е”, зарплата научного сотрудника составляла \$10 в месяц, и при этом Институт интенсивно развивался”.

“Александр Иванович Коновалов – величайшая звезда на небосклоне Казанской химической школы. Руководитель, за которым не одно поколение химиков шло вперёд. Это научное светило, которому удалось взглянуть вперёд. Человек, научный гений, который мог видеть, куда движется современная наука. Благодаря этому он готовил учеников. Благодаря этому казанские химики двигались по передовому краю науки. Человек колоссальной любви к химии, науке, – поделился молодой директор Химического института им. Бутлерова КФУ Иван Иванович Стойков. – Навсегда запали в память лекции и выступления на научных конференциях, когда слушали А. И. Коновалова “разинув рты”, а тот непринуждённо доставал из портфеля модели молекул. Тогда не было 3D-печати, компьютеров, и трудно было объяснять студентам сложные химические процессы без визуализации”.

От имени учёных Казанского научного центра выступил тогда исполняющий обязанности, а ныне – директор Федерального исследовательского центра “Казанский научный центр РАН”, д.ф.-м.н., профессор РАН Алексей Алексеевич Калачёв: “А. И. Коновалов придавал особое значение интеграционным проектам и развитию единой телекоммуникационной сети, объединяющей институты Казанского научного центра, Академии наук РТ и вузы Казани. Так, начинания А. И. Коновалова, выступавшего за тесную кооперацию академических институтов Казани, в конечном счёте, и воплотились в создание Федерального исследовательского центра. Александр Иванович всегда этого очень хотел и был рад видеть, как эта идея, его мечта воплощается в жизнь”.

От лица “московских” казанцев – выпускников Казанского государственного университета, слова прощания сказал Евгений Николаевич Офицеров – доктор химических наук, профессор кафедры химии и технологии биомедицинских препаратов Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева. “Меня многое связывало с Александром Ивановичем в этой жизни, начиная со студенческой юности – а это почти 55 лет! А. И. Коновалов – декан, а я командир стройотряда Химфака в 1969 году... А перед этим я сдавал ему органическую химию досрочно, в одиночестве, явно после восьми вечера. В те годы Александр Иванович, следуя сложившейся традиции своих предшественников, принимал экзамен по органической химии (особенно в зимнем семестре!) очень долго – с девяти утра и до девяти вечера. И, тем не менее, нам было легче – с нас не требовали абсолютного знания двух томов А. Е. Чижибабина – “Основные начала органической химии”, как это было заведено у Бориса Александровича Арбузова.

Здесь, во время гражданской панихиды, уже было сказано, что Казань потеряла выдающегося учёного. Не только учёного. Мы потеряли учителя, старшего това-

рища и коллегу. А Казанская научная школа приобрела на скрижали своей славной истории ещё одно великое имя – имя уровня Бутлерова, Лобачевского и Бехтерева.

А. И. Коновалов был достойным продолжателем идей и учения Теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, как В. В. Марковников, Е. Е. Вагнер, Ф. М. Флавицкий, Б. А. Арбузов и А. Н. Верещагин. “Синтез без теории – не наука”. Этому девизу Бутлеровской школы А. И. Коновалов следовал все годы своей научной карьеры.

Его отличала точность и выверенность формулировок. Достаточно вспомнить запущенное им с трибуны Первого съезда народных депутатов СССР определение “агрессивно-послушное большинство”, впервые прозвучавшее из его уст на заседаниях Межрегиональной депутатской группы, затем подхваченное и растиражированное Юрием Афанасьевым, с именем которого в настоящее время и связывают закрепившееся в политическом лексиконе, впоследствии получившее самостоятельное распространение среди политиков и публицистов и ставшее к настоящему моменту устойчивым жаргонным выражением. Высказывание очень меткое, и сегодня, когда прошло уже 30 лет, даже больше, оно не потеряло свою актуальность.

Он никогда не говорил о себе как главе Казанской химической школы, прекрасно понимая, что школа у нас одна – Бутлеровская, и другой нет. Это неоднократно подчеркивал и его учитель Б. А. Арбузов. Не случайно А. И. Коновалов назвал 20 век Арбузовским веком Бутлеровской или Казанской химической (по месту локализации) школы. И это очень точное определение.

После смерти Б. А. Арбузова А. И. Коновалов 30 лет был бессменным и всемирно признанным лидером прославленной школы, и многое сделал как учёный, политик, ректор Казанского университета, директор Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова и председатель Президиума Казанского научного центра РАН для её развития. В арсенале исследований и развития им научных направлений следующие:

- Аномальное отношение селективности и активности;
- Нейтральный диеновый синтез;
- Комплексы с переносом заряда как промежуточные продукты на пути реакции;
- Теория аномального соотношения скорости реакции и температуры;
- Теория сольватации и реакционная способность;

Эти направления и многие другие в органической химии сегодня немыслимы без работ А. И. Коновалова и его учеников.

Этими работами он со своими учениками подготовил революцию в органической химии, и она стоит уже на пороге, материализуясь в новые школьные и университетские учебники и научные монографии.

В последние годы он, как и основатель Казанской химической школы А. М. Бутлеров, подготовил прорыв в будущее. Гомеопатии нет, но есть теория сверхмалых концентраций, созданная А. И. Коноваловым и его учениками. На последней Всероссийской конференции “Фи-

зика воды и водных растворов”, состоявшейся в декабре 2020 в здании Президиума РАН, эта теория оформилась в официально признанное понятие – “эффект Коновалова”. Гомеопатии нет, но есть “эффект Коновалова”, на основе которого в США появляются на полках аптек принципиально новые лекарства.

Спи спокойно, новопредставленный раб Божий Александр!

Ты своими успехами в химии, общением с коллегами и учениками, отношениями в семье и близкими, служением обществу и стране доказал, что и в наше либеральное время можно оставаться достойным человеком, праведным человеком, являясь при этом великим учёным и большим организатором.

Вечная память в наших сердцах и умах!”, – завершил Е. Н. Офицеров.

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

**ОТДЕЛЕНИЕ  
ХИМИИ И НАУК О МАТЕРИАЛАХ**

119991, ГСП-1, МОСКВА, В-334, Ленинский просп., 32а,  
т. (495) 938-17-39, ф. (495) 938-18-52  
e-mail: ootx@ineos.ac.ru

05.05.2021 г. № 12000-5112.2/83

На № \_\_\_\_\_

**В ФИЦ КазНЦ РАН,  
ИОФХ им. А.Е. Арбузова РАН,  
заместителю академика-секретаря  
ОХНМ РАН, академику Синяшину О.Г.**

4 Мая 2021 г. ушел из жизни академик РАН Коновалов Александр Иванович. Отделение химии и наук о материалах РАН глубоко скорбит о невосполнимой потере и выражает родным и близким, друзьям Александра Ивановича, а также всему Казанскому химическому сообществу глубокие соболезнования в связи с кончиной выдающегося химика, талантливого организатора науки, блестящего педагога, учителя, оратора и просто замечательного человека, каким был Александр Иванович Коновалов.

Его пионерские работы в области физической органической химии и супрамолекулярной химии широко известны как в России, так и за ее пределами. Большой вклад Александра Ивановича в химию был отмечен присуждением ему Государственных премий СССР и Республики Татарстан, а также вручением золотых медалей имени Д.И. Менделеева и А.М. Бутлерова РАН, международной премией имени В.В. Марковникова, многочисленных правительственных наград.

Неоценим вклад академика Коновалова А.И. в подготовку молодых научных кадров - на протяжении многих лет он был ректором Казанского университета.

Большая часть жизни Александра Ивановича связана с Российской академией наук и Отделением химии и наук о материалах. Он был членом Президиума РАН, членом Бюро Отделения РАН, председателем Казанского научного центра РАН. Его всегда отличала активная и принципиальная позиция по защите интересов РАН. На протяжении 11 лет он был директором Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова и внес огромный вклад в становление этого института как одного из ведущих российских химических центров.

Кончина академика Коновалова А.И. – невосполнимая потеря для Отделения химии и наук о материалах РАН, Российской академии наук и всей Российской химической науки. Память об Александре Ивановиче навсегда останется в наших сердцах.

Академик-секретарь Отделения химии  
и наук о материалах РАН  
академик РАН



М.П. Егоров





### Памяти Александра Ивановича Коновалова (1934–2021 гг.)

4 мая 2021 г. ушел из жизни действительный член Российской академии наук и Академии наук Республики Татарстан Александр Иванович Коновалов, учёный с мировым именем, глава всемирно известной казанской химической школы.

А. И. Коновалов родился в г. Казани. Вся научная жизнь А. И. Коновалова была неразрывно связана с Казанским государственным университетом (КГУ), а с 1990 г. и с Институтом органической и физической химии им. А. Е. Арбузова Казанского научного центра РАН. В 1956 г. он окончил химический факультет КГУ, с 1957 г. начал научную работу на химическом факультете КГУ под руководством академика Б. А. Арбузова в лаборатории “Изучение структуры органических соединений”, а затем на кафедре органической химии, которую возглавлял с 1974 г. по 1999 г. А. И. Коновалов стал доктором химических наук (1974 г.), профессором (1976 г.), в 1990 г. был избран членом-корреспондентом РАН, в 1991 г. – академиком Академии наук Республики Татарстан, а в 1992 г. – действительным членом Российской академии наук.

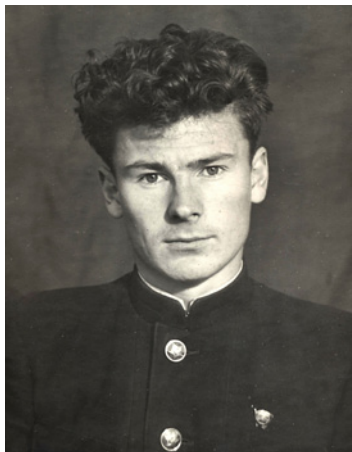
Основными направлениями научных исследований А. И. Коновалова являлись физическая органическая химия, химия элементо(фосфор)органических соединений, химия возобновляемого природного сырья, супрамолекулярная химия и нанохимия.

Им и его учениками была решена важнейшая фундаментальная проблема в области физической органической химии – установление факторов, определяющих реакционную способность аддендов в реакциях [2+2]-, [3+2]- и [4+2]-циклоприсоединения. В рамках единой закономерности описано изменение реакционной способности (констант скоростей реакций) реагирующих систем в колоссальном интервале (20 порядков), открыт “нейтральный” тип реакции диенового синтеза, что завершило классификацию этих реакций по донорно-акцепторному признаку. Значительный вклад был внесен А. И. Коноваловым и его учениками в изучение сольватационных процессов в органических растворителях. За цикл работ “Разработка теоретических основ химии неводных растворов и их практическое использование”, в которых исследована термодинамика сольватации межмолекулярных взаимодействий в неводных растворителях, установлены количественные закономерности процессов, ему было присвоено звание лауреата Государственной премии в области науки и техники (1987 г.).

Оригинальный подход был предложен А. И. Коноваловым и его сотрудниками для исследования кислотности органических соединений в растворах различной сольватирующей способности. Применение супрамолекулярной системы типа “гость–хозяин” (катион металла–криптан) в качестве противоиона привело к созданию на единой основе универсальной ион-парной шкалы кислотности, применимой к растворителям любой полярности в приложении к соединениям с интервалом кислотных свойств (pKa) 5–40.

Начиная с 1995 г. А. И. Коноваловым и его коллегами начаты исследования в новейшей области химической науки – супрамолекулярной химии. В Казани была создана Школа супрамолекулярной химии, получившая широкое международное признание.

Результатом комплексных прикладных исследований явилось создание научных основ технологической переработки возобновляемого растительного сырья (амарант, люпин) с целью выделения биологически важных веществ и пищевых компонентов: пектинов, белков и т.д. Разработанная технология получения пектина, использующая отходы молочного производства – молочную сыворотку, является экологически безопасной.



А. И. Коновалов – студент Химического факультета КГУ. 1951 г.



Первокурсники. 1952 г.



На Первомайской демонстрации с коллегами и семьёй. 1964 г.

С академиком Б. А. Арбузовым. А. И. Коновалов заступает на пост директора ИОФХ им. А. Е. Арбузова. 1990 г.



А. И. Коновалов – ректор Казанского государственного университета. 1979 г.







С Евгением Максимовичем Примаковым – председателем Правительства Российской Федерации. 275-летний юбилей Российской академии наук. Слева направо: О. Г. Синяшин, Л. К. Коновалова, Е. М. Примаков, А. И. Коновалов. 1999 г.



С Президентом Российской академии наук, академиком Юрием Сергеевичем Осиповым. Москва, 5 июня 1999 года.



В доме-музее академиков А. Е. и Б. А. Арбузовых с профессором Яном Михальским (Польша) – лауреатом Международной Арбузовской премии 1999 года.





Визит Президента М. Ш. Шаймиева в Дом-музей А. Е. и Б. А. Арбузовых. 21 апреля 2000 г.



Премьер-министр Республики Татарстан Р. Н. Минниханов в ИОФХ им. А. Е. Арбузова. 2003 г.



В. В. Путин вручает А. И. Коновалову орден “За заслуги перед Отечеством” III степени. 2004 г.



В Президиуме Казанского научного центра РАН. Слева направо: О. Г. Сияшин, В. А. Тартаковский, Н. А. Платэ, А. И. Коновалов. 2005 г.



Председатель Государственного Совета РТ Ф. Х. Мухаметшин поздравляет А. И. Коновалова с юбилеем и вручает государственную награду РТ – орден “За заслуги перед Республикой Татарстан”. 2014 г.



Ответное слово – А. И. Коновалов благодарит за высокую оценку его труда и вспоминает любимое изречение, которое его ведёт по жизни: “Бороться и искать! Найти и не сдаваться!”. 2014 г.

Вице-президент РАН С. М. Алдошин поздравляет А. И. Коновалова с 80-летием со дня рождения и вручает юбиляру Золотую медаль имени А. М. Бутлерова. Казанский федеральный университет. 2014 г.



Ректор КФУ И. Р. Гафуров поздравляет А. И. Коновалова с 85-леним юбилеем. ФИЦ КазНЦ РАН. 2019 г.

Светлая Вам память, дорогой Александр Иванович!

*Дирекция ФИЦ КазНЦ РАН,  
дирекция и сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова,  
ученики, коллеги, друзья*



## Памяти Венеры Вазировны Вафиной

В конце января 2021 года безвременно ушла из жизни Вафина Венера Вазировна – на протяжении многих лет начальник Отдела кадров ИОФХ им. А. Е. Арбузова и по совместительству начальник Первого отдела Института, а в последние четыре года – начальник Отдела безопасности ФИЦ КазНЦ РАН.

Венера Вазировна родилась в Казани. Прилежная и активная, она не только сама хорошо училась, но и помогала одноклассникам, которые с теплотой вспоминают их совместные школьные годы. Венера была председателем Совета дружины школы, играла в баскетбол и волейбол, занималась художественной самодеятельностью. Так, в спектакле “Золушка” она срывала громкие аплодисменты, исполняя роль злой мачехи!

После окончания с золотой медалью школы № 75, поступив на факультет Вычислительной математики и кибернетики Казанского государственного университета им. В. И. Ульянова-Ленина, В. В. Вафина оставалась всё такой же активной, став комсоргом группы. Она успешно окончила университет в 1981 году, получив специальность “прикладная математика”.

Как вспоминают подруги Венеры Вазировны, после окончания университета Венера выходит замуж за своего однокурсника и в браке рождаются очень хорошие дети, получившие в дальнейшем правильное воспитание. Сын закончил Академию Федеральной службы безопасности



Чудесные школьные годы... Фото внизу слева – Венера Вафина.



Венера Вазировна Вафина  
(6.04.1959–28.01.2021)

Российской Федерации в Москве, а дочка – финансовый институт. “Венера была хорошей дочерью, женой, мамой” – вспоминает её одноклассница Фарида. “Вечная память тебе, дорогая Венера Вазировна! Навсегда твоя подруга – Шмелева Фарида Ахатовна”.

Трудовую деятельность В. В. Вафина начала в 1982 году – в должности инженера в Раменском приборостроительном конструкторском бюро (г. Москва). В последующие годы она – наладчик агрегатных специальных станков на Казанском вертолётном производственном объединении, воспитатель детского сада, начальник отдела кадров Комбината общественного питания. В Институте Арбузова В. В. Вафина начала работать в 1993 году – сначала в должности техника Отдела кадров, а с 1996 по 2017 гг. как начальник Отдела кадров ИОФХ им. А. Е. Арбузова. С 2007 года Венера Вазировна по совместительству начальник первого Отдела Института. После преобразования Казанского научного центра РАН в Федеральный исследовательский центр, В. В. Вафина переходит работать в ФИЦ КазНЦ РАН в должности начальника Отдела безопасности.



Одноклассницы. Слева направо: Фарида Шмелева, Надежда Пруткова, Резеда Акберова.





На праздновании 75-летнего юбилея ФИЦ КазНЦ РАН в ГТРК “Корстон” 9 октября 2020 года. Фотозона “А. Е. АРБУЗОВ, у истоков”. Ляля Салмановна Юдина и Венера Вазировна Вафина.

Работая с кадрами в Институте Арбузова, Венера Вазировна не раз демонстрировала высокий уровень своей квалификации. За короткий срок она чётко и профессионально организовала и провела большую работу по переходу ИОФХ на новые формы ведения кадровых документов. Для всех сотрудников Института были оформлены страховые свидетельства государственного пенсионного страхования, адаптированы формы и заключены трудовые договоры, проведена конвертация пенсионных прав застрахованных лиц – в Пенсионный фонд были направлены индивидуальные сведения о стаже, организована система проведения конкурсов на замещение вакантных должностей научных сотрудников и руководителей подразделений.

Отдельно хотелось бы отметить, что все годы службы в ИОФХ им. А. Е. Арбузова Венера Вазировна проводила большую работу по созданию и функционированию ветеранского движения (ветеранов труда) и, что ещё важнее – не забывала окружать вниманием и заботой ветеранов Великой Отечественной войны и тружеников тыла. К 60-летию Победы при её активном участии на страницах нашего Ежегодника-2005 поименно были названы все сотрудники Института – участники Великой Отечественной войны, защищавшие нашу Родину с оружием в руках, и все сотрудники, ковавшие Победу в глубоком тылу. А их было немало – более 180 человек, сотрудников академических институтов химического профиля Казани!

В преддверии Дня Победы в Институте Арбузова неизменно поздравляли своих ветеранов, и Венера Вазировна была одним из организаторов и активным участником этих праздничных мероприятий (Ежегодник-2010).

Венера Вазировна умела дружить. Как вспоминает её друг и коллега Александр Дмитриевич Новгородов: “Какой же это был удар, когда мы узнали о внезапной смерти Венеры Вазировны Вафиной – нашего настоящего друга! Ведь совсем недавно, в канун Нового, 2021 года, она, как всегда красивая и элегантная, с радостью вручала нам свои новогодние подарки и как весело встречала праздник в кругу коллег и друзей! И ни что не предвещало беды...”

Венера Вазировна была человеком советской закалки, приятной собеседницей, грамотным специалистом и помощником по службе, но при этом никому не прощала предательства – с такими людьми она просто прерывала любое общение... Венера Вазировна безумно любила своих детей и внуков, и они отвечали ей такой же любовью. Она вкусно готовила и любила угощать, а на свои юбилеи обязательно приглашала любимых и уважаемых ею сотрудников. Дорогая Венера Вазировна, светлая память о тебе никогда не покинет нас!”

Венера Вазировна была награждена Почётной грамотой Российской академии наук и Профсоюза работников РАН (2010) и за многолетний плодотворный труд, за достойный вклад в реализацию кадровой политики удостоена Благодарности Президента Республики Татарстан (2015).

*Дирекция и сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова*

## Памяти Аллы Васильевны Черновой

5 января 2021 года все сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова получили по электронной почте сообщение, что дирекция Института с прискорбием извещает о кончине старейшего сотрудника Института, старшего научного сотрудника, кандидата химических наук Черновой Аллы Васильевны.

Да, год начался с очередной потери. И хотя, конечно, возраст... Но для тех, кто знал, кто вместе учился или работал, и тем более для родных и близких – это всегда тяжело.

Алла Васильевна родилась в г. Сочи, а после окончания школы в 1955 году поступила на Химический факультет Казанского государственного университета – не было тогда в южном городе подходящего вуза для абитуриентки, влюблённой в химию. После окончания КГУ по специальности “физическая химия” в 1960 году А. В. Чернова была направлена на работу в Институт органической химии АН СССР, где прошла через все должности – от старшего лаборанта до старшего научного сотрудника.

В начале своей научной деятельности (1962–1967) А. В. Чернова активно сотрудничает с группой, возглавляемой А. Е. Арбузовым и Ю. П. Китаевым, применяя методы ИК- и УФ-спектроскопии в исследовании гидразонов. С годами Алла Васильевна становится высококвалифицированным специалистом, владеющим всеми современными методами оптической спектроскопии (Фурье-ИКС, КРС, УФС), умело применяющим их при изучении строения внутри- и межмолекулярных взаимодействий, электронных эффектов в органических и элементоорганических соединениях.

В дальнейшем, с участием и под руководством А. В. Черновой, в Институте успешно выполнялись работы по теме: “Новые органические и элементоорганические супрамолекулярные соединения сложной архитектуры”.

Кроме проведения фундаментальных исследований Алла Васильевна принимала активное участие в при-



Алла Васильевна Чернова  
(19.11.1937–...01.2021)

кладных научно-исследовательских работах. Были выполнены разработки для Казанского фармхимзавода, для Нижнекамскнефтехима и других производственных объединений. Тесное сотрудничество осуществлялось и с кафедрами Казанского медицинского института.

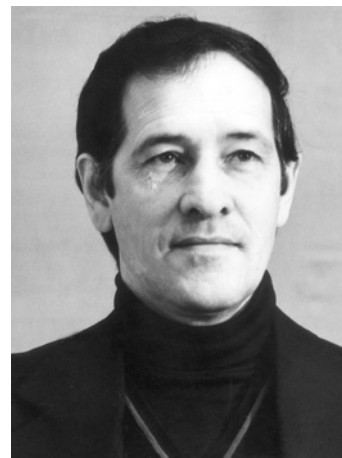
А. В. Чернова – автор более 100 публикаций и соавтор трёх монографий: “Атлас ИК-спектров ФОС” (1977), “Атлас ИК-спектров ФОС. Интерпретированные спектрограммы” (1984), “Atlas of IR spectra of organophosphorus compounds. Interpreted spectrograms” (1990).

Будучи уже ветераном ИОФХ, А. В. Чернова активно участвовала в создании спектральной лаборатории – лаборатории физико-химических методов исследования (позднее – лаборатория оптической спектроскопии, в настоящее время – лаборатория физико-химического анализа), приложив много сил к сплочению коллектива, его росту, обучая молодых на разных этапах – от дипломных практик до подготовки диссертационных работ.

Светлая Вам память, дорогая Алла Васильевна!  
Прекрасный специалист и очень хороший человек!

*Ваши коллеги и друзья*

## Памяти Энмара Тагировича Мукмёнева



Энмар Тагирович Мукмёнев  
(2.06.1933–7.06.2021)

Энмар Тагирович Мукменёв – старейший сотрудник ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Он родился в г. Саратове, но семья переезжает в г. Казань и Энмар в 1951 году заканчивает с золотой медалью казанскую среднюю школу № 19. В том же году он поступает на Химический факультет Казанского государственного университета и в 1956 году получает диплом с отличием.

С августа 1956 года Э. Т. Мукменёв находится на действительной военной службе, занимая сначала должность офицера-химика, а затем начальника Штабной химической лаборатории Штаба МПВО (местная противовоздушная оборона) г. Ташкента.

После увольнения из армии в 1962 году Э. Т. Мукменёв поступает в аспирантуру Химического института Казанского филиала Академии наук СССР, а затем Института органической химии АН СССР в г. Казани, где выполняет диссертационную работу на тему “К вопросу об изомерии бициклических пентаэритритовых эфиров фосфористой и сурьмянистой кислот”. Руководитель работы – доктор химических наук, профессор Г. Х. Камай, о котором читатель может узнать чуть больше на страницах Ежегодника за 2005 год. В 1964 году Э. Т. Мукменёв получает должность заместителя директора ИОФХ АН СССР по научно-техническим связям, однако уже через два года уходит с административной работы и полностью посвящает себя научной деятельности в лаборатории структуры и реакционной способности органических соединений под руководством академика Б. А. Арбузова.

В 1967–1968 годах Э. Т. Мукменёв проходит стажировку в Англии. После возвращения, свободно владея английским языком, Энмар Тагирович прилагает немало усилий для организации изучения иностранных языков сотрудниками Института. Он принимает активное участие в подготовке занятий “Английского клуба” при ИОФХ АН СССР, ведёт занятия по разговорному английскому языку в группах подготовки для сдачи кандидатского минимума английского языка.

Широкий диапазон и его научных интересов. Исследования Э. Т. Мукменёва посвящены вопросам синтеза и изучения свойств сложных эфиров, многоатомных спиртов и кислот фосфора, сурьмы, мышьяка; область особого его внимания – синтез и стереохимия продуктов фосфорилирования конфигурационно-изомерных полиоксипроизводных моно-сахаридов.

Группе сотрудников под руководством Б. А. Арбузова и Э. Т. Мукменёва впервые удалось выделить в индивидуальном состоянии и установить структуру некоторых

из Р-диастереомеров, образующихся при фосфорилировании ациклических и циклических полиоксипроизводных моносахаридов. Полученные результаты свидетельствуют о возможности создания на основе полиоксипроизводных моносахаридов чрезвычайно большого числа разнообразных новых фосфорорганических соединений. Некоторые из полученных соединений (впервые в ряду ФОС!) продемонстрировали ярко выраженный иммуностимулирующий эффект.

Э. Т. Мукменёвым опубликовано 69 научных статей в центральных научных журналах, получено 7 авторских свидетельств и сделан перевод на русский язык книги А. Кирби и С. Уоррена “Органическая химия фосфора”. Из предисловия русского издания книги: “Фундаментальная монография, посвящённая одному из разделов элементоорганической химии – химии фосфорорганических соединений. В ней систематически изложены основы химии этого важного класса соединений, рассмотрены направления протекания их реакций и механизм последних. Подробно разобраны ионные и свободно-радикальные реакции. Книга предназначена для химиков-органиков – научных работников, преподавателей, аспирантов и особенно для специализирующихся в области элементоорганической химии. Перевод с английского канд. хим. наук Э. Т. Мукменёва. Под редакцией чл.-корр. АН СССР А. Н. Пудовика. Издательство “Мир”. Москва 1971”.

В 1990 году Энмар Тагирович переходит в патентную группу, где благодаря глубоким знаниям в области химии элементоорганических соединений и свободному владению английским языком несёт основную нагрузку по патентно-информационной работе.

Светлая Вам память, Энмар Тагирович!

*Ваши ученики и коллеги*



## Памяти Льва Моисеевича Жаржевского

Лев Моисеевич Жаржевский родился в Казани, но юность его прошла в Ленинграде, где окончил школу. Он успел повидать страну – от Мурманска до Бухары и от Каунаса до Сахалина. Имел за плечами Саратовское военно-химическое училище, службу в химбате в Ропше.

13 лет (с 1984 по 1997 гг.) до выхода на гражданскую пенсию Лев Моисеевич проработал аппаратчиком многостадийного синтеза в Технологической лаборатории ИОФХ им. А. Е. Арбузова (под заведыванием Абдурахима Абдурахимовича Муслинкина).

Перейдя в наш Институт с завода “Оргсинтез” Лев Моисеевич считал, что попал, как он говорил, “на курорт”. Курортом он считал работу в одну смену и возможность иметь время для посещения библиотек и архивов. В это время Л. М. Жаржевский начал писать статьи и заметки для газет на тему краеведения, социальных реалий, отклики на публикации корреспондентов. Писал под псевдонимами Абдула Араков, Дикобр Бобровский, Генрих Клепацкий, Ида Шнеерсон... и всегда искромётно, с юмором, познавательно. Также Лев Моисеевич вошёл в Клуб любителей казанской старины, где начал свой путь казанского краеведа.

Друг Льва Моисеевича Владимир Герасимов вспоминает: “Майор Жаржевский был военным химиком. А стал журналистом, блогером, архивистом, историком, писателем. Авторитетом для всех, кто интересуется историей Казани, Ленинграда, реалиями прошлого в мельчайших подробностях.

Он был всегда точен, как должен был быть точен лейтенант, старлей, разминировавший тысячи снарядов и мин, оставшихся до наших дней после войны, как химик ИОФХа, работавший с миллиграммами веществ. Эта его дотошность в полной мере проявилась и в его журналистской деятельности, когда он воевал на страницах периодики с невеждами и дураками от журналистики и так называемого краеведения. Едкие, точные, смешные и очень познавательные заметки и статьи.... Он был необыкновенно популярен”.

Кто-то зачитывался его заметками в “Казанском времени”, “Казанском телеграфе” и других периодических изданиях, а в XXI веке уже его блогами в ЖЖ (Livejournal), социальной сети Фейсбук (Facebook).

По единодушному мнению казанских краеведов, Льва Моисеевича Жаржевского, не имевшего профессионального исторического образования, по уровню знаний по истории Казани можно запросто было ставить выше многих академиков, которых он нередко ловил на подтасовках в их исторических “трудах”. “Прости Господи, историки” (определение Жаржевского) с дипломами и званиями злились, но краеведы ценили Жаржевского именно за его точность и дотошность. Лев Моисеевич



Лев Моисеевич Жаржевский  
(14.12.1944–25.10.2021)

говорил в одном из интервью: “Высший пилотаж, это когда даёшь так называемую нулевую ссылку. – Нулевую ссылку? – Я химик, для химиков нулевая ссылка – это лабораторный журнал. Только по нему, не по научной статье, не по монографии можно повторить тот или иной опыт – только по лабораторному журналу. Я использую это понятие в значении первичной, самой достоверной ссылки”.

Он успел издать пару замечательных книг “О казанской старине и не только” (2019) и “Романтика старых расписаний” (2021).

В первой его книге, которая, по сути, является его автобиографией, есть и небольшой рассказ о нашем Институте и фотография с фрагментом установки по наработке “Димефосфона”, но основная работа Льва Моисеевича на самом деле заключалась в наработке препарата “Глицифон” для лечения рака кожи (в сложном, трудоёмком и небезопасном процессе).

С большой теплотой вспоминают до сих пор коллегу и друга в Технологической лаборатории Института, хотя





прошло уже 24 года, как Лев Моисеевич ушёл на пенсию. Все отмечают его душевность, умение дружить, миролюбивость. Лев Моисеевич был хлебосольным хозяином, любил угощать, любил удивлять и радовать.

На панихиде много говорили о том, каким скромным человеком был Лев Моисеевич, что ничуть не противоречило другому его качеству – необыкновенной смелости – ведь до выхода на военную пенсию он профессионально занимался химзащитой и разминированием, не боялся опасных веществ, работал с первой категорией этих веществ чётко и умело. Никнейм Жаржевского в ЖЖ –

РДП-4В. Это аббревиатура ранцевого дегазационного прибора, который служил напоминанием об армейском прошлом автора. Вот ссылка на ЖЖ Льва Моисеевича: <https://rdp4v.livejournal.com/profile>. С 2004 года он успел сделать на своей страничке 18 623 записей. Краеведческий архив Льва Моисеевича сейчас разбирается и готовится к опубликованию.

*С теплотой, глубоким уважением  
и благодарностью  
Н. С. Кореева, В. Н. Набиуллин, А. В. Смоленцев*



## НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

### Аспирантура и Диссертационный совет

В Институте органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ведётся подготовка научных кадров по программам аспирантуры по направлениям 04.06.01 Химические науки и 06.06.01 Биологические науки.

К началу 2022 года контингент обучающихся составил 19 человек, распределение аспирантов по направленностям выглядит следующим образом:

Распределение аспирантов по направленностям.

Направленность	Количество аспирантов (на 01.01.2022)
Органическая химия	3
Физическая химия	4
Высокомолекулярные соединения	1
Химия элементоорганических соединений	5
Биохимия	4
Микробиология	2

В 2021 году аспирантуру по химическим наукам закончили четыре девушки, две из них уже защитили свои диссертационные работы в совете при ФИЦ КазНЦ РАН.

Приём на обучение в 2021 году не осуществлялся, но отмена аккредитации образовательных программ аспирантуры позволит ФИЦ КазНЦ РАН участвовать в конкурсе на распределение контрольных цифр приёма в 2023 году, и ИОФХ им. А. Е. Арбузова будет формировать максимально возможную заявку.

В 2021 году произошли изменения в номенклатуре специальностей научных сотрудников, которые почти не затронули химические науки (лишь в части шифра специальностей). Приём в аспирантуру с 2022 года уже будет осуществляться не по направлениям подготовки, а по научной специальности.

Изменение номенклатуры коснулось и работы диссертационного совета по химическим наукам при ФИЦ КазНЦ РАН, который с 4 июня 2021 года принимает к защите диссертации по специальностям с новыми шифрами. Изменился шифр и самого совета, теперь это совет 24.1.225.01.

В 2021 году Диссертационный совет продолжил свою работу уже в стенах родного института, в новом отремонтированном конференц-зале. Часть заседаний проводилась, как и в прошлом году в удалённом интерактивном режиме, а с осени совет вернулся к очному формату заседаний.

В 2021 году Диссертационный совет принял к рассмотрению 13 диссертаций. В течение года прошли защиты 12 диссертаций, из них три – докторские, все диссертации на соискание учёной степени доктора химических наук были представлены сотрудниками ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Большинство кандидатских диссертаций защищали коллеги из других вузов и научных организаций, по четырём из них уже принято положительное решение Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Ниже представлен список работ, защищённых в совете соискателями из других организаций.

- Аникин Олег Викторович (Казанский (Приволжский) федеральный университет)  
*“Особенности кинетического и термодинамического поведения соединений с C=C и N=N связями в ряде реакций [4+2]-, [2+2]-, [2+2+2]-циклоприсоединения и енового синтеза. Влияние высокого давления, температуры и растворителя”*  
 02.00.04 – Физическая химия, кандидат, 3 февраля
- Хуснуриялова Алия Фанусовна (Казанский (Приволжский) федеральный университет)  
*“Генерирование наноразмерных частиц кобальта и никеля в условиях электрохимического восстановления”*  
 02.00.04 – Физическая химия, кандидат, 10 февраля
- Никонов Игорь Леонидович (Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина)  
*“Трансформации 3,5-замещённых 1,2,4-триазинов в реакциях с аринами как рациональный подход к новым флуорофорам”*  
 02.00.03 – Органическая химия, кандидат, 31 марта



4. Мадыгулов Марат Шаукатович (Институт криосферы Земли ФИЦ Тюменского научного центра СО РАН)  
 “Образование и диссоциация газовых гидратов из замороженных водных растворов поливинилпирролидона”  
 02.00.04 – Физическая химия, кандидат, 30 июня
5. Габдулхаев Мухаммет Нафисович (Казанский (При-волжский) федеральный университет)  
 “Управление полиморфными превращениями производных калликсаренов, индуцированными парами “гостей”  
 1.4.4. Физическая химия, кандидат, 20 октября

6. Разуваева Юлия Сергеевна (Казанский национальный исследовательский технологический университет)  
 “Супрамолекулярные системы на основе калликс[4] резорцинов и ионных ПАВ: межмолекулярные взаимодействия, самоорганизация и функциональная активность”  
 1.4.4. Физическая химия, кандидат, 24 декабря

На 2022 год в портфеле совета кандидатские диссертации, подготовленные аспирантами как ИОФХ им. А. Е. Арбузова, так и казанских университетов – федерального и технологического.

*Начальник отдела аспирантуры  
 ФИЦ КазНЦ РАН,  
 ученый секретарь совета 24.1.225.01  
 (Д 022.004.02),  
 к.х.н. А. В. Торпчина*

## Совет молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН

В 2021 году Совет молодых учёных ИОФХ обновился – на очередном заседании СМУ был выбран новый председатель и несколько изменился состав ответственных лиц. Так, председателем СМУ стал Гафуров Зуфар Нафигуллович, его заместителем – Загидуллин Алмаз Анварович, а

секретарём СМУ – Фазлеева Резеда Ринатовна. Обязанности остальных членов Совета молодых учёных ИОФХ распределились следующим образом: ответственный за жилищный сектор – Кононов Александр Игоревич, за культмассовый сектор – Тригулова Камила Руслановна,



Совет молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН.

за спортивный – Кагилев Алексей Александрович, за работу со школами отвечает Добрынин Алексей Борисович, за взаимодействие с СМУ Казани – Загидуллин Алмаз Анварович, за информационную рассылку по конкурсам, грантам, стажировкам, стипендиям – Даянова Ирина Ришатовна, а за транспорт – Сахапов Ильяс Фаридович.

В 2021 году молодые учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН хорошо поработали и были удостоены многих наград и премий.

29 марта 2021 года в большом конференц-зале ФИЦ КазНЦ РАН состоялся финал конкурса “Лучший молодой учёный (аспирант) ФИЦ КазНЦ РАН 2020”. Данный конкурс был организован Объединённым советом молодых учёных ФИЦ КазНЦ РАН, Президиумом ФИЦ КазНЦ РАН и Объединённым учёным советом ФИЦ КазНЦ РАН. Конкурс включал в себя два этапа. Первый – заочный этап, определял финалистов конкурса по наукометрическим показателям. На втором – очном этапе, участники представляли доклады по результатам своих научно-исследовательских работ. Победители определялись в трёх номинациях: “Лучший молодой учёный (аспирант) в области химических наук”, “Лучший молодой учёный (аспирант) в области биологических и сельскохозяйственных наук” и “Лучший молодой учёный (аспирант) в области физических, технических и математических наук”. В финале были заслушаны доклады молодых учёных и аспирантов, занимающихся научными исследованиями в области химических, физических, биологических, технических, математических и сельскохозяйственных наук. Комиссия по оценке докладов отметила высокий уровень всех представленных работ, что значительно усложняло задачу выбора победителей. Попасты в финал конкурса – уже победа, так как конкуренция была очень

большой. Согласно правилам конкурса финалисты и победители были отмечены дипломами, а победители – ещё и денежными призами. В числе награждённых оказались следующие представители ИОФХ им. А. Е. Арбузова: в номинации “Лучший молодой учёный в области химических наук” 1-е место – к.х.н. З. Н. Гафуров, 2-е место – к.х.н. И. Д. Стрельник, 3-е место – к.х.н. Б. С. Ахмадеев. Лучшим аспирантом в области химических наук стал аспирант Агарков Артём, 2-е место заняла Даянова Ирина, 3-е место – Князева Мария.

К.х.н. Загидуллин Алмаз Анварович стал победителем конкурса на соискание молодёжной премии имени Арбузовых за выдающиеся исследования в области фундаментальной и прикладной химии среди молодых учёных г. Казани, заняв 1-е место с темой “Бесхлорные способы получения фосфорных гетероциклов и функциональных материалов на их основе”. Всего в финал премии прошли девять конкурсантов из ФГБОУ ВО “КНИТУ”, ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, АО “ФНПЦ “НИИ прикладной химии”, Химического института им. А. М. Бутлерова К(П)ФУ.

А. А. Загидуллин стал обладателем и других наград. Так, 8 февраля 2021 г. в День российской науки в стенах театра Алафузова состоялось торжественное награждение победителей и призёров конкурса “Лучший молодой учёный республики Татарстан-2020!”, на котором Алмазу Загидуллину было присуждено 2-е место в номинации “Лучший молодой учёный в области естественных наук”.

К.х.н., PhD Университета Страсбурга (Франция) Александр Сергеевич Овсянников стал Лауреатом первой премии им. Ю. Т. Стручкова 2020 г. за работу “Тиакликс[4]арены и [1.1.1.1]метациклофаны как эффективные молекулярные строительные блоки для дизайна координа-



Молодые учёные ИОФХ им. А. Е. Арбузова выступают с докладом в финале конкурса “Лучший молодой учёный (аспирант) ФИЦ КазНЦ РАН”. Слева: к.х.н. Стрельник Игорь Дмитриевич, справа: аспирант Агарков Артём Сергеевич.



ционных полимеров в кристаллической фазе с заданными пространственными структурами и функциональными свойствами”, которая была вручена ему в 2021 г. Премия им. Ю. Т. Стручкова присуждается ежегодно (начиная с 1997 г.) за лучшее научное исследование в области химии органических, биоорганических, неорганических и координационных соединений, кристаллохимии и материаловедения, в которых использование рентгеновской дифракции сыграло важную роль.

26 мая 2021 года в г. Нижнекамске – нефтехимической столице Татарстана, проходили торжественные мероприятия, приуроченные к республиканскому Дню химика. В Ледовом дворце “Нефтехим Арена” чествовали ветеранов, молодых учёных и рационализаторов производств, победителей школьных и студенческих олимпиад по химии и лидеров в сфере переработки полимерной продукции в Татарстане. Наградами были отмечены и молодые учёные ФИЦ КазНЦ РАН – дипломы “Учёные, учёные-производственники, рационализаторы производства” получили к.х.н. Дмитрий Николаевич Борисов (руководитель одной из трёх “молодёжных” лабораторий ФИЦ КазНЦ РАН – лаборатории Физикохимии высокомолекулярных нефтяных компонентов, и с.н.с. лаборатории Переработки нефти и природных битумов ИОФХ им. А. Е. Арбузова) и к.х.н. Алмаз Анварович Загидуллин (заместитель председателя СМУиС ФИЦ КазНЦ РАН, с.н.с. Технологической лаборатории ИОФХ им. А. Е. Арбузова).

Республиканской научной премией для молодых учёных Республики Татарстан за работу: “Новый метод синтеза производных пирролидина, обладающих противоопухолевой активностью” в номинации “Разработка или создание приборов для научных исследований, методик и технологий, являющиеся вкладом в развитие научных знаний, отличающиеся оригинальностью в постановке и решении научных задач” был отмечен к.х.н. Смолобочкин Андрей Владимирович.



Диплома I степени за доклад очного тура конкурса научных работ студентов и аспирантов “Жить в XXI веке-2021”, посвящённого году науки и технологий, был удостоен м.н.с. лаборатории Электрохимического синтеза Кононов Александр Игоревич.

В 2021 году семинары Совета молодых учёных ИОФХ преимущественно перешли в онлайн-формат в виде дайджестов. На подобных заседаниях, организованных специально для аспирантов и недавно защитившихся кандидатов наук Института, обсуждались молодёжные гранты и научная мобильность, различные молодёжные конкурсы и специальные стипендии для аспирантов, ИПРНД и надбавки внутри Института, вопросы улучшения жилищных условий, а также другая общественная деятельность СМУ ИОФХ. Проведение таких семинаров стало традицией, а подобная их модификация очень актуальна в сложившейся эпидемиологической ситуации, связанной с COVID-19, и способствует вовлечению аспирантов ИОФХ в научную деятельность без отрыва от рабочих мест.

Научные идеи молодых учёных ИОФХ в 2020 г. получили поддержку в виде множества грантов различных фондов. По итогам конкурсов на право получения в 2021–2022 гг. грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных – кандидатов наук (МК) по направлению “Химия, новые материалы и химические технологии” в число победителей вошла и молодая учёная ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН – к.х.н. Стрекалова Софья Олеговна, представившая заявку: “Электрохимически индуцируемое кросс-сочетание аминокислот с ароматическими и гетероароматическими соединениями”. Победителем конкурса 2021–2023 года на право получения стипендии Президента РФ молодым учёным и аспирантам, в номинации “Энергоэффективность и энергосбережение, в том числе вопросы разработки новых видов топлива” стала к.х.н. Хризанфорова Вера Васильевна с проектом: “Разработка и исследование новых комплексов переходных металлов для электрокаталитической активации малых молекул”. А уже по итогам конкурсов 2022 года Смолобочкин Андрей Владимирович получил грант Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных – кандидатов наук с темой “Стратегия создания новых типов водорастворимых тетрагидропиримидин-2(1H)-онов, обладающих высокой цитотоксической активностью в отношении раковых клеточных линий человека”.

В число победителей конкурсов 2021 года на получение грантов РФ по мероприятиям Президентской программы “Проведение инициативных исследований молодыми учёными” и “Проведение исследований научными группами под руководством молодых учёных” вошли молодые учёные Института – к.х.н. Кузнецова Д.А., к.х.н. Исламова Л.Н., к.х.н. Смолобочкин А.В., к.х.н. Гафуров З.Н.; к.х.н. Хризанфорова В.В., к.х.н. Файзуллин Р.Р., к.х.н. Загидуллин А.А.



Участие в конференциях является очень важным этапом деятельности любого специалиста, необходимым для обмена опытом, налаживания сотрудничества. Насыщенные, интересные доклады, безусловно, всегда придают новый импульс научным исследованиям молодых учёных. Награды за лучшие доклады у наших молодых учёных были и в этом году.

Премия им. Л. И. Захаркина, открытого конкурса-конференция научных работ “ИНЭОС OPEN CUP” (17–20 мая 2021, Москва, Россия) за лучший устный доклад вручена д.х.н., в.н.с. лаборатории Элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика Газизову Альмиру Сабировичу.

Диплом 1 степени за лучший стендовый доклад “Study of the electrochemical properties of 2,2'-bibenzimidazoles and nickel complexes based on them” на 6th International School- Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level (16–19 мая 2021, Новосибирск, Россия) вручён м.н.с. лаборатории Металлоорганических и координационных соединений Кагилеву Алексею Александровичу.

Дипломом за лучший секционный доклад по направлению “Медицина и биотехнологии 21 века” в рамках IV Всероссийской с международным участием онлайн школе-конференции студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века” (КФУ, 8–10 ноября 2021, Казань, Россия) награждена аспирант лаборатории Микробиологии Любина Анна Павловна.

Дипломом на лучший устный доклад “Pyridylethyl-substituted 1,5-diaza-3,7-diphosphaoctanes for the synthesis of luminescent complexes with d10-metals” (Diploma “The best oral (3rd degree) presentation in section Inorganic and Organometallic Chemistry”) награждена аспирант лаборатории Фосфорорганических лигандов Даянова Ирина Ришатовна на XII International Conference on Chemistry for Young Scientists “Mendeleev 2021”, 6–10 сентября 2021, Санкт-Петербург, Россия.



Любина Анна Павловна,  
аспирант лаборатории Микробиологии

Кроме представления своих научных результатов на российских и зарубежных конференциях, молодые учёные ИОФХ принимали самое активное участие в организации форумов, проходивших в Казани, включая Итоговую научную конференцию ФИЦ КазНЦ РАН.

Так, на Итоговой конференции ИОФХ по результатам 2020 года, проходившей в начале 2021 года, Совет выступил в качестве экспертов по оценке стендовых докладов. Всего было представлено 18 устных докладов и 41 стендовый. Комиссия из числа членов СМУ ИОФХ оценивала доклады молодых учёных по актуальности и новизне, практической значимости проводимого исследования, оформлению стенда и умению докладчика отвечать на вопросы. Дипломами за лучший стендовый доклад были награждены: 1-е место было поделено между Кузнецовой Дарьей Александровной, сотрудником лаборатории высокоорганизованных сред за доклад “Липосомальные системы, модифицированные пирролидиниевыми ПАВ, для трансдермальной доставки нестероидных противовоспалительных препаратов”; и Беляевым Григорием Павловичем, сотрудником лаборатории химико-биологических исследований, за доклад “Оценка противовоспалительной активности молекулярного комплекса пектина с Диклофенаком в сравнении с исходным препаратом”. 2-е место поделили Зиннатуллин Рузаль Габделхабинович, лаборатория металлоорганических и координационных соединений с докладом “Синтез и строение новых хиральных 1,4,2-оксазафосфоринанов, несущих свободную гидроксильную группу” и Тригулова Камила Руслановна, лаборатория фосфорорганических лигандов, с докладом “Люминесцентные комплексы Zn (II) на основе пиридилсодержащих фосфиноксидов”. Хотелось бы с удовлетворением отметить междисциплинарность проводимых победителями исследований, пожелать им удачи в других конкурсах и дальнейших научных успехах.

Молодые учёные Института приняли участие и в организации IV Российского конгресса по катализу “РОСКАТАЛИЗ”. Это был бесценный опыт общения с российскими и зарубежными коллегами при организации конференции столь высокого уровня.

Ежегодно Советом молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова составляется рейтинг ИПРНДМУ (индивидуальный показатель результативности научной деятельности молодых учёных). Этот комплексный рейтинг учитывает многие аспекты научной деятельности, включая публикационную активность (количество и качество публикаций: статей, обзоров, монографий); участие в российских и международных конференциях; научно-педагогическую деятельность (руководство научными работами студентов и аспирантов); руководство грантами и хозяйственно-договорными работами; инновационную деятельность (наличие патента или ноу-хау, организация малого инновационного предприятия); научную мобильность (стажировки и трэвел-гранты); участие в различных конкурсах, наличие наград и премий.

Таким образом, ИПРНДМУ показывает результативность научной деятельности, уровень творческой активности и лидерские качества молодых учёных.

Согласно ИПРНДМУ 2021 года, следующие молодые учёные были определены как лучшие: к.х.н. Низамеев Ирек Рашатович, научный сотрудник лаборатории Электрохимического синтеза, занимающийся конструированием и изучением металлических наносистем благородных и магнитных металлов; младший научный сотрудник лаборатории Микробиологии Сапунова Анастасия Сергеевна, область научных интересов которой – микробиология, культуры клеток человека, молекулярно-генетические исследования; к.х.н., старший научный сотрудник Технологической лаборатории Хризанфоров Михаил Николаевич, разработавший оригинальные композитные системы, не имеющие мировых аналогов и применяющиеся в различных областях мировой науки и промышленности. В результате этой его деятельности были созданы суперконденсаторы нового типа; сенсорные системы, работающие на принципе донорно-акцепторных пар (детекторы взрывчатых

веществ); различные топливные элементы и катализаторы восстановления углекислого газа.

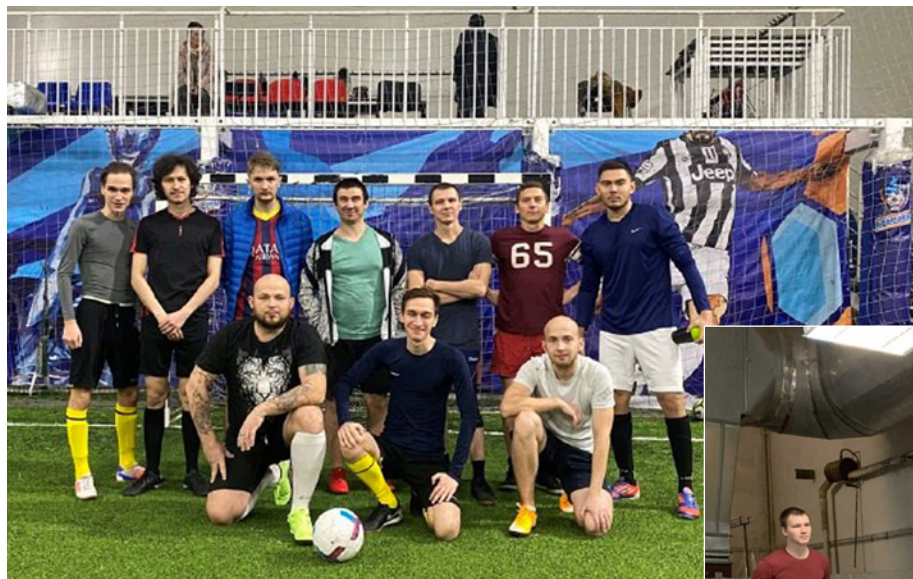
Кроме научной деятельности, молодые учёные Института не забывают и про активный отдых. 12 февраля 2021 года при самом активном участии Объединённого профкома ФИЦ КазНЦ РАН прошли соревнования по лыжным гонкам среди сотрудников подразделений Казанского научного центра.

От ИОФХ им. А. Е. Арбузова в соревнованиях приняли участие: Азат Ринатович Аскарар, Ильсур Ильнарлович Шаяхметов, Алексей Владимирович Трифонов, Александр Владимирович и Артур Александрович Пашагины. Призовые места заняли: впервые участвовавший в академии Азат Аскарар – ведущий инженер Отдела комплексного обслуживания зданий и сооружений, и Алексей Трифонов – к.х.н., м.н.с. лаборатории Элементоорганического синтеза им. А. Н. Пудовика. Чуть менее чем через 4 минуты финишировал и Александр Пашагин – к.х.н., научный сотрудник лаборатории Металлоорганических и координационных соединений.



Академиада ФИЦ КазНЦ РАН по лыжным гонкам-2021.





Футбол и настольный теннис с друзьями и коллегами не в ущерб любимой работе!



В Институте успешно функционирует спортивный зал, куда любой желающий может прийти и позаниматься на различных тренажёрах. Советом молодых учёных ИОФХ при поддержке профсоюза Института были организованы еженедельные тренировки по футболу, где молодые учёные могли “выпустить пар”, погнав мяч. Однако даже уставшие, они не забывают обсуждать научные вопросы. Любителей спорта также порадовал стол для настольного тенниса, появившийся в нашем Институте в 2021 году. Теперь, во время обеденного перерыва всегда можно застать молодёжь за партией в пинг-понг.

Не обошло стороной молодых учёных и празднование “Дня химика” на базе отдыха “Голубой залив”, которое давно стало доброй традицией для сотрудников Института и их семей.



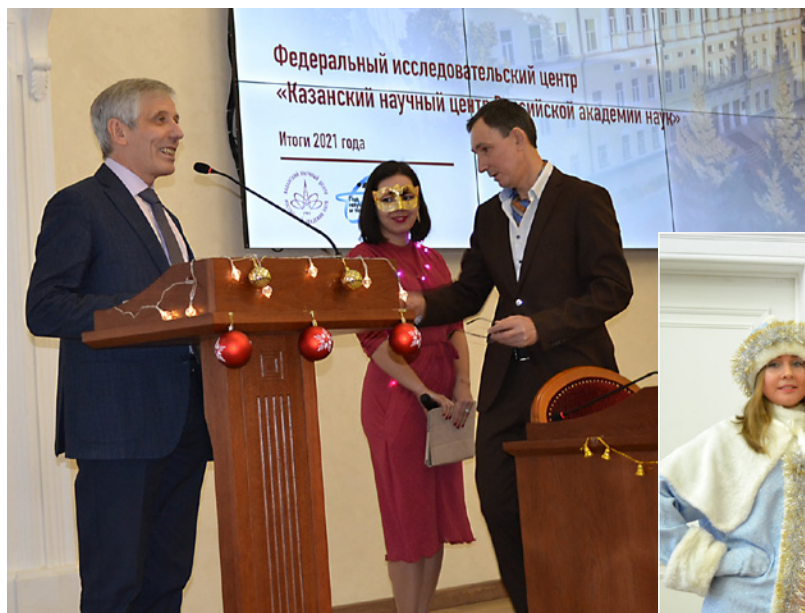
В волейбол на песчаном пляже Волги с удовольствием играли как молодые учёные, так и маститые профессора нашего Института



Под занавес уходящего 2021 года молодёжь Института совместно с Объединённым советом молодых учёных ФИЦ КазНЦ РАН организовали великолепный новогодний праздник! Дед Мороз и Снегурочка, красивая танцевальная программа и, конечно же, вокальные номера при традиционном участии к.х.н., научного сотрудника лаборатории Дифракционных методов исследований Алексея Добрынина. Кроме этого, наши аспиранты во

главе с Камиллой Тригуловой провели замечательный интеллектуальный конкурс «Квиз ФИЦ», который понравился всем без исключения.

Благодаря совместному творчеству молодёжи и работников старшего поколения праздник получился живым, ярким, динамичным и очень весёлым. Вот так, несмотря на всю увлечённость наукой, наши молодые учёные находят время и на спорт, и на культурно-массовые мероприятия.



Давно большой зал бывшей Ксенинской гимназии в Казани, с его почти 200-летней историей, не знал такого замечательного новогоднего праздника!







2021 год для молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова оказался насыщенным и неповторимым. Новые реалии онлайн-форматов заседаний и дистанционного участия в научных мероприятиях, конкурсах и проектах; организация конференций и активный отдых, и при этом – большое число полученных грантов и опубликованных статей!

Всё вместе – неоценимый опыт и задел. Теперь, самое главное – не останавливаться на достигнутом, а вдохновившись полученными результатами и знаниями, прокладывать дорогу к новым целям!

*З. Н. Гафуров, Р. Р. Фазлеева*

## Международная деятельность

В конце 2021 года исполнилось два года с начала пандемии новой коронавирусной инфекции. Весь мир продолжает переживать новые “волны”, полные или частичные локдауны и ограничения в передвижениях по миру.

Пандемия изменила все сферы жизни. Многие страны закрыли границы для туристов. Поездки стало намного тяжелее планировать – из-за постоянно меняющейся ситуации с коронавирусом и вводимых государствами ограничений.

Наши научные исследования стали происходить несколько иначе. Часть учёных продолжает исследования и преподавание дистанционно. Те из нас, у кого сохранилась возможность работать в лаборатории, всегда готовы к новым ограничениям. Кроме того, изменился и формат проведения научных конференций: они перешли в онлайн-режим. К счастью, онлайн-конференции способствуют обмену опытом и информацией не хуже очных мероприятий.

И в 2021 году мы не увидим привычной статистики по выездам сотрудников за рубеж на стажировки и конференции.

Всего было совершено два выезда за рубеж для выполнения совместных исследований и на стажировки в зарубежные научные центры:

- Германии: Институт неорганической химии Университета г. Регенсбург (Яхваров Д.Г.)
- Казахстана: Казахский научно-исследовательский институт рисоводства им. И. Жахаева (Газизов А.С.)

В 2021 году было подписано одно соглашение о сотрудничестве:

- Генеральное соглашение о разработке технологии получения лекарственных средств между AVVA Pharmaceuticals AG и ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН; заключено 30.05.2021. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н. Милюков В.А.)

Продолжали действовать 8 договоров с иностранными субъектами, заключенные в предыдущие годы:

1. Договор о сотрудничестве в области высшего образования и науки между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Республиканским государственным предприятием на праве хозяйственного ведения “Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата” (Республика Казахстан); заключён 10.07.2015 сроком на 5 лет и будет автоматически возобновляться каждые 5 лет, если не будет возражения одной из сторон. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н., проф. Бурилов А.Р.)
2. Соглашение о научном сотрудничестве между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Институтом химии металлоорганических соединений,

Флоренция, Италия; заключено 05.05.2016 сроком на 5 лет и будет автоматически возобновляться каждые 5 лет, если не будет возражения одной из сторон. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н. Яхваров Д.Г.)

3. Соглашение о научном сотрудничестве между ФИЦ КазНЦ РАН, его обособленными подразделениями – ИОФХ им. А. Е. Арбузова и КФТИ им. Е. К. Завойского и Институтом физики твёрдого тела и исследований материалов им. Лейбница, Дрезден, Германия; заключено 02.04.2018, бессрочно. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н. Катаева О.Н.)
4. Меморандум о сотрудничестве между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Казахским государственным женским педагогическим университетом; заключён 15.04.2019 сроком на 5 лет. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н., проф. Бурилов А.Р.)
5. Соглашение о научном сотрудничестве между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Университетом г. Чжэнчжоу и, заключено 05.06.2019 сроком на 5 лет (Отв. лицо от ФИЦ проф. Карасик А.А.)
6. Соглашение об академическом и научно-техническом сотрудничестве между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Национальной школой химии Монпелье ENSCM, Франция; заключено в декабре 2019 года сроком на 3 года. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н., проф. Бурилов А.Р.)
7. Двухсторонний договор о совместных научных исследованиях в области органической, неорганической, элементоорганической, металлоорганической, структурной и синтетической химии между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Факультетом Химии и Минералогии Университета г. Лейпцига, Германия. Это продление действующего с 1999 года Соглашения о сотрудничестве, договор заключён 20.03.2020 сроком на 5 лет и будет автоматически продлён ещё на 5 лет, если не будет возражения одной из сторон. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н. Мусина Э.И.)
8. Меморандум о взаимопонимании между ИОФХ им. А. Е. Арбузова – ОСП ФИЦ КазНЦ РАН и Нормандским университетом, г. Кан, Франция; заключён 16.07.2020 сроком на 5 лет. (Отв. лицо от ФИЦ д.х.н. Паширова Т.Н.)

В отчётном 2021 году ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН координировал исследования в области химии фосфора и супрамолекулярной химии совместно с коллегами из-за рубежа:

- продолжал действовать международный грант фондов РФ-DFG “Молекулярный дизайн новых люминесцентных комплексов на основе гибридных фосфиновых лигандов – потенциальных сенсоров для



химического и биологического применения”. Проект осуществляется совместными усилиями групп проф. Е. Хей-Хоккинс (Университет г. Лейпциг, Германия) и проф. А. А. Карасика (Казань, Россия).

- получен совместный грант фондов РФФИ и Национального исследовательского совета Италии “Мезопористые силикатные наноконтейнеры, допированные плазмонными  $Cr_{(2-x)}S$  нанокристаллами, флюорофорами и 5-фторурацилом, функционализированные антителами к FZD10 для адресной фото-индуцированной терапии колоректального рака”, осуществляемый под руководством д.х.н. А. Р. Мустафиной.

Пять иностранных граждан посетили ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН в 2021 году.

14 апреля 2021 года для знакомства с Институтом Арбузова и презентации своей компании в Институт приезжали Михаэль Руттен и Кристоф Георг Маттер – представители компании Руттен (Швейцария). Во время встречи с руководством Института в процессе переговоров были рассмотрены пути дальнейшего сотрудничества.

В рамках договора о сотрудничестве в области высшего образования и науки между Кызылординским государственным университетом имени Коркыт Ата (Республика Казахстан) и Институтом органической и физической химии им. А. Е. Арбузова с 1 мая 2021 года до 2 июля 2021 года успешно прошёл научную стажировку в лаборатории Элементоорганического синтеза имени А. Н. Пудовика к.х.н., PhD Акылбеков Нургали Икрамович, выполнявший научно-исследовательскую работу по теме “Синтез и свойства новых гетероциклических соединений на основе производных бензофураксана”. Руководители работы – д.х.н., проф. А. Р. Бурилов и д.х.н. Е. А. Чугунова.

19 августа 2021 года Институт Арбузова посетила госпожа Мо Цимань – руководитель Ассоциации китайских студентов в Республике Татарстан, где во время встречи с руководством Института обсудила вопросы привлечения

научных сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН к программам стажировок в Китайской Народной Республике.

6 октября 2021 года руководитель Компании СПЕКС-ТиАйАй Ру – SPECS-TII RUS (Япония) Цунетака Кавабэ посетил Институт и на встрече с сотрудниками подробно рассказал, что торговая компания SPECS-TII RUS была основана в феврале 2018 года компанией SPECS GmbH (Германия) – мировым лидером в производстве оборудования для анализа поверхности и компанией Tokyo Instruments, Inc. (Япония) – ведущим производителем и поставщиком оптических, лазерных систем и компонентов. Цунетака Кавабэ рассказал нашим учёным, что SPECS-TII RUS имеет доступ к самым передовым японским и немецким технологиям и готова предложить своим клиентам широкий спектр аналитического и технологического оборудования, компоненты для производства и модернизации оптических и спектроскопических систем, запасные части, сырьё для высокотехнологичных производств и научных экспериментов, также что SPECS-TII RUS проводит работы по пуско-наладке оборудования, обучению операторов, обеспечивает техническую поддержку пользователей, гарантийное и пост-гарантийное обслуживание.

8 декабря 2021 года Почётный профессор Свободного университета Амстердама Куп Ламмертсма – лауреат Международной Арбузовской премии в области фосфорорганической химии 2021 года, посетил ИОФХ им. А. Е. Арбузова, где для высокого гостя была организована экскурсия по основным научным подразделениям Института, включая посещение Международного научно-инновационного Центра нейрхимии и фармакологии, а во время встречи с дирекцией Института были намечены пути для научного сотрудничества в области химии фосфора – брендовой тематики исследований ИОФХ им. А. Е. Арбузова.

*А. И. Карасик*

## Научный архив ИОФХ им. А. Е. Арбузова

Научный архив в Институте Арбузова существует с января 1966 года, то есть архив был создан практически сразу после объединения Химического института им. А. Е. Арбузова Казанского филиала Академии наук СССР и Института органической химии АН СССР в 1965 году.

Сегодня Научный архив ИОФХ действует как самостоятельное структурное подразделение, подчинённое руководителю Института. Практической деятельностью архива руководит учёный секретарь. В штате один сотрудник – заведующий архивом.

Первым собирателем и хранителем архивных документов ИОФХ им. А. Е. Арбузова стала Ольга Николаевна Яковлева.

С 1966 по 1991 годы ею была проведена колоссальная работа по созданию научного архива. О. Н. Яковлевой были собраны, научно обработаны и систематизированы документы ИОФХ им. А. Е. Арбузова со дня основания Института в 1965 году и по 1988 год, а также документы двух академических институтов – Химического института им. А. Е. Арбузова КФАН СССР и Института органической химии АН СССР, на базе которых был создан ИОФХ



Заведующая научным архивом ИОФХ им. А. Е. Арбузова В. А. Голубкова.

им. А. Е. Арбузова КФАН СССР. Следует отметить, что документы Химического института им. А. Е. Арбузова КФАН СССР и документы Института органической химии АН СССР научной обработке ранее не подвергались.

Кроме фонда ИОФХ, О. Н. Яковлевой была исследована и научно обработана листовая россыпь личных архивов выдающихся российских учёных-химиков – академиков Александра Михайловича Бутлерова, Александра Ерминингельдовича Арбузова и Бориса Александровича Арбузова, были собраны фотонегативы, отражающие их частную жизнь и научную деятельность, а также обнаружена коллекция фотонегативов портретов русских, советских и зарубежных учёных.

Личный архив А. Е. Арбузова поступал в научный архив Института несколько раз. Первое такое поступление состоялось в ноябре 1967 года из лаборатории А. Е. Арбузова в Химическом институте Казанского филиала АН СССР. Все документы из личного архива А. Е. Арбузова, находившиеся в листовой россыпи, были переданы в архив ИОФХ старшим научным сотрудником Ф. Г. Валитовой – ученицей А. Е. Арбузова.

В 1968 году весь личный архив А. Е. Арбузова, хранившийся у него дома, тоже в листовой россыпи, был передан в архив сыном Александра Ерминингельдовича – Борисом Александровичем Арбузовым.

До образования архива документы в Институте научно не обрабатывались и не систематизировались, практически все они находились в полнейшем беспорядке в разных структурных подразделениях, а фотонегативы хранились в фотолаборатории Физико-технического института в необработанном виде.

Сегодня в личном фонде А. Е. Арбузова, хранящемся в научном архиве Института, насчитывается 2066 дел за 1886–1974 гг. (637 из них – фотонегативы). Фонд имеет исключительную научную и историческую ценность. Документы, составляющие фонд, сохранились довольно полно и отражают творчество учёного, чьё имя носит Институт с 1947 года, во все периоды его деятельности. Александр Ерминингельдович Арбузов сумел сберечь свой архив за все годы научной и общественной деятельности, а также документы гимназических и студенческих лет. В составе фонда – рукописи научных работ, труды по истории химии, работы на общественно-политические темы, лекции, доклады, отзывы на научные работы, депутатские дела, биографические материалы учёного. Необходимо было провести научно-техническую обработку принятых на хранение документов, находящихся в листовой россыпи.

Александр Ерминингельдович был известным общественным деятелем. Он неоднократно избирался депутатом Верховного Совета СССР, депутатом Казанского городского Совета депутатов трудящихся и депутатом Советского райсовета депутатов трудящихся г. Казани. В архиве хранится более двух тысяч писем, адресованных А. Е. Арбузову. Часть из них связана с общественной деятельностью известного химика, – от жителей Казани и других городов, а по научным вопросам есть и переписка с зарубежными учёными. Письма распределены в алфавитном порядке корреспондентов, проведена нумерация листов, их шифровка и картонирование. Сохранилось 33 единицы записных книжек, каждая из которых представляет огромный исторический и научный интерес. После научной обработки и систематизации личного архива А. Е. Арбузова к нему получили доступ все исследователи жизни и творчества нашего выдающегося земляка.

Хочется рассказать об одном интереснейшем историческом документе А. Е. Арбузова и о судьбе архива А. М. Бутлерова.

В архиве Института хранится письмо начальника феноло-салицилового завода в отдел распределения Комитета по обеспечению, датированное 31 марта 1920 года о том, чтобы Арбузову А. Е. выдали ордер на обувь и галоши и удостоверение домкома о том, что Арбузов А. Е., проживающий там-то, “ни разу ни резиновых галош, ни ботинок не получал”. Сейчас, спустя годы, видно в каких условиях жили учёные и как, несмотря на всевозможные трудности, преданные своей Родине они настойчиво двигали науку вперёд.

В 1918 году А. Е. Арбузов, говоря о научных открытиях А. М. Бутлерова и его гениальных предвидениях во время своей лекции “О сахаре и сахарине”, с горечью отметил, что “кроме Бутлеровской библиотеки от Александра Михайловича ничего не осталось...”. Очевидно, он тогда предполагал, что весь архив А. М. Бутлерова был уничтожен в связи с бурными событиями 1917 года. Но в 1927 году сын А. М. Бутлерова – Михаил Александрович (1853–1931) подарил А. Е. Арбузову архив своего отца – создателя теории химического строения органических веществ и родоначальника “Бутлеровской

школы” русских химиков. Александр Ерминингельдович бережно хранил дорогой подарок и собственноручно сделал на картонном футляре надпись: “Архив Бутлерова, подаренный мне в 1927 году сыном Бутлерова А.М.”. После обработки личного архива А. Е. Арбузова все подаренные материалы вошли в самостоятельный фонд – “Личный архив А. М. Бутлерова” (149 дел). Впоследствии из 149 дел личного фонда № 4 академика А. М. Бутлерова 85 дел были переданы на государственное хранение в Ленинградское отделение Архива Академии наук СССР.

В результате исследования личного архива А. Е. Арбузова О. Н. Яковлевой была опубликована (через депонирование) монография “Архив академика А. Е. Арбузова. Научное описание”. Реферат монографии опубликован в журнале “Реферативная химия”, 1977, № 10.

С 1991 по 1997 год это научно-вспомогательное подразделение Института Арбузова возглавляла Разия Закировна Хайруллина, которая продолжила пополнять архив научными документами.

С 1997 года по настоящее время научным архивом ИОФХ им. А. Е. Арбузова руководит Валентина Александровна Голубкова. На сегодняшний день здесь хранятся документы ИОФХ за всё время его существования – с 1965 по 2020 гг. – 7139 дел, документы Химического института КФАН СССР – 1059 дел, документы Института органической химии АН СССР за 1959–1965 гг. – 310 дел, личные фонды академиков: А. М. Бутлерова за 1858–1884 гг. – 64 дела, А. Е. Арбузова за 1881–1977 гг. – 1429 дел; Б. А. Арбузова за 1914–1967 гг. – 153 дела; а также фотонегативы о жизни и деятельности этих выдающихся химиков и коллекция фотонегативов портретов русских, советских и зарубежных учёных – всего 944 единицы.

Всего же в научном архиве ИОФХ им. А. Е. Арбузова сегодня 11098 единиц хранения.

У современного архива любого госучреждения главное предназначение – хранение законченных делопроизводством документов. Разные виды документов должны храниться в течение разных сроков,

определяемых законодательством и производственной необходимостью. Комплектование архива в Институте производится непрерывно и планомерно, главным образом за счёт текущего делопроизводства организации. Ежегодно в архив сдаются документы управленческой, научной документации, документы по личному составу, личные дела уволившихся сотрудников.

В архиве создан и постоянно пополняется научно-справочный аппарат. Учёт документов ведётся по картотекам, журналам поступления дел в архив, описям, журналам выдачи дел и другим учётным документам. Ежегодно составляется паспорт архива.

Архив осуществляет комплекс мер по созданию оптимальных условий хранения документов Института, организует их реставрацию, копирование, проводит выявление и учёт особо ценных архивных документов и обеспечивает надлежащий режим их хранения. Использование документов в научных целях предполагает проведение научных исследований по историческим источникам, хранящимся в архиве.

Одно из традиционных направлений деятельности архива – предоставление архивных справок или копий документов, связанных с социальной защитой сотрудников Института, предусматривающих их пенсионное обеспечение, а также получение льгот и компенсаций в соответствии с законодательством Российской Федерации. Выдача справок социально-правового характера в последнее десятилетие для всех архивов вышла на первое место – это сегодня одна из самых востребованных позиций.

Государство может потерять богатство, казну, как это часто бывает в истории. Но всё это со временем можно восполнить и восстановить. Но невозможно восстановить потерянные архивные материалы. Поэтому архив – это бесценный источник, где хранятся уникальные материалы общественно-политической, научной деятельности выдающихся людей и факты исторических событий. Благодаря архиву сохраняется связь времён, история развития науки, культуры и общественной жизни. В этом заключается значение архива как источника культурно-исторической информации.

*В. А. Голубкова*

## Обновление приборного парка ИОФХ им. А. Е. Арбузова

В рамках федерального проекта “Развитие инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров” национального проекта “Наука и университеты”, направленного на обновление приборной базы ведущих организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в 2021 году был существенно обновлён имеющийся приборный парк ИОФХ им. А. Е. Арбузова. Программа обновления приборов в нашем Институте базируется на основополагающем принципе: первоочередному обновлению подлежит

оборудование, необходимое для сохранения и развития “брендов” Института, и оборудование, необходимое для развития новых проектов.

В прошедшем году был закуплен и введён в эксплуатацию монокристалльный дифрактометр D8 Quest фирмы Bruker (Германия) с новыми версиями детектора PHOTON II и микрофокусной молибденовой рентгеновской трубкой IuS Diamond, позволяющими проводить как рутинные эксперименты рентгеноструктурного анализа,





CHNS-элементный анализатор vario MACRO cube.



Спектрометр динамического рассеяния света Litesizer 500.

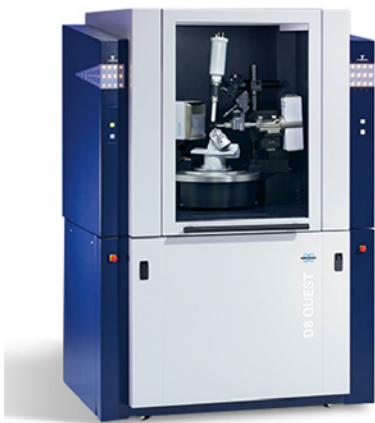
так и прецизионные. Существенное преимущество нового дифрактометра – высокая скорость получения высокоточных данных при исследовании структур новых соединений, что является одним из важных условий при публикации в высокорейтинговых международных журналах.

На замену имеющимся в Институте физически и морально устаревшим элементным анализаторам был приобретен CHNS-элементный анализатор vario MACRO cube фирмы Elementar Analysensysteme (Германия). Прибор позволяет одновременно определять четыре элемента (CHNS) за один анализ в органических веществах и большинстве неорганических веществ, есть возможность работы с микропримесями. Имеет широкий круг областей исследования, в т.ч. может быть использован в исследованиях в сельском хозяйстве, при анализе почвы, растений, пищевых продуктов, кормов, промышленных продуктов, сжигаемого сырья, проб окружающей среды и ископаемого топлива.

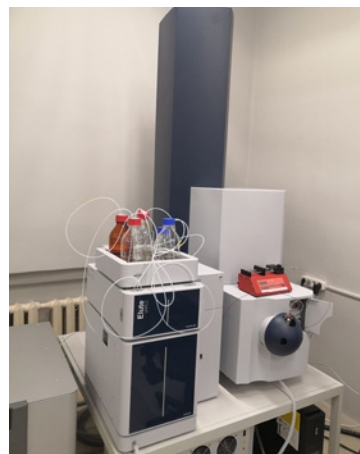
Для изучения характеристик синтезируемых в Институте нано- и микроразмерных частиц в дисперсиях и растворах был закуплен спектрометр динамического рассеяния света Litesizer 500 фирмы Anton Paar (Австрия). Прибор, кроме анализа размера частиц, при расширенном

анализе дисперсных систем позволяет определять также дзета-потенциал и молекулярную массу путём измерения электрофоретического (ELS) и статического рассеяния света (SLS), а также коэффициент преломления и пропускания. Использование оригинальной запатентованной технологии *cmPALS* обеспечивает более короткое время измерения при более низких электрических полях, в результате чувствительные образцы могут быть измерены с наименьшими повреждениями.

Изучение биологических систем и их взаимодействия с синтетическими молекулами; исследования, связанные с созданием систем доставки активных ингредиентов, в том числе, лекарственных форм; исследования взаимодействия белков с ксенобиотиками, нарушения их функций – все эти области исследований требуют использования хироптической спектроскопии, одного из наиболее важных методов для описания свойств биомолекул, определения абсолютной конфигурации и стереохимического анализа. Для этих целей Институт был приобретён спектрометр кругового дихроизма исследовательского класса J-1500 фирмы JASCO (Япония) с широким спектральным диапазоном (от глубокого УФ до ближнего ИК) и возможностью работы с жидкими и твёрдыми образцами. Высокая



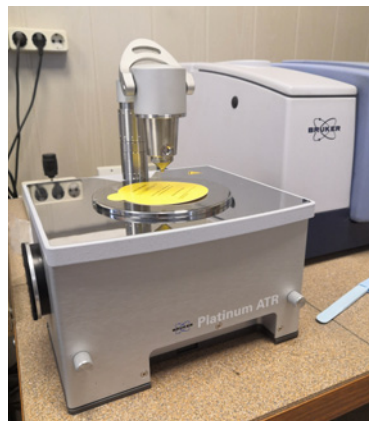
Монокристалльный дифрактометр D8 Quest.



Масс-спектрометр сверхвысокого разрешения Impact II.



Спектрометр кругового дихроизма исследовательского класса J-1500.



Приставка НПВО Platinum ATR к ИК-Фурье комплексу TENSOR 37 Vertex 70 RAM II.

чувствительность, совмещенная с максимальной скоростью сканирования позволяет J-1500 быстро измерять образцы. Дополнительным преимуществом является короткое время облучения биологических образцов высокоинтенсивным ультрафиолетовым излучением, что минимизирует риск их разложения.

Для проведения качественного и количественного анализа веществ высокой чувствительности и высокой точности, проведения фармакокинетических исследований был закуплен масс-спектрометр сверхвысокого разрешения impact II фирмы Bruker (Германия). Высокопроизводительный комбинированный квадрупольно-времяпролётный масс-спектрометр с ионизацией электроспреем со значительно улучшенными в сравнении с аналогичными приборами характеристиками на сегодняшний день является одним из передовых приборов с точки зрения возможности получения информации о сложных образцах. Широкий динамический диапазон – 5 порядков, позволяет выявлять следовые количества отдельных компонент смесей.

Кроме покупки новых приборов, Институт в рамках программы обновления приборной базы осуществлял и модернизацию имеющегося оборудования. Так, в 2021 году был оснащён турбомолекулярным насосом масс-

спектрометр ионизации электрораспылением Amazon X фирмы Bruker (Германия). Было проведено оснащение аналого-цифровым преобразователем, преобразователем статического постоянного тока  $\pm 20$  кВ модуля LIFT и форвакуумным насосом имеющегося масс-спектрометра MALDI Ultraflex III TOF/TOF фирмы Bruker (Германия). Для малоуглового рентгеновского дифрактометра NanoSTAR фирмы Bruker (Германия) была приобретена новая рентгеновская трубка KFF-Cu-2K-90.

К ИК-Фурье комплексу TENSOR 37 Vertex 70 RAM II фирмы Bruker (Германия) была приобретена НПВО-приставка Platinum ATR, существенно расширяющая возможности его использования. Алмазный модуль однократного НПВО даёт возможность ИК-анализа твёрдых и жидких образцов, в т.ч. материалов.

Из всего вышеперечисленного очевидно, что программа обновления приборного парка ИОФХ им. А. Е. Арбузова значительно расширяет возможности проводимых в Институте исследований, а это, в свою очередь, позволяет нашим учёным сохранить имеющиеся передовые позиции в науке и развивать новые перспективные проекты.

*А. Р. Хаматгалимов*



## Профсоюзное движение

2021 год был непростым по многим причинам и для всех, и для нашей профсоюзной организации в частности, однако, несмотря на это, по ряду вопросов были найдены хорошие решения.

Профсоюзу РАН удалось приостановить проект изменений в Правилах выдачи жилищных сертификатов, которые существенно осложнили бы их реализацию. Это стало возможным благодаря многочисленным письмам протеста, направленным Профсоюзом в Правительство России. В связи с необходимостью оказания содействия Министерству науки и высшего образования Российской Федерации в работе по рассмотрению документов на выделение жилищных сертификатов молодым учёным в марте 2021 года при финансовой поддержке ТПО работников КазНЦ РАН и ЦС Профсоюза РАН А. В. Богданов был командирован в г. Москву. Проведённая работа принесла свои плоды – несколько молодых учёных ФИЦ КазНЦ РАН смогли улучшить свои жилищные условия.

Казанская профсоюзная организация представлена теперь и в высшем органе Профсоюза РАН – Президиуме Центрального Совета, куда вошёл председатель профсоюза ИОФХ им. А. Е. Арбузова А. В. Богданов – активный участник профсоюзного движения, один из организаторов и председатель молодёжного объединения ОПТИМУС-Волга.

На семинарах и конференциях представителями Профсоюза РАН обсуждались самые разные насущные вопросы: зарплаты учёных, получение жилищных сертификатов, работа с молодёжью, программы поддержки молодых учёных и др., грантовая поддержка с учётом тонкостей оценивания заявок экспертами, включая Фонд Президентских грантов, создание и обустройство спортивных залов, организация онлайн-конкурса рисунков детей и внуков членов Профсоюза и многое другое.

Профком ИОФХ принимал активное участие в переговорах с руководством ФИЦ КазНЦ по принятию новой системы окладов работникам Центра в рамках профессиональных квалификационных групп, рекомендованных Минобрнауки РФ. Прделанная совместно с коллегами – профсоюзниками других ППО, работа

привела к консенсусу, в результате чего окладная часть заработной платы целого ряда должностей повысилась.

При самом активном участии профсоюзной организации нашего Института были проведены соревнования по лыжным гонкам среди сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН, о чем подробно рассказано на страницах этого Ежегодника в разделе, посвящённом деятельности Совета молодых учёных.

## Выездной пленум 29–31 января 2021 года

На выездном пленуме Нижегородской региональной организации Профсоюза РАН представителями ТПО КазНЦ РАН – Л. Г. Шараповой (онлайн) и А. В. Богдановым (очно) были сделаны доклады “Итоги реструктуризации РАН на примере ФИЦ КазНЦ РАН” и “О деятельности Поволжского объединения ОПТИМУС в 2020 году: реализованное и неисполненное” соответственно. На мероприятии прошли активные дискуссии по особенностям дистанционной занятости, ненормированному рабочему дню, совмещению обязанностей, а также о трудовых правах и обязанностях научных работников учреждений, подведомственных Минобрнауки России и возможностях Профсоюза по защите данной категории работников.

## Рабочий визит в Карельский научный центр РАН 26 марта 2021 года

Председатель профкома ИОФХ им. А. Е. Арбузова и молодёжного объединения ОПТИМУС-Волга Андрей Богданов побывал в Карельском научном центре РАН. В составе делегации также были заместитель председателя Профсоюза работников РАН Яков Богомолов, председатель первичной профсоюзной организации Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева и молодёжного клубного объединения КОМПАС Ольга Антипина, председатель Совета молодых учёных Института аграрных проблем РАН и секретарь ОПТИМУС-Волга Марина Кадомцева.





А. В. Богданов от лица руководителя ИОФХ им. А. Е. Арбузова А. А. Карасика вручает поздравительный адрес председателю Карельского научного центра РАН, члену-корреспонденту РАН Ольге Николаевне Бахмет в связи с 75-летием Карельского научного центра.

Кроме профсоюзных вопросов Андрей Богданов обсудил с Ольгой Николаевной Бахмет возможные направления сотрудничества между Казанским и Карельским научными центрами.

### Первый онлайн-конкурс рисунков детей и внуков членов Профсоюза – сотрудников институтов РАН в Поволжье, в марте 2021 года

С 1 марта по 1 июня молодые активисты ОПТИМУС-Волга при поддержке Нижегородской региональной организации, Территориальной профсоюзной организации работников ФИЦ КазНЦ РАН, Саратовской территориальной обще-



Шахметовы Азалия и Ильсаф (ИОФХ им. А. Е. Арбузова).

ственной организации и Объединённого комитета профсоюза Уфимского ФИЦ РАН провели межрегиональный онлайн конкурс рисунков “Учёные России глазами детей” среди детей и внуков членов Профсоюза, работающих и обучающихся в учреждениях Российской академии наук в регионах Поволжья. В конкурсе приняло участие 38 детей из Саратова, Казани, Уфы, Ярославля и Нижнего Новгорода. Голосование проходило на страничке ОПТИМУС Вконтакте, в котором приняло участие около 1000 человек! Казань была представлена 18 участниками (6 – в категории 3–7 лет, 9 – в категории 8–12 лет, 3 – в категории 13–16 лет). Особую благодарность здесь стоит выразить к.х.н., н.с. Технологической лаборатории ИОФХ, члену Совета ОПТИМУС Загидуллину Алмазу за продвижение информации о мероприятии, организацию онлайн-голосования и техническое сопровождение конкурса.

### Первичные профсоюзные организации Поволжья

С целью сбора информации о ППО РАН Поволжья объединением ОПТИМУС при финансовой и информационной поддержке руководителей Саратовской, Казанской, Уфимской и Нижегородской территориальных профсоюзных организаций был создан буклет, содержащий основную информацию об их деятельности, общее фото членов профкома, основные достижения и методы работы. Основная польза виделась в первую очередь для самих “первичек”: представители ППО и ТО будут знать друг друга “в лицо”; распространение позитивного опыта работы; профсоюзная солидарность. Печатные экземпляры были предоставлены в каждую ППО РАН нашего региона и всем членам руководства Всероссийского Профсоюза РАН.



### Животрепещущая тема: Государственные жилищные сертификаты

В апреле 2021 года на этапе общественных обсуждений на федеральном портале проектов нормативных правовых актов (regulation.gov.ru) появился проект (ID 01/01/04-21/00114823) постановления Правительства Российской Федерации “О внесении изменений в Правила выпуска и реализации государственных жилищных сертификатов в рамках реализации ведомственной целевой программы “Оказание государственной поддержки гражданам в обеспечении жильём и оплате жилищно-коммунальных услуг” государственной программы Российской Федерации “Обеспечение доступным и комфортным жильём и коммунальными услугами граждан Российской Федера-

**ВСЕРОССИЙСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СОЮЗ  
РАБОТНИКОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**  
Общественная профсоюзная территориальная интеграция молодых  
ученых и специалистов Поволжья

E-mail: [abogdanov@inbox.ru](mailto:abogdanov@inbox.ru)

7 июня 2021 г.

№ 1

Координационный совет по делам молодежи  
в научной и образовательной сферах  
Совета при Президенте Российской Федерации  
по науке и образованию  
Председателю Совета Н.В. Марченкову  
E-mail: [marchenkov@ns.crys.ras.ru](mailto:marchenkov@ns.crys.ras.ru)

Копия  
секретарю Совета А.И. Сулеймановой  
E-mail: [alina\\_suleiman@mail.ru](mailto:alina_suleiman@mail.ru)

Уважаемый Никита Владимирович!

Общественная профсоюзная территориальная интеграция молодых ученых и специалистов Поволжья совместно с Советами молодых ученых научных и образовательных организаций, подведомственных Министерству науки и высшего образования Российской Федерации, располагающихся в г. Казань, г. Саратов, г. Нижний Новгород и г. Уфа, вынуждены обратиться к Координационному совету по делам молодежи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию с просьбой отреагировать в пользу молодых ученых на готовящиеся к внесению изменения в Правила выпуска и реализации государственных жилищных сертификатов в рамках реализации ведомственной целевой программы «Оказание государственной поддержки гражданам в обеспечении жильем и оплате жилищно-коммунальных услуг» государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».

Предлагаемые изменения, заложенные в проекте постановления Правительства Российской Федерации «О внесении изменений в Правила выпуска и реализации государственных жилищных сертификатов в рамках реализации ведомственной целевой программы «Оказание государственной поддержки гражданам в обеспечении жильем и оплате жилищно-коммунальных услуг» государственной программы Российской Федерации «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации» (ID 01/01/04-21/00114823), направлены на переориентацию Программы исключительно на первичный рынок жилья. Это напрямую ведет к ограничению возможностей реализации социальной выплаты. Получатели государственных жилищных сертификатов, среди которых, и молодые представители академической

науки, и работники вузов, не будут иметь возможность распорядиться средствами социальной выплаты для покупки жилого помещения в желаемом месте (вблизи расположения места работы, школы, детского сада и т.п.), с желаемыми техническими характеристиками, ценового диапазона; будут вынуждены некоторое время ждать окончания строительства и ввода в эксплуатацию жилого дома (при этом затрачивая финансовые ресурсы на аренду жилого помещения) вместо того, чтобы сразу заехать в готовое жилье.

В Пояснительной записке к проекту указанного Постановления отмечено, что принятие проекта постановления позволит создать благоприятные условия для стимулирования развития жилищного строительства в Российской Федерации. Вместе с тем, стратегической целью Программы является обеспечение доступности жилья для всех категорий граждан, а не стимулирование строительной индустрии. Считаем, что такой способ стимулирования жилищного строительства, путем ущемления участников Программы в возможности эффективно работающего уже на протяжении нескольких лет механизма реализации государственных жилищных сертификатов на вторичном рынке жилья, неприемлем для молодых ученых.

Исключение возможности приобретения жилых помещений на вторичном рынке может привести к социальной напряженности в обществе, так как проблема обеспечения жильем отдельных категорий граждан остается одной из наиболее острых социальных проблем, а основными участниками Программы являются работники бюджетной сферы и молодые семьи.

С учетом вышесказанного убедительно просим Вас, как председателя Координационного Совета по делам молодежи в научной и образовательной сферах при Президенте РФ, рассмотреть возможность в оказании содействия молодым ученым в отмене внесения изменений в Правила выпуска и реализации государственных жилищных сертификатов в рамках Программы в части, касающейся перехода исключительно на первичный рынок, и оставить возможность приобретения жилых помещений по договорам купли-продажи на вторичном рынке.

Председатель  
Общественной профсоюзной  
территориальной интеграции  
молодых ученых  
и специалистов Поволжья

А.В. Богданов

Председатель Совета молодых ученых  
и специалистов ИОФХ им. А.Е.Арбузова  
ФИЦ КазНЦ РАН (г. Казань)

З.Н.Гафуров

Председатель Совета молодых ученых  
и специалистов ФИЦ КазНЦ РАН (г. Казань)

А.А.Камашев

Председатель Совета молодых ученых  
КИФБ ФИЦ КазНЦ РАН (г. Казань)

А.О.Макарова

ции». Первичная профсоюзная организация ИОФХ им. А. Е. Арбузова КазНЦ РАН и Поволжское объединение ОПТИМУС крайне негативно оценили переориентацию Программы исключительно на первичный рынок жилья. Предложенные изменения могли напрямую привести к ограничению возможностей реализации социальной выплаты. Получатели государственных жилищных сертификатов, среди которых, и молодые представители академической науки, и работники вузов, при таком раскладе не смогли бы иметь возможности распорядиться средствами социальной выплаты для покупки жилого помещения в желаемом месте (вблизи расположения места работы, школы, детского сада и т.п.), с желаемыми техническими характеристиками, ценового диапазона; были бы вынуждены некоторое время ждать окончания строительства и ввода в эксплуатацию жилого дома (при этом затрачивая финансовые ресурсы на аренду жилого помещения) вместо того, чтобы сразу заехать в готовое жилье. С учётом вышесказанного активистами профсоюзного цеха было предложено отменить внесение изменений в Постановление в части, касающейся перехода исключительно на первичный рынок, и оставить возможность приобретения жилых помещений по договорам купли-продажи на вторичном рынке. От профсоюза

ИОФХ соответствующие письма были направлены в адрес заместителя председателя Правительства РФ М. Ш. Хуснуллина, а затем, не получив желаемого ответа, и в адрес председателя Правительства РФ М. В. Мишустина.

Следует отметить, что в этом благом порыве мы были не одиноки – солидарность проявили коллеги из разных уголков страны: Томска, Екатеринбурга, Дагестана, Борка, Иваново, Иркутска, Севастополя, к которым присоединились и Советы молодых учёных Поволжского региона. И только после этого предлагаемый проект был отозван. Здесь нельзя не сказать о поддержке наших чаяний со стороны учредителя – Минобрнауки РФ. За поддержкой в этом начинании мы также и обращались к общественным организациям, в частности, в Клуб «1 июля»<sup>\*</sup>.

<sup>\*</sup> Клуб «1 июля» – неформальное сообщество академиков и членов-корреспондентов Российской академии наук, заявивших об отказе признать ликвидацию РАН и вступать в новую академию наук, учреждаемую вместо неё согласно законопроекту «О Российской академии наук...» (N305828-6), поскольку сочли эту идею разрушительной для российской науки. Протесты научной общественности привели к тому, что положения о ликвидации РАН и об учреждении новой академии из окончательного текста закона были исключены.



Соответствующие письма-обращения были направлены Председателю Правительства РФ М. В. Мишустину, Заместителю Председателя Правительства РФ М. Ш. Хуснуллину, Председателю Координационного совета по делам молодёжи в научной и образовательной сферах Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию Н. В. Марченкову.

### **VIII Съезд Профсоюза работников Российской академии наук 17–20 мая 2021 года**

В мае 2021 года в подмосковном Звенигороде прошёл VIII Съезд Профсоюза работников РАН – первая крупная встреча после почти полутора лет общения онлайн, объединившая около 60 тысяч сотрудников академических организаций из разных регионов страны. От ТПО работников ФИЦ КазНЦ РАН в состав Центрального совета (ЦС) были избраны Р. М. Еремина (КФТИ им. Е. К. Завойского) и А. В. Богданов (ИОФХ им. А. Е. Арбузова). Последний при поддержке большинства был выбран в состав Президиума ЦС. Представительство Казани в коллегиальных органах Профсоюза было значительно расширено избранием в состав Резерва ЦС представителей других Обособленных структурных подразделений ФИЦ КазНЦ РАН – Р. Н. Гафиятова (ИММ), Т. А. Сибгатуллина (КИББ) и И. В. Яцыка (КФТИ им. Е. К. Завойского).

Следуя решением Съезда, впоследствии были сформированы постоянно действующие комиссии Центрального

совета Профсоюза РАН по направлениям деятельности. Так, А. В. Богданов был избран председателем Комиссии по работе с молодёжью и секретарём Планово-бюджетной комиссии. Кроме того, наши коллеги вошли в состав Аналитического центра Профсоюза – Т. А. Сибгатуллин (КИББ), в состав Информационной (А. А. Загидуллин, ИОФХ) и Спортивной комиссий (И. В. Яцык, КФТИ).

### **V Открытая молодёжная научно-практическая конференция 15–18 июня 2021 года**

Конференция, проходившая на базе отдыха Института прикладной физики Российской академии наук “Варнавино” (ИПФ РАН. Нижний Новгород), собрала представителей академических институтов и вузов многих регионов, включая сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН – Андрея Богданова (ИОФХ) и Алексея Шестакова (КФТИ). Молодые сотрудники научных организаций Поволжья, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска рассказали о научных направлениях, которые развиваются в их организациях. Состоялись дискуссии по научной политике, обсуждение производственных и социальных вопросов, специфики профсоюзной работы. На конференции выступили председатель Профсоюза работников РАН М. Ю. Митрофанов и заместитель директора ИПФ РАН М. Ю. Глявин.

По итогам конференции была принята резолюция, направленная позднее в адрес Минобрнауки РФ, Пра-



Учёные ФИЦ КазНЦ РАН – активные участники VIII Съезда Профсоюза работников РАН.





V Открытая молодёжная научно-практическая конференция. База отдыха “Варнавино”.

вительства РФ и Президента РФ, в которой отражалось недовольство профсоюзной общественности невыполнением Президентских указов по заработной плате научных работников и финансированием науки в стране в целом, принятием пакета поправок в Федеральный закон “Об образовании в Российской Федерации” в части введения понятия о просветительской деятельности и других.

#### **Представительство профсоюза ФИЦ КазНЦ РАН на семинаре Крымской территориальной общественной организации Профсоюза работников Российской академии наук**

С 9 по 10 июня 2021 г., в посёлке Качивели, на базе отдыха ФГБУН “Крымская астрофизическая обсерватория РАН” состоялся семинар профсоюзного актива Крымской территориальной общественной организации Профсоюза работников РАН (КТООПР РАН).

В работе семинара приняли участие члены Всероссийского профсоюза РАН (ПРАН), представители профкомов академических институтов Крыма и Севастополя (ФИЦ “Морской гидрофизический институт РАН”, “Институт биологии Южных морей РАН”, “Институт археологии Крыма РАН”, “Крымская астрофизическая обсерватория РАН”) и пятеро приглашённых – председатель Московской региональной организации ПРАН Н. Г. Демченко и заместитель председателя В. А. Юркин; из Нижегородской организации профсоюза А. И. Цветков и А. С. Журавлё-

ва; председатель ППО ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН и председатель Совета ОПТИМУС-Волга А. В. Богданов.

Программа семинара включала обсуждение итогов прошедшего VIII Съезда ПРАН, сообщений о деятельности Московской региональной организации и молодёжных объединениях ПРАН, о предстоящей V Молодёжной научно-практической конференции в Варнавино, а также информации по изменениям в оплате труда работников академических учреждений. Доклад Н. Г. Демченко “Информация об организации медицинских осмотров” с учётом изменений в некоторых законодательных актах вызвал особый интерес. Представленные данные можно рассматривать как практическое руководство для ППО нашего Профсоюза о правильной организации медицинских осмотров и об устранении ущемления прав работников при их проведении.

В рамках форума были проведены две невероятно увлекательные экскурсии: участники семинара увидели радиотелескоп Крымской астрофизической обсерватории, расположенной в Бахчисарайском районе Крыма, и Черноморский гидрофизический подспутниковый полигон Федерального исследовательского центра “Морской гидрофизический институт РАН” – одного из ведущих океанологических центров мира. Обе экскурсии были в равной степени познавательны и интересны, но сильно отличались по антуражу. Так, окончание первой ознаменовалось громом и проливным ливнем (экскурсанты прятались под чашей телескопа), а вторая проходила при





таким палящем солнце, что каждый старался найти хоть какую-то спасительную тень!

При обсуждении профсоюзных проблем и вопросов учёные не забывали и о своих научных интересах, в частности была достигнута предварительная договорённость

о возможности проведения совместных научных исследований на базе двух федеральных исследовательских центров – ФИЦ “Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН” и ФИЦ КазНЦ РАН (ИОФХ им. А. Е. Арбузова).



## XXV Всероссийская ассамблея Профсоюза работников РАН 6–10 сентября 2021 года

XXV Всероссийская ассамблея Профсоюза работников РАН проходила в рамках совместных мероприятий с III Межрегиональным молодёжным семинаром “Взаимодействие СМУиС с профсоюзами и работодателями” (Санкт-Петербург – Сортавала, Карелия). На открытии форума доклад “Актуальные текущие вопросы профсоюзной деятельности” сделал председатель профсоюза работников РАН М. Ю. Митрофанов. А. В. Богданов – член Организационного и Программного комитетов, выступил с двумя докладами. Тематика их касалась деятельности ОПТИМУСа и важности формирования в регионах молодёжных профсоюзных объединений, а также обсуждения наиболее острых вызовов, стоящих перед работниками академических институтов. Особый акцент в этих выступлениях был сделан на особенностях социального партнёрства “коллектив-работодатель” и налаженном взаимодействии Профсоюза ИОФХ им. А. Е. Арбузова с Советом молодых учёных Института.

## XXVI Ассамблея Поволжского межрегионального объединения Профсоюза работников РАН 25–26 октября 2021 года

Памяти саратовских и поволжских профсоюзных лидеров А. К. Егорова и Е. П. Селезнева была посвящена XXVI Ассамблея Поволжского межрегионального объединения Профсоюза работников РАН, проходившая в октябре 2021

года в Саратове, участие в которой приняли представители Профсоюза ФИЦ КазНЦ РАН – А. В. Богданов, Р. М. Ерёмкина и Л. Г. Шарапова.

На мероприятии обсуждались наиболее острые вопросы, с которыми сталкиваются работники академического сектора науки – финансы, зарплаты и оценка результативности в научных учреждениях, закупка импортной электроники, охрана труда и техника безопасности. Апофеозом Ассамблеи стали выборы Совета и председателя Поволжского межрегионального объединения Профсоюза работников РАН, на пост которого было выдвинуто два кандидата – С. А. Адамчик (Нижний Новгород) и А. В. Богданов (Казань). По итогам двух туров голосования с перевесом в два голоса победу одержал С. А. Адамчик – зам. директора по общим вопросам Института химии высокочистых веществ РАН. При этом в состав Совета вошла целая группа сотрудников ФИЦ КазНЦ РАН – А. А. Загидуллин (ИОФХ), Т. А. Сибгатуллин (КИББ), Р. Н. Гафиятов (ИММ) и И. В. Яцык (КФТИ). Так что казанское представительство в Совете ПМРО является весомым!

## Год российской науки и технологий

2021 год был объявлен в РФ годом науки и технологий. В связи с этим, многие научные работники, равно как и сотрудники вспомогательных подразделений надеялись на существенные вливания финансовых средств в региональные институты. Однако, ожидания и надежды не оправдались... Не собираясь мириться с этим фактом, а также в





**ПЕРВИЧНАЯ ПРОФСОЮЗНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ УЧРЕЖДЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ИНСТИТУТА ОРГАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ КАЗАНСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СОЮЗА РАБОТНИКОВ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

Исх. № 1\_\_

29.09.2021

Президенту Российской Федерации  
В.В. Путину

Глубокоуважаемый Владимир Владимирович!

Указом от 25 декабря 2020 г. № 812 Вы объявили о проведении в 2021 году в Российской Федерации Года науки и технологий. Ваше решение вселило в членов научного сообщества надежду на то, что 2021 год станет переломным в решении многолетних проблем, в кругу которых приходится существовать российской науке, ведь отечественная наука многие годы находится в состоянии хронического недофинансирования и для того, чтобы объём бюджетного финансирования нашей науки оказался на уровне первой десятки стран лидеров, России необходимо увеличить бюджетное финансирование минимум в три раза.

Правительство РФ весьма избирательно отнеслось к исполнению серии изданных Вами 07 мая 2012 г. Указов. Оно полностью провалило выполнение Указа № 599 "О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки" в части увеличения к 2015 году внутренних затрат на исследования и разработки до 1,77 % ВВП. С 2012 года затраты даже не смогли преодолеть рубеж в 1,2%, а в 2021 году ожидаются на уровне менее 1% ВВП. Однако Правительство РФ, прекрасно понимая это, требует от руководителей научных учреждений выполнения Указа от 07 мая 2012 г. № 597 в части достижения средней заработной платы научных сотрудников 200% от средней заработной платы в соответствующем регионе. Низкий уровень внутренних затрат на исследования и разработки в целом не позволяет большинству научных организаций привлекать значительные объёмы внебюджетного финансирования. В сочетании с недостаточным уровнем бюджетного финансирования научных организаций в регионах, где средняя заработная плата ниже или близка к общероссийской, это не дает научным организациям возможности обеспечить конкурентоспособный уровень оплаты труда работников и приводит к оттоку учёных, в первую очередь, молодых учёных в регионы с более высоким уровнем оплаты труда.

Уже с 2022 года необходимо дополнительно увеличить размер государственных субсидий, доводимых до подведомственных Минобрнауки России научных учреждений на цели поднятия заработной платы у научных и иных категорий работников, от 28,7(29,6) до 43,5(45,8) млрд рублей.

Как следует из выступления министра науки и высшего образования РФ В.Н. Фалькова, дополнительное финансирование из федерального бюджета позволит:

- повысить минимальные размеры окладов в среднем на 80-90%;
- окладов будет хватать на 3 потребительские корзины;
- прекратится отток молодых ученых из субъектов РФ;
- минимальный размер оклада станет сопоставим с заработной платой по субъекту РФ.

В связи с необходимостью существенного увеличения общего объема бюджетного финансирования фундаментальных исследований для выполнения задач, поставленных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации и достижения целей, поставленных Вашими Указами от 7 мая 2018 года № 204 и от 21 июля 2020 года № 474, просим Вас дать поручение Правительству Российской Федерации в ходе внесения поправок в проект федерального закона «О федеральном бюджете на 2022 год и плановый период 2023 и 2024 годов» в процессе его рассмотрения Государственной Думой Федерального Собрания Российской Федерации установить бюджетное финансирование фундаментальных научных исследований на 2022 год в объеме 335,43 млрд. рублей. При этом целесообразно предусмотреть объем субсидий на выполнение государственного задания для подведомственных Минобрнауки России научных организаций, позволяющий полностью реализовать предложения Рабочей группы по повышению минимальных должностных окладов научным сотрудникам и другим категориям работников, начиная с 1 января 2022 года.

Председатель ППО ИОФХ им. А.Е. Арбузова  
Казанского научного центра РАН



*А.В. Богданов*  
А.В. Богданов

очередной раз уповаю на исполнение Указа Президента РФ № 599 “О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки”, профкомом ИОФХ им. А. Е. Арбузова были направлены письма в адрес председателя Правительства РФ М. В. Мишустина и Президента РФ В. В. Путина\* с аргументированным

требованием выделения институтам РАН дополнительного финансирования.

Согласно протоколу делопроизводства, ответ был нами получен. И, естественно, не из самой администрации Президента РФ, а от Минобрнауки РФ, которому это обращение было переслано. Начало ответа ниже. Суть этой

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)**

Тверская ул., д. 11, стр. 1, 4, Москва, 125009, телефон: (495) 547-13-16,  
e-mail: [info@minobrnauki.gov.ru](mailto:info@minobrnauki.gov.ru), <http://www.minobrnauki.gov.ru>

13.10.2021 № МН-18/2783

Богданову А.В.

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

[abogdanov@inbox.ru](mailto:abogdanov@inbox.ru)

О представлении информации

Уважаемый Андрей Владимирович!

Департамент экономической политики рассмотрел Ваше обращение, поступившее из Управления Президента Российской Федерации по работе

\* Письмо Президенту РФ В. В. Путину приведено с сокращениями.



отписки сводилась к тому, что руководители институтов или ФИЦ должны сами регулировать потоки финансов внутри организации, направляя их на повышении заработной платы научных работников. Про добавление финансирования – ни слова.

Участие в этой массовой акции Профсоюза принесло ну очень скромные плоды в самом конце года, когда в ФИЦ КазНЦ РАН особым распоряжением М. В. Мишустина были выделены дополнительные почти 9 млн. рублей. И то с особым условием – только на науку. А как быть инженерам, мастерам, лаборантам, бухгалтерам, токарям – “наверху”, судя по всему, неинтересно...

Мы часто публиковались как на злободневные темы, так и с анализом перспектив развития науки страны. С этими материалами можно ознакомиться, прочитав выпуски газеты Московской региональной организации Профсоюза РАН “Научное сообщество”, электронные версии которых находятся в свободном доступе на страничке Профсоюза РАН сайта Российской академии наук.

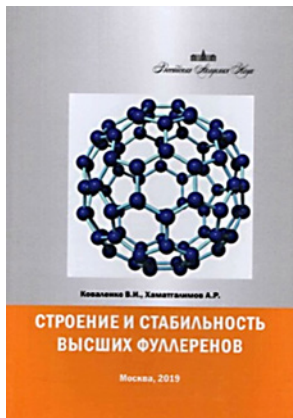
*А. В. Богданов,  
к.х.н., председатель первичной профсоюзной  
организации ИОФХ им. А. Е. Арбузова  
ФИЦ КазНЦ РАН,  
член Президиума Центрального Совета  
Всероссийского профессионального союза  
работников РАН*



## Публикации сотрудников ИОФХ в 2021 году

### Монографии и главы в монографиях

- Kovalenko V.I., Khamatgalimov A.R. Structure and stability of higher fullerenes. An atlas of IPR higher fullerenes // Monograph. – Kazan: Innovation Publishing House “Butlerov Heritage” Co. Ltd. 2021. – 253 p. ISBN 978-5-9902124-9-7; DOI: 10.37952/ROI-jbc-A/appl-book-21khamat



*Анонс.* В монографии авторами проведен детальный обзор опубликованных работ, в том числе и собственных, где изложены основные имеющиеся экспериментальные и теоретические результаты исследований геометрического и электронного строения фуллеренов, обсуждаются критерии стабильности фуллеренов, предложенные различными авторами. На базе критического анализа литературных

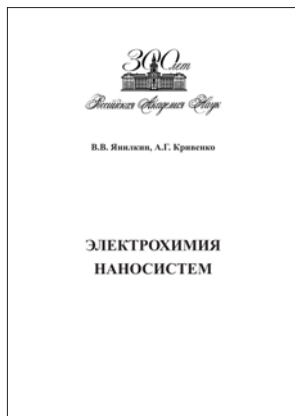
данных авторами представлен новый подход к моделированию фуллереновых структур и стабильности высших фуллеренов, в основу которого положен топологический и структурный анализ молекул фуллеренов, учитывающий наличие простых, двойных и делокализованных двойных связей, ароматичности (в том числе, локальной) и выделение в молекуле ряда устойчивых субструктур. Этот подход является, по сути, авторским и позволяет на основании изучения особенностей строения молекул фуллерена, как совокупности составляющих субструктур, прогнозировать возможность их существования в устойчивом виде.

В работе представлены структурные формулы с полным распределением всех типов углерод-углеродных связей для всех изомеров высших фуллеренов C72-C86, подчиняющихся правилу изолированных пентагонов, с подтверждением вычислительными квантово-химическими методами. Представлены структурные особенности нестабильных высших фуллеренов, характеризующихся либо наличием в молекуле неспаренных электронов, либо избыточными локальными напряжениями молекулы, обусловленными наличием значительного числа конденсированных гексагонов.

Монография может быть использована в различных научных коллективах, занимающихся химией фуллеренов и их производных, специалистами в области физической химии наноструктурных объектов, а также в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов, изучающих физико-химические основы нанообъектов.



- Янилкин В.В., Кривенко А.Г. Электрохимия наносистем. – М.: РАН. – 2021. – 240 с. ISBN 978-5-907366-11-4. Тираж 300 экз.

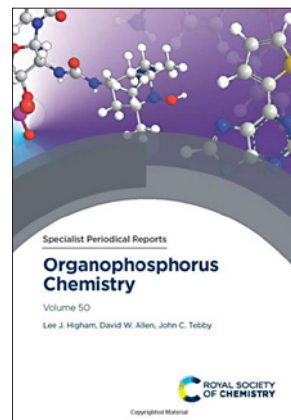
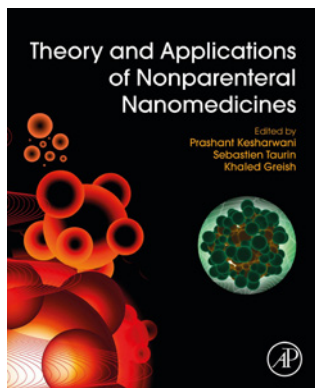


*Анонс.* В книге рассматриваются вопросы, относящиеся к электрохимии наносистем. Обсуждаются электрохимические реакции и электросинтез фуллеренов и их производных; молекулярные машины, в которых движение индуцирует электрохимический перенос электрона; молекулярные переключатели, в которых электрохимический перенос электрона позволяет обратимо переключать люминесценцию, молекулярную систему в супрамолекулярную, одну супрамолекулярную систему в другую, молекулярную систему в ассоциат (агрегат), мономер в полимер, гель в раствор; электросинтез и каталитические свойства малослойных графеноподобных структур, псевдогомогенных металлических нанокатализаторов.

*Введение.* Все электрохимические реакции, превращения и синтезы основаны на одном и том же фундаментальном элементарном процессе – переносе электрона от электрода на реагирующую частицу или в обратном направлении. Электронный перенос лежит в основе работы всех источников тока: аккумуляторов, сухих элементов, батарей, топливных элементов. На этом же основано и получение в промышленных масштабах ряда металлов и хлорпроизводных, нанесение гальванопокрытий, размерная электрохимическая обработка и т.д. Важно отметить, что при переносе электрона на нейтральную молекулу молекула становится анион-радикалом, а при переносе в обратном направлении – катион-радикалом. Иначе говоря, при переносе электрона на реагирующую

частицу или в обратном направлении кардинально меняется их реакционная активность, в результате чего запускается уже химическая реакция (чаще всего каскад химических и электрохимических превращений). На этой основе разработан и освоен электросинтез огромного числа органических, элементарноорганических, неорганических и т.д. соединений. Прикладные и фундаментальные аспекты электрохимического переноса электрона широко и интенсивно изучались практически весь XX век, особенно активно в его последней четверти, и, казалось бы, должно было быть достигнуто практически полное понимание физических и химических основ этого процесса. Однако это не совсем так. Судя по огромному числу публикаций по данной проблематике (около 10 тысяч в год), изучение электрохимического переноса электрона и сегодня, в начале XXI века, так же актуально, как и прежде. По мнению авторов монографии это обусловлено двумя основными причинами: быстрым прогрессом в развитии квантовохимических методов и подходов к теоретическому исследованию электронного переноса и широкому использованию в практически значимых электрохимических процессах электродов со сложной структурой и наноструктурированной поверхностью. На рубеже XX и XXI столетий произошёл качественный сдвиг интереса электрохимиков от изучения молекулярных систем к исследованию различных наноразмерных надмолекулярных образований, самых разнообразных по природе и элементному составу наночастиц, число которых постоянно растёт. Соответственно, перед электрохимической наукой возникла группа совершенно новых задач, что вызвало новую волну интереса к электрохимическому электронному переносу. В данной книге рассматривается часть этих задач, связанная с исследованием и синтезом наносистем. Обсуждаются электрохимические реакции фуллеренов и их экзоэдральных и эндоэдральных производных, молекулярные машины, в которых обратимый электронный перенос индуцирует взаимное обратимое перемещение частей супрамолекулярной системы; молекулярные переключатели, где электронный перенос может обратимо переключать как люминесценцию, так и одну супрамолекулярную систему в другую, мономер в полимер, гель в раствор. Отдельно рассмотрены электросинтез и каталитические свойства псевдогомогенных металлических нанокатализаторов и электрохимический синтез малослойных графеноподобных структур, в том числе допированных элементами V группы и декорированных кислородсодержащими функциональными группами и окислами переходных металлов, обладающих высокими электрокаталитическими характеристиками.

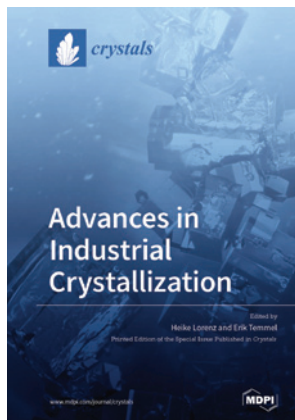
- Pashirova T.N., Fernandes A.R., Sanchez-Lopez E., Garcia M.L., Silva A.M., Zakharova L.Ya., Souto E.B., Chapter 5 – Polymer nanogels: Fabrication, structural behavior, and biological applications // In book “Theory and Applications of Nonparenteral Nanomedicines”, Edited by: Kesharwani P., Taurin S., Greish K. Academic Press. – 2021. – Pages 97-111. DOI: 10.1016/B978-0-12-820466-5.00005-3; ISBN 978-0-12-820466-5
- Musina E. I., Balueva A.S., Karasik A.A. Tertiary phosphines: preparation and reactivity // in Organophosphorus Chem. (Eds. Lee J Higham, David W Allen, John C Tebby), Royal Society of Chemistry, Cambridge.– 2021. – Vol. 50. – P. 37-114. DOI: 10.1039/9781839163814-00037; ISBN 978-1-83916-205-3



**Abstract.** Nanogels are defined as colloids-based hydrogels, representing a three-dimensional network of a hydrophilic polymer in which drugs can be entrapped. Nanogels are soft, conformable, highly permeable, and stimuli-responsive networks, which can be surface-modified with functional groups aiming at conjugation with small and large macromolecules. Nanogels also offer several advantages attributed to their capacity to absorb a significant amount of water. They can be used for targeted drug delivery and bioimaging. This review discusses the different polymers commonly in use for the production of nanogels, as well as their production methods, structural behavior, and potential biological applications.

**Abstract.** The annual survey of the literature relating to the chemistry of tertiary phosphines, containing only P–C bonds, and published during 2019 is presented. The synthesis of new phosphines and phosphine reactivity, excluding metal complexation, are summarized and reviewed. The use of a wide range of tervalent phosphorus ligands in transition metal catalysis and in organocatalysis continues to be a major driver in the chemistry of traditional P–C-bonded phosphines which inspires the design of new phosphines of various structures and the tuning of their properties. As in recent years, a noteworthy feature of the literature reviewed is the large number of papers reporting studies of the reactivity of phosphines, in particular those involving nucleophilic attack at a carbon atom of an electrophilic substrate. Recent general reviews represent the current state of knowledge in the fields of the chemistry of phosphorus-centered polycyclic compounds and their applications, mainly in the field of design of optoelectronic materials, the chemistry of phosphorus-containing helicenes and helicenoids, the chemistry and the optoelectronic aspects of aromatic-fused diketophosphanyl compounds as promising scaffolds for functional organic materials and the design, complexing and catalytic properties of phosphorus-containing triazoles including the corresponding phosphines and their derivatives. Also reviewed is the diverse chemistry and applications of various types of polymer-supported triarylphosphines including both their use in metal complex catalysis and in metal-free organic reactions.

- Bredikhin A.A., Zakharychev D.V., Bredikhina Z.A., Kurenkov A.V., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T. Stereoselective crystallization of chiral 3,4-dimethylphenyl glycerol ether complicated by plurality of crystalline modifications // in book: *Advances in Industrial Crystallization*, Editors: Heike Lorenz, Erik Temmel, MDPI: Switzerland. – 2021. – P. 19-36. DOI:10.3390/cryst10030201; ISBN 978-3-0365-0330-1



**Abstract.** Spontaneous resolution of Pasteur's salt was historically the first way to obtain pure enantiomers from the racemate. The current increase in interest in the direct racemates resolution during crystallization is largely due to the opened prospects for the industrial application of this approach. The chiral 3-(3,4-dimethylphenoxy) propane-1,2-diol 1 is a synthetic precursor of practically useful amino alcohols, the enantiomers of which exhibit different biological effects. In this work, it was first discovered that racemic diol 1 is prone to spontaneous resolution. However, the crystallization process is complicated by the existence, along with the conglomerate, of two other crystalline forms. Using the differential scanning calorimetry (DSC) approach, methods have been developed to obtain individual metastable phases, and all identified modifications ((R)-1, (R+S)-1,  $\alpha$ -rac-1,  $\beta$ -rac-1) were ranked by energy. The IR spectroscopy and powder X-ray diffraction (PXRD) methods demonstrated the identity of the first two forms and their proximity to the third, while  $\beta$ -rac-1 is significantly different from the rest. The crystal structure of the forms (R)-1 and  $\alpha$ -rac-1 was established by the single crystal X-ray diffraction (SC-XRD) method. Preliminary information on the structure of  $\beta$ -rac-1 phase was obtained by the PXRD approach. Based on the information received, the experimental conditions for a successful direct resolution of racemic 1 into individual enantiomers by a preferential crystallization procedure were selected

## Сборник

Институт органической и физической химии имени А. Е. Арбузова 2020. Ежегодник // под ред. О. Г. Синяшина и А. А. Карасика. – Казань: ФИЦ КазНЦ РАН. – 2021. – 264 с.

## Публикации в журналах, индексируемых в Web of Science (WOS)

1. Akhilarova A.A., Gubaidullina L.M., Saifina L.F., Semenov V.E., Ramazanova L.A., Lobova A.N., Faizrakhmanov I.S., Alekhina I.E., Ivanov S.P. *Acid-base equilibrium of a 6-methyluracil derivative substituted by a 1,2,3-triazole fragment in aqueous solutions* // Russian Journal of Physical Chemistry A. – 2021. – Vol. 95, Is. 2. – P. 279–284. DOI: 10.1134/S0036024421020035
2. Akhmadullin R.M., Galiev M.F., Nugumanova G.N., Cherezova E.N., Gazizov A.S., Verizhnikov L.V., Akhmadullina A.G., Diachkov I.M. *Synthesis and antioxidant properties of bis(3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propyl)phosphite* // Phosphorus, Sulfur, and Silicon and the Related Elements. – 2021. – Vol. 196, Is. 7. – P. 643-646. DOI: 10.1080/10426507.2021.1885034
3. Amerhanova S., Lyubina A., Sapunova A., Voloshina A., Terekhova N., Tatarinov D., Mironov V. *Mitochondria as an important target in the search for new anti-cancer drugs* // European Journal of Clinical Investigation. – 2021. – Vol. 51. – P. 36. DOI: 10.1111/eci.13565
4. Amerhanova S., Sapunova A., Voloshina A., Lyubina A., Krylova E., Semenov V. *Mitochondria-targeted mechanism of action of new derivatives of uracil carrying 1,2,3 and 1,2,4-triazolium fragments in the alkyl chains* // European Journal of Clinical Investigation. – 2021. – Vol. 51. – P. 37-38. DOI: 10.1111/eci.13565
5. Amerhanova S., Voloshina A., Sapunova A., Lyubina A., Mikhailov V., Mirgorodskaya A., Zakharova L. *Mitochondria-targeted dicationic imidazolium surfactants* // European Journal of Clinic Investigations. – 2021. – Vol. 51 (Suppl. 1). – P. 35-36. DOI: 10.1111/eci.13567
6. Amerhanova S.K., Voloshina A.D., Mirgorodskaya A.B., Lyubina A.P., Kuznetsova D.A., Kushnazarova R.A., Mikhailov V.A., Zakharova L.Ya. *Antimicrobial properties and cytotoxic effect of imidazolium geminis with tunable hydrophobicity* // International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – Vol. 22, Is. 23. Art. 13148. DOI: 10.3390/ijms222313148
7. Andreeva O.V., Garifullin B.F., Zarubaev V.V., Slita A.V., Yesaulkova I.L., Volobueva A.S., Belenok M.G., Man'kova M.A., Saifina L.F., Shulaeva M.M., Voloshina A.D., Lyubina A.P., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis and antiviral evaluation of nucleoside analogues bearing one pyrimidine moiety and two D-ribofuranosyl residues* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 12. Art. 3678. DOI: 10.3390/molecules26123678



8. Andreeva O.V., Garifullin B.F., Zarubaev V.V., Slita A.V., Yesaulkova I.L., Saifina L.F., Shulaeva M.M., Belenok M.G., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis of 1,2,3-triazolyl nucleoside analogues and their antiviral activity* // *Molecular Diversity*. – 2021. – Vol. 25, Is. 1. – P. 473-490. DOI: 10.1007/s11030-020-10141-y
9. Andreeva O.V., Saifina L.F., Belenok M.G., Semenov V.E., Kataev V.E. *The first analog of pyrimidine nucleosides with two nucleobases and two D-ribofuranose residues* // *Russian Journal of Organic Chemistry*. – 2021. – Vol. 57, Is. 2. – P. 292-296. DOI: 10.1134/S1070428021020226
10. Antina L.A., Kalyagin A.A., Ksenofontov A.A., Pavelyev R.S., Lodochnikova O.A., Islamov D.R., Antina E.V., Berezin M.B. *Effect of polar protic solvents on the photophysical properties of bis (BODIPY) dyes* // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – Vol. 337. Art. 116416. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.116416
11. Antipin I.S., Alfimov M.V., Arslanov V.V., Burilov V.A., Vatsadze S.Z., Voloshin Ya.Z., Volcho K.P., Gorbachuk V.V., Gorbunova Yu.G., Gromov S.P., Dudkin S.V., Zaitsev S.Yu., Zakharova L.Ya., Ziganshin M.A., Zolotukhina A.V., Kalinina M.A., Karakhanov E.A., Kashapov R.R., Koifman O.I., Konovalov A.I., Korenev V.S., Maksimov A.L., Mamardashvili N.Zh., Mamardashvili G.M., Martynov A.G., Mustafina A.R., Nugmanov R.I., Ovsyanikov A.S., Padnya P.L., Potapov A.S., Selektor S.L., Sokolov M.N., Solovieva S.E., Stoikov I.I., Stuzhin P.A., Suslov E.V., Ushakov E.N., Fedin V.P., Fedorenko S.V., Fedorova O.A., Fedorov Yu.V., Chvalun S.N., Tsivadze A.Yu., Shtykov S.N., Shurpik D.N., Shcherbina M.A., Yakimova L.S. *Functional supramolecular systems: design and applications* // *Russian Chemical Reviews*. – 2021. – Vol. 90, Is. 8. – P. 895-1107. DOI: <https://doi.org/10.1070/RCR5011>
12. Arkhipova D.M., Ermolaev V.V., Miluykov V.A., Valeeva F.G., Gaynanova G.A., Zakharova L.Y., Minyaev M.E., Ananikov V.P. *Tri-tert-butyl(n-alkyl)phosphonium ionic liquids: structure, properties and application as hybrid catalyst nanomaterials* // *Sustainability*. – 2021. – Vol. 13. Art. 9862. DOI: 10.3390/su13179862
13. Bagautdinova R.H., Kibardina L.K., Burilov A.R., Pudovik M.A. *Unsymmetrical pyridoxal-based bisazomethines* // *Russian Journal of General Chemistry*. – 2021. – Vol. 91, No. 7. – P. 1265-1270. DOI: 10.1134/S1070363221070021
14. Bjerck T.R., Severino P., Jain S., Marques C., Silva A.M., Pashirova T., Souto E.B. *Biosurfactants: properties and applications in drug delivery, biotechnology and ecotoxicology* // *Bioengineering (Basel)*. – 2021. – Vol. 8, Is. 8. Art. 115. DOI: 10.3390/bioengineering8080115
15. Bogdanov A.V., Andreeva O.V., Belenok M.G., Voloshina A.D., Enikeeva K.I., Samorodov A.V., Mironov V.F. *Synthesis of triazolylisatins glycoconjugates and some ammonium hydrazones on their basis* // *Russian Journal of General Chemistry*. – 2021. – Vol. 91, Is. 7. – P. 1282-1291. DOI: 10.1134/S1070363221070045
16. Bogdanov A.V., Mironov V.F. *Recent advances in the application of isoindigo derivatives in materials chemistry* // *Beilstein Journal of Organic Chemistry*. – 2021. – Vol. 17. – P. 1533-1564. DOI: 10.3762/bjoc.17.111
17. Borisova Y.Y., Mironov N.A., Yakubova S. G., Borisov D.N., Kosachev I.P., Yakubov M.R. *Application of ethylene tar as an additive in visbreaking of petroleum vacuum residue* // *Energy & Fuels*. – 2021. – Vol. 35, Is. 19. – P. 15684-15694. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c02399
18. Borisova Y.Y., Musin L.I., Borisov D.N., Yakubov M.R. *Extraction of highly condensed polyaromatic components from petroleum asphaltenes* // *Petroleum Chemistry*. – 2021. – Vol. 61, Is. 4. – P. 424-430. DOI: 10.1134/S0965544121050029
19. Bredikhin A.A., Gubaidullin A.T., Bredikhina Z.A., Fayzullin R.R., Lodochnikova O.A. *Chirality, gelation ability and crystal structure: together or apart? Alkyl phenyl ethers of glycerol as simple LMWGs* // *Symmetry-Bazel*. – 2021. – Vol. 13, Is. 4. Art. 732. DOI: 10.3390/sym13040732
20. Bredikhin A.A., Zakharychev D.V., Gubaidullin A.T., Samigullina A.I., Bredikhina Z.A. *Crystal landscape of chiral drug chlorphenesin and its structural analogues: polymorphism of racemic and enantiopure samples, metastable and stable racemic conglomerates, diverse in unity crystal motifs* // *Crystal Growth & Design*. – 2021. – Vol. 21, Is. 6. – P. 3211-3224. DOI: 10.1021/acs.cgd.0c01570
21. Budnikova Y.H. *Electrochemical insight into mechanisms and metallocyclic intermediates of C-H functionalization* // *The Chemical Record*. – 2021. – Vol. 21, Is. 9. – P. 2148-2163. DOI: 10.1002/tcr.202100009
22. Budnikova Y.H., Dudkina Y.B., Kalinin A.A., Balakina M.Yu. *Considerations on electrochemical behavior of NLO chromophores: Relation of redox properties and NLO activity* // *Electrochimica Acta*. – 2021. – Vol. 368. Art. 137578. DOI: 10.1016/j.electacta.2020.137578
23. Bukharov S.V., Bakhdyrova D.F., Tagasheva R.G., Burilov A.R., Litvinov I.A., Chachkov D.V., Vereshchagina Y.A. *Synthesis of hybrid compounds by benzylation of acylhydrazones with 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl acetate* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 10. – P. 1964-1972. DOI: 10.1007/s11172-021-3304-2
24. Bukharov S.V., Burilov A.R., Tagasheva R.G., Nugumanova G.N., Nikitina E.V., Mukmeneva N.A. *Synthesis and antibacterial activity of sulfanilamides containing sterically hindered phenol fragments* // *Russian Journal of Organic Chemistry*. – 2021. – Vol. 57, Is. 10. – P. 1621-1627. DOI: 10.1134/S1070428021100080
25. Burganov T., Katsyuba S., Monari A., Kalinin A., Sharipova S., Assfeld X. *Stimuli-responsive emission of quinoxalinone-based compounds. From experimental findings to theoretical insight by means of multiscale computational spectroscopy approaches* // *Dyes and Pigments*. – 2021. – Vol. 184. Art. 108797. DOI: 10.1016/j.dyepig.2020.108797
26. Burilov V., Garipova R., Mironova D., Sultanova E., Bogdanov I., Ocherednyuk E., Evtugyn V., Osin Y., Rizvanov I., Solovieva S., Antipin I. *New poly-imidazolium-*

- triazole particles by CuAAC cross-linking of calix[4]arene bis-azide/alkyne amphiphiles – a prospective support for Pd in the Mizoroki-Heck reaction // RSC Advances.* – 2021. – Vol. 11. – P. 584–591. DOI: 10.1039/d0ra09740c
27. Burirov V., Mironova D., Sultanova E., Garipova R., Evtugyn V., Solovieva S., Antipin I. *NHC Polymeric particles obtained by self-assembly and click approach of calix[4]arene amphiphiles as support for catalytically active Pd nanoclusters // Molecules.* – 2021. – Vol. 26. Art. 6864. DOI: 10.3390/molecules26226864
28. Burirova E., Solodov A., Shayimova J., Zhuravleva J., Shurtakova D., Evtjugin V., Zhiltsova E., Zakharova L., Kashapov R., Amirov R. *Design of high-relaxivity poly-electrolyte nanocapsules based on citrate complexes of gadolinium (III) of unusual composition // International Journal of Molecular Sciences.* – 2021. – Vol. 22. Art. 11590. DOI: 10.3390/ijms222111590
29. Bushmeleva K., Vyshtakalyuk A., Terenzhev D., Belov T., Parfenov A., Sharonova N., Nikitin E., Zobov V. *Radical scavenging actions and immunomodulatory activity of Aronia melanocarpa propylene glycol extracts // Plants-Bazel.* – 2021. – Vol. 10, Is. 11. Art. 2458. DOI: 10.3390/plants10112458
30. Bushmeleva K., Vyshtakalyuk A., Terenzhev D., Kazimova K., Nikitin E. *Analysis of the chemical composition and antioxidant activity of Aronia melanocarpa fruit extracts // European Journal of Clinical Investigation.* – 2021. – Vol. 51. – Sp. Is. S1. – P. 69-70. DOI: 10.1111/eci.13567
31. Bushmeleva K., Vyshtakalyuk A., Terenzhev D., Zaripova A., Nikitin E. *Immunoprotective effects of chokeberry (Aronia melanocarpa) fruit extract in rats // European Journal of Clinical Investigation.* – 2021. – Vol. 51. – Sp. Is. S1. – P. 88. DOI: 10.1111/eci.13567
32. Bushmeleva K.N., Vyshtakalyuk A.B., Terenzhev D.A., Nikitin E.N. *Evaluation of seasonal differences in the antioxidant activity of needle juices of Picea abies L. and Pinus sylvestris L. with Luminol-enhanced Chemiluminescence // Indian Journal of Agricultural Research.* – 2021. – Vol. 55. – Is. 3. – P. 265-272. Article Id: 596. DOI: 10.18805/IJARE.A-596.
33. Chugunova E., Akylbekov N., Dobrynin A., Burirov A., Boga C., Micheletti G., Frenna V., Mattioli E.J., Calvaresi M., Spinelli D. *4,6-Dichloro-5-nitrobenzofuroxan: different polymorphisms and DFT investigation of its reactivity with nucleophiles // International Journal of Molecular Sciences.* – 2021. – Vol. 22, Is. 24. Art. 13460. DOI: 10.3390/ijms222413460
34. Chugunova E., Gazizov A., Islamov D., Burirov A., Tulesinova A., Kharlamov S., Syakaev V., Babaev V., Akylbekov N., Appazov N., Usachev K., Zhapparbergenov R. *The reactivity of azidonitrobenzofuroxans towards 1,3-dicarbonyl compounds: unexpected formation of amino derivative via the regitz diazo transfer and tautomerism study // International Journal of Molecular Sciences.* – 2021. – Vol. 22, Is. 17. Art. 9646. DOI: 10.3390/ijms22179646
35. Chugunova E., Micheletti G., Telese D., Boga C., Islamov D., Usachev K., Burirov A., Tulesinova A., Voloshina A., Lyubina A., Amerhanova S., Gerasimova T., Gilfanova A., Syakaev V. *Novel hybrid compounds containing benzofuroxan and aminothiazole scaffolds: synthesis and evaluation of their anticancer activity // International Journal of Molecular Sciences.* – 2021. – Vol. 22, Is. 14. Art. 7497. DOI: 10.3390/ijms22147497
36. Chugunova E.A., Smolobochkin A.V., Gazizov A.S., Burirov A.R., Voloshina A.D., Lyubina A.P., Amerhanova S.K., Melnikova T.A., Tulesinova A.I., Akylbekov N.I., Akhatayev N.A., Syakaev V.V. *Anticancer activity of new benzofuroxan–imidazolone hybrids // Mendeleev Communications.* – 2021. – Vol. 31, Is. 11. – P. 865-866. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.11.032.
37. Danilaev M.P., Hussein S.M.R.H., Ibragimova A.R., Kuklin V.A., Sakhabutdinov A.Zh., Zaharova L.Y. *Polystyrene molecular weight determination of submicron particles shell // Karbala International Journal of Modern Science.* – 2021. – Vol. 7, Is. 3. – P. 234-240. DOI: 10.33640/2405-609X.3122
38. Davletshina N., Khabibullina A., Davletshin R., Ivshin K., Kataeva O., Cherkasov R. *FT-IR spectroscopic analyses of complex formation process phosphorylate d b etaines with metal ions // Journal of Organometallic Chemistry.* – 2021. – Vol. 951. Art. 121996. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2021.121996
39. Dayanova I.R., Shamsieva A.V., Strelnik I.D., Gerasimova T.P., Kolesnikov I.E., Fayzullin R.R., Islamov D.R., Saifina A.F., Musina E.I., Hey-Hawkins E., Karasik A.A. *Assembly of heterometallic AuCu<sub>2</sub>I<sub>2</sub> cores on the scaffold of NPPN-bridging cyclic bisphosphine // Inorganic Chemistry.* – 2021. – Vol. 60, Is. 7. – P. 5402-5411. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c00442
40. Deolka S., Govindarajan R., Khaskin E., Fayzullin R.R., Roy M.C., Khusnutdinova J.R. *Photoinduced trifluoromethylation of arenes and heteroarenes catalyzed by high-valent nickel complexes // Angewandte Chemie – International Edition.* – 2021. – Vol. 60, Is. 46. – P. 24620-24629. DOI: 10.1002/anie.202109953
41. Dimukhametov M.N., Mironov V.F., Islamov D.R., Litvinov I.A., Gnezdilov O.I., Danilova Yu.V. *Reaction of sodium N-benzylidene-glycinate with dialkyl chlorophosphites in the presence of water // Mendeleev Communications.* – 2021. – Vol. 31, Is. 1. – P. 107-109. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.01.033
42. Djimasbe R., Varfolomeev M.A., Al-Muntaser A.A., Yuan C., Suwaid M.A., Feoktistov D.A., Rakhmatullin I.Z., Milovankin A.A., Murzakhanov F., Morozov V., Gafurov M., Farhadian A., Davletshin R.R. *Deep insights into heavy oil upgrading using supercritical water by a comprehensive analysis of GC, GC-MS, NMR, and SEM-EDX with the aid of EPR as a complementary technical analysis // ACS Omega.* – 2021. – Vol. 6, Is. 1. – P. 135-147. DOI 10.1021/acsomega.0c03974
43. Dudkina Y.B., Kalinin A.A., Fazleeva G.M., Sharipova S.M., Islamova L.N., Dobrynin A.B., Islamov D.R., Lev-

- itskaya A.I., Balakina M.Yu., Budnikova Y.H. *Composing NLO chromophore as a puzzle: electrochemistry-based approach to the design and effectiveness* // ChemPhys-Chem. – 2021. – Vol. 22, Is. 22. – P. 2313-2328. DOI: 10.1002/cphc.202100506
44. Elistratova J.G., Mikhaylov M.A., Sukhikh T.S., Kholin K.V., Nizameev I.R., Khazieva A.R., Gubaidullin A.T., Voloshina A.D., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Sokolov M.N., Mustafina A.R. *Anticancer potential of hexamolybdenum clusters  $[Mo_6I_8(L)_6]^{2-}$  ( $L = CF_3COO^-$  and  $C_6F_5COO^-$ ) incorporated into different nanoparticulate forms* // Journal of Molecular Liquids. – 2021. – Vol. 343. Art. 117601. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.117601
45. Faizullin B.A., Strel'nik I.D., Dayanova I.R., Gerasimova T.P., Kholin K.V., Nizameev I.R., Voloshina A.D., Gubaidullin A.T., Fedosimova S.V., Mikhailov M.A., Sokolov M.N., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Karasik A.A., Mustafina A.R. *Structure impact on photodynamic therapy and cellular contrasting functions of colloids constructed from dimeric Au (I) complex and hexamolybdenum clusters* // Materials Science & Engineering C. – 2021. – Vol. 128. Art. P. 112355. DOI: 10.1016/j.msec.2021.112355
46. Fazleeva R.R., Nasret'dinova G.R., Osin Y.N., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T., Yanilkin V.V. *An effective producing method of nanocomposites of Ag, Au, and Pd nanoparticles with poly(N-vinylpyrrolidone) and nanocellulose* // Electroanalysis. – 2021. – Vol. 12. – P. 225-237. DOI: 10.1007/s12678-021-00645-y
47. Fazleeva R.R., Nasret'dinova G.R., Osin Yu.N., Gubaidullin A.T., Yanilkin V.V. *Electrochemical method for producing globules of ultrasmall rhodium nanoparticles with poly(N-vinylpyrrolidone) bound to the surface of nanocellulose fibers* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 10. – P. 1908-1916. DOI: 10.1007/s11172-021-3295-z
48. Fedorenko S., Stepanov A., Bochkova O., Kholin K., Dovjenko A., Zairov R., Nizameev I., Gerasimova T., Strel'nik I., Voloshina A., Sapunova A., Gumerova S., Gubaidullin A., Fedosimova S., Evtugyn V., Toropchina A., Karasik A., Mustafina A. *Tailoring of silica nanoarchitecture to optimize  $Cu_{(2-x)}S$  based image-guided chemodynamic therapy agent* // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 626. Art. P. 126996. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2021.126996
49. Fedyanin I.V., Samigullina A.I., Krutov I.A., Gavrilo E.L., Zakharychev D.V. *Structures of a phosphoryl derivative of 4-allyl-2,4-dihydro-3H-1,2,4-triazole-3-thione: an illustrative example of conformational polymorphism* // Crystals. – 2021. – Vol. 11, Is. 9. Art. 1126. DOI: 10.3390/cryst11091126
50. Furer V., Vandyukov A., Popova E., Solovieva S., Antipin I. *Vibrational spectra of p-carboxylate and p-sulfonate azocalix[4]arene* // Proceedings of STCCE 2021. STCCE 2021. Lecture Notes in Civil Engineering. – 2021. – Vol. 169. – P. 22-30. DOI: 10.1007/978-3-030-80103-8\_3
51. Furer V.L., Potapova L.I., Chachkov D.V., Vatsouro I.M., Kovalev V.V., Shokova E.A., Kovalenko V.I. *Experimental and DFT investigation of structure and IR spectra of H-bonded associates of p-(3-carboxy-1-adamantyl)thiacalix[4]arene* // Journal of Molecular Modeling. – 2021. – Vol. 27. Art. 135. DOI: 10.1007/s00894-021-04766-5
52. Furer V.L., Potapova L.I., Chachkov D.V., Vatsouro I.M., Kovalev V.V., Shokova E.A., Kovalenko V.I. *Investigation of H-bonding of p-(3-carboxymethyl-1-adamantyl)calix[6]arene by IR spectroscopy* // Journal of Molecular Structure. – 2021. Art. 131472. DOI: 10.1016/j.molstruc.2021.131472
53. Furer V.L., Potapova L.I., Vandyukov A.E., Chachkov D.V., Vatsouro I.M., Kovalev V.V., Shokova E.A., Kovalenko V.I. *Study of p-(3-carboxymethyl-1-adamantyl)calix[4]arene and tetrapropoxy-p-(3-carboxymethyl-1-adamantyl)calix[4]arene by vibrational spectroscopy and DFT* // Journal of Molecular Structure. – 2021. – Vol. 1239. Art. 130508. DOI: 10.1016/j.molstruc.2021.130508
54. Furer V.L., Vandyukov A., Kleshnina S., Solovieva S., Antipin I., Kovalenko V. *DFT study of conformation, hydrogen bonds, IR, and Raman spectra of the sodium salt of p-hexasulfonatocalix[6]arene* // Journal of Molecular Structure. – 2021. – Vol. 1243. Art. 130892. DOI: 10.1016/j.molstruc.2021.130892
55. Furer V.L., Vandyukov A.E., Ahkmetzyanova Z.V., Buri'lov V.A., Solovieva S.E., Antipin I.S., Kovalenko V.I. *Comparative study of the vibrational spectra of carboxylate azocalix[4]arenes and azothiacalix[4]arenes* // Journal of Molecular Structure. – 2021. – Vol. 1241. Art. 130662. DOI: 10.1016/j.molstruc.2021.130662
56. Furer V.L., Vandyukov A.E., Kleshnina S.R., Solovieva S.E., Antipin I.S., Kovalenko V.I. *Study of the conformation and hydrogen bonds of the p-tetrasulfonatothiacalix[4]arene pentasodium salt by vibrational spectroscopy and DFT* // Journal of Molecular Modeling. 2021. – Vol. 27, Is. 11. Art. 326. DOI: 10.1007/s00894-021-04905-y
57. Gafiatullin B.K., Radaev D.D., Osipova M.V., Sultanova E.D., Buri'lov V.A., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Amphiphilic N-oligoethyleneglycol-imidazolium derivatives of p-tert-butylthiacalix[4]arene: synthesis, aggregation and interaction with DNA* // Macroheterocycles. – 2021. – Vol. 14, Is. 2. – P. 171-179. DOI: 10.6060/mhc210439s
58. Gafurov Z.N., Kagilev A.A., Kantyukov A.O., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *The role of organonickel reagents in organophosphorus chemistry* // Coordination Chemistry Reviews. – 2021. – Vol. 438. Art. 213889. DOI: 10.1016/j.ccr.2021.213889
59. Gafurov Z.N., Kantyukov A.O., Kagilev A.A., Kagileva A.A., Sakhapov I.F., Mikhailov I.K., Yakhvarov D.G. *Recent advances in chemistry of unsymmetrical phosphorus-based pincer nickel complexes: from design to catalytic applications* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 13. Art. 4063. DOI: 10.3390/molecules26134063
60. Gafurov Z.N., Kantyukov A.O., Kagilev A.A., Sakhapov I.F., Luconi L., Rossin A., Giambastiani G., Babaev V.M.,



- Islamov D.R., Usachev K.S., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *Electrochemical generation of pyrazolyl-pyridyl N-heterocyclic carbene complexes of nickel* // Russian Journal of Electrochemistry. – 2021. – Vol. 57, Is. 2. – P. 134-140. DOI: 10.1134/S1023193521020075
61. Gafurov Z.N., Kantyukov A.O., Kagilev A.A., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *Electrochemical methods for synthesis and in situ generation of organometallic compounds* // Coordination Chemistry Reviews. – 2021. – Vol. 442. Art. 213986. DOI: 10.1016/j.ccr.2021.213986
62. Gafurov Z.N., Zueva E.M., Bekmukhamedov G.E., Kagilev A.A., Kantyukov A.O., Mikhailov I.K., Khayarov Kh.R., Petrova M.M., Dovzhenko A.P., Rossin A., Giambastiani G., Yakhvarov D.G. *Benzothiazole vs. pyrazole-based unsymmetrical (PCN) pincer complexes of nickel (II) as homogeneous catalysts in ethylene oligomerization* // Journal of Organometallic Chemistry. – 2021. – Vol. 949. Art. 121951. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2021.121951
63. Gafurov Z.N., Zueva E.M., Yakhvarov D.G. *Sustainable synthesis, NMR and computational study of isobutylmethylphosphine* // ChemistrySelect. – 2021. – Vol. 6, Is. 8. – P. 1833-1837. DOI: 10.1002/slct.202004669
64. Gaisin A.I., Vakhonina T.A., Mukhtarov A.Sh., Shmelev A.G., Balakina M.Yu. *Synthesis and copolymerization of new methacrylic monomers for the creation of nonlinear optical polymer materials* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 9. – P. 1757-1764. DOI: 10.1007/s11172-021-3280-6
65. Galimova M.F., Begaliev T.A., Zueva E.M., Kondrashova S.A., Latypov S.K., Dobrynin A.B., Kolesnikov I.E., Musin R.R., Musina E.I., Karasik A.A. *Platinum (II) complexes with 10-(aryl)phenoxarsines: synthesis, cis/trans isomerization, and luminescence* // Inorganic Chemistry. – 2021. – Vol. 60. – P. 6804-6812. DOI: 10.1021/acs.inorgchem.1c00672
66. Galimova M.F., Zueva E.M., Dobrynin A.B., Kolesnikov I.E., Musin R.R., Musina E.I., Karasik A.A. *Luminescent Cu<sub>4</sub>I<sub>4</sub>-cubane clusters based on N-methyl-5,10-dihydrophenarsazines* // Dalton Transaction. – 2021. – Vol. 50. – P. 13421 – 1342. DOI: 10.1039/d1dt02344f
67. Galkina I.V., Bakhtiyarov D.I., Usupova L.M., Gerasimov A.V., Shulaeva M.P., Pozdeev O.K., Ilyasov A.V., Islamov D.R., Usachev K.S., Bakhtiyarova Y.V. *Antimicrobial activity of novel isothiuronium salts with 7-chloro-4,6-dinitrobenzofuroxan-5-olate anion* // Mendeleev Communications. – 2021. – Vol. 31, Is. 3. – P. 365-367. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.05.027
68. Galukhin A., Nikolaev I., Nosov R., Islamov D., Vyazovkin S. *Solvent-induced changes in the reactivity of tricyanate esters undergoing thermal polymerization* // Polymer Chemistry. – 2021. – Vol. 12, Is. 42. – P. 6179-6187. DOI: 10.1039/d1py01088c
69. Galukhin A., Nosov R., Nikolaev I., Melnikova E., Islamov D., Vyazovkin S. *Synthesis and polymerization kinetics of rigid tricyanate ester* // Polymers. – 2021. – Vol. 13, Is. 11. Art. 1686. DOI: 10.3390/polym13111686
70. Galukhin A., Nosov R., Taimova G., Islamov D., Vyazovkin S. *Synthesis and polymerization kinetics of novel dicyanate ester based on dimer of 4-tert-butylphenol* // Macromolecular Chemistry and Physics. – 2021. – Vol. 222, Is. 5. Art. 2000410. DOI: 10.1002/macp.202000410
71. Galukhin A., Nosov R., Taimova G., Nikolaev I., Islamov D., Vyazovkin S. *Polymerization kinetics of adamantane-based dicyanate ester and thermal properties of resulting polymer* // Reactive and Functional Polymers. – Vol. 165. Art. 104956. DOI: 10.1016/j.reactfunctpolym.2021.104956
72. Ganeeva Yu.M., Barskaya E.E., Okhotnikova E.S., Yusupova T.N. *Features of the composition of compounds trapped in asphaltenes of oils and bitumens of the Bavly oil field* // Energy & Fuels. – 2021. – Vol. 35, Is. 3. – P. 2493-2505. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.0c03022
73. Garifullin B.F., Strobykina I.Yu., Khabibulina L.R., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Sharipova R.R., Khairutdinov B.I., Zuev Yu.F., Kataev V.E. *Synthesis and cytotoxicity of the conjugates of diterpenoid isosteviol and N-acetyl-D-glucosamine* // Natural Product Research. – 2021. – Vol. 35, Is. 8. – P. 1372-1378. DOI: 10.1080/14786419.2019.1650355
74. Gaynanova G., Vasileva L., Kashapov R., Kuznetsova D., Kushnazarova R., Tyryshkina A., Vasilieva E., Petrov K., Zakharova L., Sinyashin O. *Self-assembling drug formulations with tunable permeability and biodegradability* // Molecules. – 2021. – Vol. 26. – P. 6786-6825. DOI: 10.3390/molecules26226786
75. Gazizov A.S., Smolobochkin A.V., Kuznetsova E.A., Abdullaeva D.S., Burilov A.R., Pudovik M.A., Voloshina A.D., Syakaev V.V., Lyubina A.P., Amerhanova S.K., Voronina J.K. *The highly regioselective synthesis of novel imidazolidin-2-ones via the intramolecular cyclization/electrophilic substitution of urea derivatives and the evaluation of their anticancer activity* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 15. Art. 4432. DOI: 10.3390/molecules26154432
76. Gerasimova D.P., Lodochnikova O.A., Kurbangalieva A.R., Litvinov I.A. *Racemic twinning of 7-chlorine-2,3,4a,6-tetrahydrofuro[2,3-b][1,4]oxathiin-6-one crystals* // Journal of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 9. – P. 1425-1431. DOI: 10.1134/S0022476621090110
77. Gerasimova D.P., Pavelyev R.S., Lodochnikova O.A. *From the stereochemistry of a molecule to the stereochemistry of a crystal: chiral crystallization of endo-isomers compared with centrosymmetric crystallization of exo-isomers of thiirane and oxirane derivatives of phenylsubstituted seven-membered acetal* // Journal of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 11. – P. 1694-1702. DOI: 10.1134/S0022476621110056
78. Gerasimova D.P., Pavelyev R.S., Lodochnikova O.A. *From the stereochemistry of a molecule to the stereochemistry of a crystal: chiral crystallization of endo-isomers compared with centrosymmetric crystallization of exo-isomers of thiirane and oxirane derivatives of phenyl-substituted seven-membered acetal* // Journal

- of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 11. – P. 1694-1702. DOI: 10.1134/S0022476621110056
79. Gerasimova D.P., Plemenkov V.V., Lodochnikova O.A. *Crystal structure of sulfinamides of the thiazine series: features of transferring the open-chain supramolecular synthon from the racemic to homochiral environment* // Journal of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 6. – P. 974-983. DOI: 10.1134/S0022476621060172
80. Gerasimova D.P., Saifina A.F., Zakharychev D.V., Fayzullin R.R., Kurbangalieva A.R., Lodochnikova O.A. *The second example of doubly enantiophobic behavior during crystallization: a detailed crystallographic, thermochemical and spectroscopic study* // CrystEngComm. – 2021. – Vol. 23, Is. 21. – P. 3907-3918. DOI: 10.1039/d1ce00227a
81. Gerasimova D.P., Saifina A.F., Zakharychev D.V., Zaripova A.R., Fayzullin R.R., Kurbangalieva A.R., Lodochnikova O.A. *Chirality-dependent hydrogen bonding and energy of 1-benzyl-3-bromo-5-hydroxy- 4-[(4-methylphenyl)sulfanyl]-1,5-dihydro- 2H-pyrrole-2-one diastereomorphs* // Journal of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 5. – P. 727-739. DOI: 10.1134/S0022476621050097
82. Gerasimova T.P., Burganov T.I., Katsyuba S.A., Kalinin A.A., Islamova L.N., Fazleeva G.M., Ahmadeev B.S., Mustafina A.R., Monari A., Assfeld X., Sinyashin O.G. *Halochromic luminescent quinoxalinones as a basis for pH-sensing in organic and aqueous solutions* // Dyes and Pigments. – 2021. – Vol. 186. Art. 108958. DOI: 10.1016/j.dyepig.2020.108958
83. Gerasimova T.P., Khrizanforov M.N., Shekurov R.P., Budnikova Y.G., Miluykov V.A., Katsyuba S.A. *Towards the intercalation of Li cations to the Co (II) and Mn (II) ferrocenyl-phosphinic MOFs* // Journal of Organometallic Chemistry. – 2021. – Vol. 932. Art. 121641. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2020.121641
84. Gibadullina E.M., Mukhamet'yanov A.D. Kaupov A.R., Pudovik M.A., Burirov A.R. *Octakis(2-hydroxyethylated) calix[4]resorcinarenes phosphorochloridates as precursors in production of water-soluble calix[4]resorcinarene and phosphoramidates* // Russian Journal of General Chemistry. – 2021. – Vol. 91, Is. 10. – P. 2038-2044. DOI: 10.1134/S1070363221100170
85. Gilmanova L., Shekurov R., Khrizanforov M., Ivshin K., Kataeva O., Bon V., Senkovska I., Kaskel S., Milukov V. *First example of Ugi's amine as a platform for the construction of chiral coordination polymers: synthesis and properties* // New Journal of Chemistry. – 2021. – Vol. 45, Is. 5. – P. 2791-2794. DOI: 10.1039/d0nj04783j
86. Gizatullin A., Becker J., Islamov D., Serov N., Schindler S., Klimovitskii A., Shtyrlin V. *Synthesis and structure of a complex of copper(I) with L-cysteine and chloride ions containing Cu<sub>12</sub>S<sub>6</sub> nanoclusters* // Acta Crystallographica Section E-crystallographic Communications. – 2021. – Vol. 77. – P. 324+. Part 4. DOI: 10.1107/S2056989021002012
87. Guseva G.B., Antina E.V., Berezin M.B., Pavelyev R.S., Kayumov A.R., Ostolopovskaya O.V., Gilfanov I.R., Frolova L.L., Kutchin A.V., Akhverdiev R.F., Lisovskaya S.A., Trizna E.Y., Lodochnikova O.A., Islamov D.R., Efimov S.V., Klochkov V.V., Khodov I.A., Boichuk S.V., Nikitina L.E. *Design, spectral characteristics, and possibilities for practical application of BODIPY FL-labeled monoterpeneoid* // ACS Applied Bio Materials. – 2021. – Vol. 4, Is. 8. – P. 6227-6235. DOI: 10.1021/acsbm.1c00550.
88. Hariri M., Darvish F., Mengue Me Ndong K.-P., Sechet N., Chacktas G., Boosaliki H., Loan Tran Do Minh, Mwande-Maguene G., Lebibi J., Burirov A.R., Ayad T., Virieux D., Pirat J.-L. *Gold-catalyzed access to isophosphinoline 2-oxides* // Journal of Organic Chemistry. – 2021. – Vol. 86, Is. 11. – P. 7813-7824. DOI: 10.1021/acs.joc.1c00648
89. He Y.-T., Karimata A., Gladkovskaya O., Khaskin E., Fayzullin R.R., Sarbajna A., Khusnutdinova J.R. *C–C Bond elimination from high-valent Mn aryl complexes* // Organometallics. – 2021. – Vol. 40, Is. 14. – P. 2320–2331. DOI: 10.1021/acs.organomet.1c00047
90. Ibatullina M.R., Zhiltsova E.P., Lukashenko S.S., Nizameev I.R., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Lenina O.A., Kadirov M.K., Zakharova L.Y. *Functional properties of metallocomplexes with glucamine moiety/Ctab micellar systems* // Surface Innovations. – 2021. – Vol. 9, Is. 1. – P. 77-78. DOI: 10.1680/jsuin.20.00019
91. Ibragimova A.R., Gabdrakhmanov D.R., Valeeva F.G., Vasileva L.A., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Saifina A.F., Gubaidullin A.T., Danilaev M.P., Egorova S.R., Tyryshkina A.A., Lamberov A.A., Khamatgalimov A.R., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Mitochondria-targeted mesoporous silica nanoparticles noncovalently modified with triphenylphosphonium cation: Physicochemical characteristics, cytotoxicity and intracellular uptake* // International Journal of Pharmaceutics. – 2021. – Vol. 604. Art. 120776. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2021.120776
92. Il'in A.V., Gubaev A.F., Islamov D.R., Islamov K.R., Galkin V.I. *Highly efficient phosphine-catalyzed routes to alpha-imidoacrylates and 2,3-diimidopropanoates* // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2021. – Vol. 57, Is. 2. – P. 175-180. DOI: 10.1007/s10593-021-02890-x
93. Ishkaeva R.A., Nizamov I.S., Blokhin D.S., Urakova E.A., Klochkov V.V., Nizamov I.D., Gareev B.I., Salakhieva D.V., Abdullin T.I. *Dithiophosphate-induced redox conversions of reduced and oxidized glutathione* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 10. Art. 2973. DOI 10.3390/molecules26102973
94. Ivshin K., Metlushka K., Zinnatullin R., Nikitina K., Pashagin A., Zakharychev D., Efimova A., Kiiamov A., Latypov Sh., Kataeva O. *Competitive hydrogen bonding and unprecedented polymorphism in selected chiral phosphorylated thioureas* // Crystal Growth & Design. – 2021. – Vol. 21, Is. 21. – P. 5460-5471. DOI: 10.1021/acs.cgd.1c00758
95. Kalinichev A.A., Shamsieva A.V., Strel'nik I.D., Musina E.I., Lähderanta E., Karasik A.A., Sinyashin O.G., Kolesnikov I.E. *Binuclear charged copper(I) complex as a multimode luminescence thermal sensor* // Sensors and

- Actuators A: Physical. – 2021. – Vol. 325. Art. 112722. DOI: 10.1016/j.sna.2021.112722
96. Kalinin A.A., Islamova L.N., Shmelev A.G., Fazleeva G.M., Fominykh O.D., Dudkina Y.B., Vakhonina T.A., Levitskaya A.I., Sharipova A.V., Mukhtarov A.S., Khamatgalimov A.R., Nizameev I.R., Budnikova Y.H., Balakina M.Y. *D- $\pi$ -A chromophores with a quinoxaline core in the  $\pi$ -bridge and bulky aryl groups in the acceptor: Synthesis, properties, and femtosecond nonlinear optical activity of the chromophore/PMMA guest-host materials* // *Dyes and Pigments*. – 2021. – Vol. 184. Art. 108801. DOI: 10.1016/j.dyepig.2020.108801
97. Kalinin A.A., Sharipova S.M., Levitskaya A.I., Dudkina Y.B., Burganov T.I., Fominykh O.D., Katsyuba S.A., Budnikova Y.H., Balakina M.Y. *D- $\pi$ -A'- $\pi$ -A chromophores with quinoxaline core in the  $\pi$ -electron bridge and charged heterocyclic acceptor moiety: Synthesis, DFT calculations, photophysical and electro-chemical properties* // *Journal of Photochemistry and Photobiology A-Chemistry*. – 2021. – Vol. 407. Art. 113042. DOI: 10.1016/j.jphotochem.2020.113042
98. Kashapov R.R., Kashapova N.E., Ziganshina A.Y., Syakaev V.V., Khutoryanskiy V.V., Zakharova L.Y. *Interaction of mucin with viologen and acetate derivatives of calix[4] resorcinols* // *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*. – 2021. – Vol. 208. Art. 112089. DOI: 10.1016/j.colsurfb.2021.112089
99. Kashapov R., Lykova A., Kashapova N., Ziganshina A., Sergeeva T., Sapunova A., Voloshina A., Zakharova L. *Nanoencapsulation of food bioactives in supramolecular assemblies based on cyclodextrins and surfactant* // *Food Hydrocolloids*. – 2021. – Vol. 113. Art. 106449. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2020.106449
100. Kashapov R., Zakharova L. *The self-assembly and design of polyfunctional nanosystems* // *International Journal of Molecular Science*. – 2021. – Vol. 22, Is. 4. – P. 2223-2226. DOI: 10.3390/ijms22042223
101. Kashapov R.R., Ibragimova A.R., Pavlov R.V., Gabdrakhmanov D.R., Kashapova N.E., Burilova, E.A., Zakharova, L.Ya., Sinyashin, O.G. *Nanocarriers for biomedicine: from lipid formulations to inorganic and hybrid nanoparticles* // *International Journal of Molecular Science*. – 2021. – Vol. 22, Is. 13. Art. 7055. DOI: 10.3390/ijms22137055
102. Kataev V.E., Garifullin B.F. *Antiviral nucleoside analogs* // *Chemistry of Heterocyclic Compounds*. – 2021. – Vol. 57, Is. 4. – P. 326-341. DOI: 10.1007/s10593-021-02912-8
103. Kataeva O., Metlushka K., Ivshin K., Yamaleeva Z., Zinnatullin R., Nikitina K., Badeeva E., Khrizanforova V., Budnikova Y.H., Naumann M., Wellm C., Alfonsov A., Kataev V., Büchner B., Knupfer M. *Supramolecular chirality in the crystals of mononuclear and polymeric cobalt (II) complexes with enantiopure and racemic N-thiophosphorylated thioureas* // *CrystEngComm*. – 2021. – Vol. 23. – P. 2081-2090. DOI: 10.1039/D0CE01871F
104. Kataeva O., Nohr M., Ivshin K., Hampel S., Büchner B., Knupfer M. *Understanding intermolecular interactions in a tetracene- $F_4$ TCNQ cocrystal via its electron density distribution and topology* // *Crystal Growth & Design*. – 2021. – Vol. 21, Is. 1. – P. 471-481. DOI: 10.1021/acs.cgd.0c01287
105. Katsyuba S.A., Spicher S., Gerasimova T.P., Grimme S. *Revisiting conformations of methyl lactate in water and methanol* // *Journal of Chemical Physics*. – 2021. – Vol. 155, Is. 2. Art. 024507. DOI: 10.1063/5.0057024
106. Kayukova G.P., Mikhailova A.N., Gareev B.I., Nasyrova Z.R., Vakhin A.V. *Composition and distribution of microelements in rocks, extracts, and asphaltenes from domanik deposits of various lithologo-facial types of Romashkino oilfield* // *Petroleum Chemistry*. – 2021. – Vol. 61, Is. 5. – P. 576-587. DOI: 10.1134/S0965544121060086
107. Kayukova G.P., Mikhailova A.N., Kosachev I.P., Musin R.Z., Nasyrova Z.R., Aliev F.A., Vakhin A.V. *Hydrothermal impact on hydrocarbon generation from low-permeable domanic sedimentary rocks with different lithofacies* // *Energy & Fuels*. – 2021. – Vol. 35, Is. 14. – P. 11223-11238. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c01138
108. Kayukova G.P., Mikhailova A.N., Kosachev I.P., Nasyrova Z.R., Gareev B.I., Vakhin A.V. *Catalytic hydrothermal conversion of heavy oil in the porous media* // *Energy & Fuels*. – 2021. – Vol. 35, Is. 2. – P. 1297-1307. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.0c03546
109. Kayukova G.P., Nasyrova Z.R., Mikhailova A.N., Kosachev I.P., Aliev F.A., Vakhin A.V. *Composition of oil after hydrothermal treatment of carbonate-siliceous and carbonate domanic shale rocks* // *Processes*. – 2021. Is. 9. – P. 1798. DOI: 10.3390/pr9101798
110. Khachatryan A.A., Rakipov I.T., Mukhametzyanov T.A., Yakhvarov D.G., Solomonov B.N. *Effect of cation structure on the formation of hydrogen bond between ionic liquids and solute molecules* // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – Vol. 334. Art. 116089. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.116089
111. Khachatryan A.A., Yakhvarov D.G., Sinyashin O.G., Rakipov I.T., Mukhametzyanov T.A., Solomonov B.N. *Group additive approach for heterocyclic aromatic solutes in [BMIM][BF<sub>4</sub>]* // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – Vol. 321. Art. 114746. DOI: 10.1016/j.molliq.2020.114746
112. Khamatgalimov A., Egorova A., Chachkov D., Kovalenko V. *Radical character of non-IPR isomer 17418 (C1) of fullerene C<sub>76</sub>* // *Fullerenes, Nanotubes and Carbon Nanostructures*. – 2021. – Vol. 29, Is. 9. – P. 678-684. DOI: 10.1080/1536383X.2021.1880393
113. Khamatgalimov A.R., Gerasimova T.P., Burganov T.I., Kovalenko V.I. *Fullerenes C<sub>100</sub> and C<sub>108</sub>: new substructures of higher fullerenes* // *Structure Chemistry*. – 2021. – Vol. 32. – P. 2283-2290. DOI: 10.1007/s11224-021-01803-0
114. Khamatgalimov A.R., Idrisov R.I., Kamaletdinov I.I., Kovalenko V.I. *Open-shell nature of non-IPR fuller-*



- ene C40: Isomers 29 (C2) and 40 (Td) // Journal of Molecular Modeling. – 2021. – Vol. 27, Is. 2. Art. 22. DOI: 10.1007/s00894-020-04625-9
115. Khamatgalimov A.R., Kovalenko V.I. *A substructural approach for assessing the stability of higher fullerenes* // International Journal of Molecular Sciences. – 2021. – Vol. 22, Is. 7. Art. 3760. DOI: 10.3390/ijms22073760
116. Khamatgalimov A.R., Petrovicheva I.V., Kovalenko V.I. *Radical character of non-IPR isomer 28324 of C80 fullerene* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 9. – P. 1651-1656. DOI: 10.1007/s11172-021-3266-4
117. Khayarov K., Pyataev A., Saifutdinov A., Galiakhmetova D., Emelianov D., Rakhmetova E., Gubaidullin A., Galkina I., Galkin V. *Structural, magnetic and fluorescence characterization of europium (III) azomethine complexes with asymmetric ligands* // Polyhedron. – 2021. – Vol. 199. Art. 115092. DOI: 10.1016/j.poly.2021.115092
118. Khazieva A., Kholin K., Nizameev I., Brylev K., Kashnik I., Voloshina A.I., Lyubina A., Gubaidullin A., Daminova A., Petrov K., Mustafina A. *Surface modification of silica nanoparticles by hexarhenium anionic cluster complexes for pH-sensing and staining of cell nuclei* // Journal of Colloid and Interface Science. – 2021. – Vol. 594. – P. 759-769. DOI: 10.1016/j.jcis.2021.03.082
119. Kholin K., Nizameeva G., Minzanova S., Kadirov M. *Data of characterization of sodium pectate complexes with iron and manganese* // Data in Brief. – 2021. – Vol. 39. Art. 107594. DOI: 10.1016/j.dib.2021.107594
120. Kholin K.V., Khrizanforov M.N., Babaev V.M., Nizameeva G.R., Minzanova S.T., Kadirov M.K., Budnikova Y.H. *A water-soluble sodium pectate complex with copper as an electrochemical catalyst for carbon dioxide reduction* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 18. Art. 5524. DOI: 10.3390/molecules26185524
121. Khrizanforov M., Shekurov R., Zagidullin A., Gerasimova T., Ivshin K., Kataeva O., Miluykov V. *Zwitterionic form of Ugi amine H-phosphinic acid: Structure and electrochemical properties* // Electrochemistry Communications. – 2021. – Vol. 126, Is. 107019. DOI: 10.1016/j.elecom.2021.107019
122. Khrizanforova V.V., Shekurov R.P., Nizameev I.R., Gerasimova T.P., Khrizanforova M.N., Bezkishko I.A., Miluykov V.A., Budnikova Y.H. *Aerogel based on nanoporous aluminium ferrocenyl diphosphinate metal-organic framework* // Inorganica Chimica Acta. – 2021. – Vol. 518. Art. 120240. DOI: 10.1016/j.ica.2020.120240
123. Khusnuriyalova A.F., Caporali M., Hey-Hawkins E., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *Preparation of cobalt nanoparticles* // European Journal of Inorganic Chemistry. – 2021. – P. 3023-3047. DOI: 10.1016/j.cattod.2021.05.019
124. Kibardina L.K., Trifonov A.V., Dobrynin A.B., Burilov A.R., Pudovik M.A. *Reactions of pyridoxal derivatives with phenyl iso(thio)cyanates* // Russian Journal of General Chemistry. – 2021. – Vol. 91, Is. 8. – P. 1431-1437. DOI: 10.1134/S1070363221080016
125. Kibardina L.K., Trifonov A.V., Dobrynin A.B., Pudovik M.A., Burilov A.R. *Some features of phosphorylation and benzylation of pyridoxal imidazolidines* // Russian Journal of General Chemistry. – 2021. – Vol. 91, Is. 9. – P. 1667-1673. DOI: 10.1134/S1070363221090097
126. Kireev N.V., Kiryutin A.S., Pavlov A.A., Yurkovskaya A.V., Musina E.I., Karasik A.A., Shubina E.S., Ivanov K.L., Belkova N.V. *Nickel (II) dihydrogen and hydride complexes as the intermediates of H<sub>2</sub> heterolytic splitting by nickel diazadiphosphacyclooctane complexes* // European Journal of Inorganic Chemistry. – 2021. – P. 4265-4272. DOI: 10.1002/ejic.202100489
127. Kondrashova S.A., Polyancev F.M., Ganushevich Y.S., Latypov S.K. *DFT Approach for Predicting <sup>13</sup>C NMR shifts of atoms directly coordinated to nickel* // Organometallics. – 2021. – Vol. 40, Is. 11. – P. 1614-1625. DOI: 10.1021/acs.organomet.1c00074
128. Kondrashova S.A., Polyancev F.M., Latypov Sh.K. *Tautomeric preference in lumazines, deazalumazines, isoalloxazines and pyrimidines and its effect on the reactivity of alkyl groups* // Bioorganic Chemistry. – 2021. – Vol. 109. Art. 104725. DOI: 10.3389/fchem.2021.623860
129. Kosachev I.P., Kayukova G.P., Yakubov M.R., Uspensky B.V. *Features of the isotope-geochemical carbon composition of oil in fields at the south tatar arch* // Geochemistry International. – 2021. – Vol. 59, Is. 6. – P. 548-558. DOI: 10.1134/S0016702921060033
130. Kryuchkova M., Batasheva S., Akhatova F., Babaev V., Buzyurova D., Vikulina, A., Volodkin D., Fakhrullin R., Rozhina E. *Pharmaceuticals removal by adsorption with montmorillonite nanoclay* // International Journal of Molecular Science. – 2021. – Vol. 22, Is. 18. Art. 9670. DOI: 10.3390/ijms22189670
131. Kuchkaev A.M., Lavate S., Kuchkaev A.M., Sukhov A.V., Srivastava R., Yakhvarov D.G. *Chemical functionalization of 2D black phosphorus towards its applications in energy devices and catalysis: A review* // Energy Technology. – 2021. – Art. 2100581. DOI: 10.1002/ente.202100581
132. Kuchkaev A.M., Shmelev N.Y., Kuchkaev A.M., Sukhov A.V., Babaev V.M., Khayarov K.R., Gushchin A.L., Sokolov M.N., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. *Hydrolysis of element (white) phosphorus under the action of heterometallic cubane-type cluster {Mo<sub>3</sub>PdS<sub>4</sub>}* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 3. Art. 538. DOI: 10.3390/molecules26030538
133. Kuritsyna M.A., Pelipko V.V., Kataeva O.N., Baichurin R.I., Sadikov K.D., Smirnov A.S., Makarenko S.V. *Ethyl 3-halo-3-nitroacrylates: synthesis and reactions with primary aromatic amines* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 8. – P. 1605-1612. DOI: 10.1007/s11172-021-3257-5
134. Kushnazarova R.A., Mirgorodskaya A.B., Kuznetsov D.M., Tyryshkina A.A., Voloshina A.D., Gumerova S.K., Lenina O.A., Nikitin E.N., Zakharova L.Ya. *Modulation of aggregation behavior; antimicrobial properties*

- and catalytic activity of piperidinium surfactants by modifying their head group with a polar fragment // Journal of Molecular Liquids. – 2021. – Vol. 336. Art. 116318. DOI: 10.1016/j.molliq.2021*
135. Kushnazarova R.A., Mirgorodskaya A.B., Zakharova L.Ya. *Niosomes modified with cationic surfactants to increase the bioavailability and stability of indomethacin // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70. – P. 585-591. DOI: 10.1007/s11172-021-3129-z*
136. Kuznetsova D.A., Gabdrakhmanov D.R., Gaynanova G.A., Vasileva L.A., Kuznetsov D.M., Lukashenko S.S., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Nizameev I.R., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Kadirov M.K., Petrov K.A., Zakharova L.Ya. *Novel biocompatible liposomal formulations for encapsulation of hydrophilic drugs – chloramphenicol and cisplatin // Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 610. Art. 125673. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2020.125673*
137. Kuznetsova D.A., Gabdrakhmanov D.R., Kuznetsov D.M., Lukashenko S.S., Zakharov V.M., Sapunova A.S., Amerhanova S.K., Lyubina A.P., Voloshina A.D., Salakhieva D.V., Zakharova L.Y. *Polymer-colloid complexes based on cationic imidazolium amphiphile, polyacrylic acid and DNA decamer // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 8. Art. 2363. DOI: 10.3390/molecules26082363*
138. Kuznetsova D.A., Kuznetsov D.M., Vasileva L.A., Toropchina A.V., Belova D.K., Amerhanova S.K., Lyubina A.P., Voloshina A.D., Zakharova L.Ya. *Pyrrolidinium surfactants with a biodegradable carbamate fragment: Self-assembling and biomedical application // Journal of Molecular Liquids. – 2021. – Vol. 340. Art. 117229. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.117229*
139. Kuznetsova D.A., Vasileva L.A., Gaynanova G.A., Pavlov R.V., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Sibgatullina G.V., Samigullin D.V., Petrov K.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Comparative study of cationic liposomes modified with triphenylphosphonium and imidazolium surfactants for mitochondrial delivery // Journal of Molecular Liquids. – 2021. – Vol. 330. Art. 115703. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.115703*
140. Kuznetsova D.A., Vasileva L.A., Gaynanova G.A., Vasilieva E.A., Lenina O.A., Nizameev I.R., Kadirov M.K., Petrov K.A., Zakharova L.Y., Sinyashin O.G. *Cationic liposomes mediated transdermal delivery of meloxicam and ketoprofen: optimization of the composition, in vitro and in vivo assessment of efficiency // International Journal of Pharmaceutics. – 2021. – Vol. 605. Art. 120803. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2021.120803*
141. Lapointe S., Pandey D.K., Gallagher J.M., Osborne J., Fayzullin R.R., Khaskin E., Khusnutdinova J.R. *Cobalt complexes of bulky PNP ligand: H<sub>2</sub> activation and catalytic two-electron reactivity in hydrogenation of alkenes and alkynes // Organometallics. – 2021. – Vol. 40, Is. 21. – P. 3617-3626. DOI: 10.1021/acs.organomet.1c00488*
142. Litvinov I.A., Islamov D.A., Ovsyannikov A.S., Solovieva S.E. *Spatial structure of mono and bis amide-substituted p-tert-butyl-thiacalix[4]arenes in the crystal phase // Journal of Structural Chemistry. – 2021. – Vol. 62, Is. 9. – P. 1432-1440. DOI: 10.1134/S0022476621090122*
143. Lodochnikova O.A., Gerasimova D.P., Plemenkov V.V. *From classical to supramolecular dynamic stereochemistry: double crystallization-induced diastereomerization of thiazine sulfonamide // Chirality. – 2021. – Vol. 33, Is. 7. – P. 409-420. DOI: 10.1002/chir.23316*
144. Lodochnikova O.A., Islamov D.R., Gerasimova D.P., Zakharychev D.V., Saifina A.F., Pestova S.V., Izmet'ev E.S., Rubtsova S.A., Pavelyev R.S., Rakhmatullin I.Z., Klochkov V.V., Ostolopovskaya O.V., Nikitina L.E., Rollin P. *Isobornanyl sulfoxides and isobornanyl sulfone: physicochemical characteristics and the features of crystal structure // Journal of Molecular Structure. – 2021. – Vol. 1239. Art. 130491. DOI:10.1016/j.molstruc.2021.130491*
145. Lösle V., Kataeva O., Knölker H.-J. *First total synthesis and investigation of the X-ray crystal structure of the pyrano[3,2- a ]carbazole alkaloid clausenalansine A // Synthesis – Stuttgart. – 2021. – Vol. 53, Is. 2. – P. 359-364. DOI: 10.1055/s-0040-1706551*
146. Mamedov V.A., Mamedova V.L., Qu Z.-W., Zhu H., Galimullina V.R., Korshin D.E., Khikmatova G.Z., Litvinov I.A., Latypov Sh.K., Sinyashin O.G., Grimme S. *Synthesis and mechanistic insights of the formation of 3 hydroxyquinolin-2-ones including viridicatin from 2 chloro N,3-diaryloxirane-2-carboxamides under acid-catalyzed rearrangements // The Journal of Organic Chemistry. – 2021. – Vol. 86, Is. 19. – P. 13514–13534. DOI: 10.1021/acs.joc.1c01592*
147. Mamedov V.A., Mamedova V.L., Syakaev V.V., Gubaidullin A.T., Voronina J.K., Kushatov T.A., Korshin D.E., Samigullina A.I., Tanysheva E.G., Rizvanov I.Kh., Latypov Sh.K. *New and efficient synthesis of 3-arylquinazolin-4(1H)-ones and biologically important N-fused tetracycles based on N-(2-carboxyphenyl)-oxalamide // Tetrahedron Letters. – 2021. – Vol. 82. Art. 153327. DOI: 10.1016/j.tetlet.2021.153327*
148. Mamedov V.A., Zhukova N.A. *Recent developments towards synthesis of (het)arylbenzimidazoles // Synthesis. – 2021. – Vol. 53, Is. 11. – P. 1849-1878. DOI: 10.1055/s-0037-1610767*
149. Mamedov V.A., Zhukova N.A., Kadyrova M.S. *The Dimroth rearrangement in the synthesis of condensed pyrimidines – structural analogs of antiviral compounds (review) // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2021. – Vol. 57, Is. 4. – P. 342-368. DOI: 10.1007/s10593-021-02913-7*
150. Maryasov M.A., Davydova V.V., Nasakin O.E., Shteingolts S.A., Lodochnikova O.A. *Synthesis of 2,2-dimethylhydrazonebut-2-enenitriles and [(2,2-dimethylhydrazono)methyl]phenylacrylonitriles for development of antimicrobial fluorescent dyes // Journal of General Chemistry. – 2021. – Vol. 91, Is. 9. – P. 1613-1618.*

151. Medyantseva E.P., Gazizullina E.R., Brusnitsyna D.V., Ziganshin M.A., Elistratova Yu.G., Mustafina A.R., Brylev K.A., Budnikov H.C. *Rhenium nanoclusters as modifiers of immunosensors in the determination of tricyclic antidepressants* // Journal of Analytical Chemistry. – 2021. – Vol. 76, Is. 12. – P. 1455-1467. DOI: 10.1134/S1061934821120078
152. Meshcheryakova I.N., Trofimova O.Y., Druzhkov N.O., Pashanova K.I., Yakushev I.A., Dorovatovskii P.V., Khrizanforov M.N., Budnikova Y.G., Aisin R.R., Piskunov A.V. *Magnesium and nickel complexes with bis(p-iminoquinone) redox-active ligand* // Russian Journal of Coordination Chemistry. – 2021. – Vol. 47, Is. 5. – P. 307-318. DOI 10.1134/S1070328421050043
153. Metlushka K.E., Sadkova D.N., Nikitina K.A., Zinnatullin R.G., Yamaleeva Z.R., Ivshin K.A., Kiiamov A.G., Kataeva O.N. *Chiral recognition of N-thiophosphorylated thioureas via nickel (II) coordination assisted by 4-dimethylaminopyridine* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 7. – P. 1304-1310. DOI: 1066-5285/21/7007-1304
154. Milordov D.V., Mironov N.A., Abilova G.R., Tazeeva E.G., Yakubova S.G., Yakubov M.R. *Obtaining pure vanadyl porphyrins from heavy oil residues to form bases of catalysts for different processes* // Catalysis in Industry. – 2021. – Vol. 13, Is. 2. – P. 105-110. DOI: 10.1134/S2070050421020082
155. Mindubaev A.Z., Babynin E.V., Bedeeva E.K., Minzanova S.T., Mironova L.G., Akosah Y.A. *Biological degradation of yellow (white) phosphorus, a compound of first class hazard* // Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 2021. – Vol. 66, Is. 8, SI – P. 1239-1244. DOI: 10.1134/S0036023621080155
156. Mindubaev A.Z., Fedosimova S.V., Grigoryeva T.V., Romanova V.A., Babaev V.M., Buzyurova D.N., Babynin E.V., Badeeva E.K., Minzanova S.T., Mironova L.G. *Effects of white phosphorus on the cellular morphology and protein profile of Aspergillus niger* // Izvestiya Vuzov-Prikladnaya Khimiya i Biotekhnologiya. – 2021. – Vol. 11, Is. 1. – P. 69-79. DOI: 10.21285/2227-2925-2021-11-1-69-79
157. Minzanova, S.T., Mironov V.F., Khabibullina A.V., Arkhipova D.M., Mironova L.G., Nemtarev A.V., Vyshtakalyuk A.B., Chekunkov E.V., Kholin K.V., Nizameev I.R., Milyukov V.A. *New metal complexes of citrus pectin with magnesium ions: synthesis, properties, and immunomodulatory activity* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 3. – P. 433-443. DOI: 10.1007/s11172-021-3105-7
158. Mirgorodskaya A.B., Kushnazarova R.A., Valeeva F.G., Lukashenko S.S., Tyryshkina A.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Soft nanosystems based on hydroxypiperidinium surfactants as adjuvants and micellar catalysts* // Mendeleev Communications. – 2021. – Vol. 31, Is. 3. – P. 323-325. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.04.014
159. Mirgorodskaya A.B., Valeeva F.G., Kushnazarova R.A., Lukashenko S.S., Zakharova L.Y. *Catalytic effect of micellar systems based on hydroxypiperidinium surfactants in the hydrolysis of a p-nitrophenyl phosphonate* // Kinetics and Catalysis. – 2021. – Vol. 62, Is. 1. – P. 82-88. DOI: 10.1134/S0023158420060099
160. Mironov N., Milordov D., Tazeeva E., Tazeev D., Abilova G., Yakubova S., Yakubov M. *Impact of asphaltenes on the adsorption behavior of petroleum vanadyl porphyrins: kinetic and thermodynamic aspects* // Energy and Fuels. – 2021. – Vol. 35, Is. 18. – P. 14527-14541. DOI: 10.1021/acs.energyfuels.1c01495
161. Mironov V.F., Dimukhmetov M.N., Ivkova G.A., Hayarov H.R., Islamov D.R., Litvinov I.A. *The cage phosphoranes formation and their rearrangements in the reaction of substituted 2-(3-oxo-3-phenyl)ethoxy-1,3,2-dioxaphospholes with perfluorodiacyl* // Chemical Communications. – 2021. – Vol. 57, Is. 68. – P. 8516-8519. DOI: 10.1039/D1CC02941J
162. Mironov V.F., Nemtarev A.V., Tsepaeva O.V., Dimukhmetov M.N., Litvinov I.A., Voloshina A.D., Pashirova T.N., Titov E.A., Lyubina A.P., Amerhanova S.K., Gubaidullin A.T., Islamov D.R. *Rational design 2-hydroxypropylphosphonium salts as cancer cell mitochondria-targeted vectors: synthesis, structure, and biological properties* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 21. Art. 6350. DOI: 10.3390/molecules26216350
163. Mironova D., Burirov V., Galieva F., Khalifa M., Kleshnina S., Gazalieva A., Nugmanov R., Solovieva S., Antipin I. *Azocalix[4]arene-rhodamine supramolecular hypoxia-sensitive systems: a search for the best calixarene hosts and rhodamine guests* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 18. Art. 5451. DOI: 10.3390/MOLECULES26185451
164. Morozov M., Ivanov S., Kadirov M., Bund A. *Facile synthesis of a binder-free 3D Ni/NiO microwire network with a nanostructured fiber surface for a negative electrode in Li-ion battery* // Journal of Applied Electrochemistry. – 2021. – Vol. 51, Is. 5. – P. 815-828. DOI: 10.1007/s10800-021-01541-5
165. Muravev A., Yakupov A., Gerasimova T., Nugmanov R., Trushina E., Babaeva O., Nizameeva G., Syakaev V., Katsyuba S., Selektor S., Solovieva S., Antipin I. *Switching ion binding selectivity of thiacalix[4]arene monocrowns at liquid-liquid and 2D-confined interfaces* // International Journal of Molecular Science. – 2021. – Vol. 22, Is. 7. Art. 3535. DOI: 10.3390/ijms22073535
166. Musin L.I., Foss L.E., Shabalin K.V., Nagornova O.A., Borisov D.N., Tutuchkin V.V., Yakubov M.R. *Assessing the catalytic ability of sulfocationites based on oil asphaltenes in the synthesis of pyrazolidin-3-one* // Catalysis in Industry. – 2020. – Vol. 12, Is. 4. – P. 323-329. DOI: 10.1134/S2070050420040121
167. Nagornova O.A., Foss L.E., Shabalin K.B., Musin L.I., Borisov D.N., Yakubov M.R. *Nitration of petroleum asphaltenes with concentrated nitric acid under barious conditions* // Chemistry and Technology of Fuels and Oils. – 2021. – Vol 57, Is. 4. – P. 645-652. DOI: 10.1007/s10553-021-01289-w



168. Nagornova O.A., Foss L.E., Shabalin K.V., Musin L.I., Borisov D.N., Yakubov M.R. *Preparation of asphaltene-based anion-exchange resins and their adsorption capacity in the treatment of phenol-containing wastewater* // Petroleum Chemistry. – 2021. – Vol. 61, Is. 5. – P. 624-630. DOI: 10.1134/S0965544121060013
169. Nasyrova Z.R., Kayukova G.P., Vakhin A.V., Gareev B.I., Eskin A.A. *Transformation of carbon-rich organic components of a domanik rock in sub- and supercritical aqueous fluids* // Petroleum Chemistry. – 2021. – Vol. 61, Is. 5. – P. 608-623 DOI: 10.1134/S0965544121060062
170. Nazarov N.G., Vyshtakalyuk A.B., Zobov V.V., Semenov V.E. *The Influence of the L-ascorbate 1-(2-hydroxyethyl)-4,6-dimethyl-1,2-dihydropyrimidine-2-one on the regeneration of Girardia tigrina planarians* // Modern Synthetic Methodologies for Creating Drugs and Functional Materials (MOSM2020) AIP Conference Proceedings. – 2021. – Vol. 2388, Is. 1. Art. 030028. DOI: 10.1063/5.0069040
171. Nazarov N.G., Vyshtakalyuk A.B., Zobov V.V., Semenov V.E. *The study of chronic toxicity of L-ascorbate 1-(2-hydroxyethyl)-4,6-dimethyl-1,2-dihydropyrimidine-2-one* // Modern Synthetic Methodologies for Creating Drugs and Functional Materials (MOSM2020) AIP Conference Proceedings. – 2021. – Vol. 2388, Is. 1. Art. 030027. DOI: 10.1063/5.0069044
172. Nazarov N.G., Vyshtakalyuk A.B., Zobov V.V., Semenov V.E. *The Study of the toxicity of the L-ascorbate 1-(2-hydroxyethyl)-4,6-dimethyl-1,2-dihydropyrimidine-2-one on Chlorella vulgaris* // Modern Synthetic Methodologies for Creating Drugs and Functional Materials (MOSM2020) AIP Conference Proceedings. – 2021. – Vol. 2388, Is. 1. Art. 020023. DOI: 10.1063/5.0069038
173. Nazmutdinov R.R., Dudkina Y.B., Zinkicheva T.T., Budnikova Y.H., Probst M. *Ligand and solvent effects on the kinetics of the electrochemical reduction of Ni (II) complexes: Experiment and quantum chemical modeling* // Electrochimica Acta. – 2021. – Vol. 395. Art. 139138. DOI: 10.1016/j.electacta.2021.139138
174. Neklyudov V.V., Boos G.A., Shulaeva M.M., Chmutova G.A., Amirov R.R.  *$\alpha,\omega$ -Bis(hydrazidomethylsulfanyl and sulfonyl)alkanes: state in solution and interaction with copper (II)* // Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki. – 2021. – Vol. 163, Is. 1. – P. 29-44. DOI: 10.26907/2542-064X.2021.1.29-44
175. Nizameev I.R., Nizameeva G.R., Faizullin R.R., Kadirov M.K. *Oriented nickel nanonetworks and its submicron fibres as a basis for a transparent electrically conductive coating* // ChemPhysChem. – 2021. – Vol. 22. – P. 288-292. DOI: 10.1002/cphc.202000876
176. Nizamov I.S., Belov T.G., Nizamov I.D., Nikitin Ye.N., Akhmedova G.R., Shilnikova O.V., Timushev I.D., Salikhov R.Z., Shulaeva M.P., Pozdeev O.K., Batyeva E.S., Cherkasov R.A., Nizamov I.S. *Pyridoxonium salts of chiral and cyclic dithiophosphoric, and bisdithiophosphonic acids and their antimicrobial activities* // Phosphorus, Sulfur, and Silicon, and the Related Elements. – 2021. – Vol. 196, Is. 4. – P. 431-438. DOI: 10.1080/10426507.2020.1854255
177. Nizamov I.S., Belov T.G., Nizamov I.D., Nikitin Ye.N., Akhmedova G.R., Shilnikova O.V., Timushev I.D., Salikhov R.Z., Shulaeva M.P., Pozdeev O.K., Batyeva E.S., Cherkasov R.A., Nizamov I.S. *Pyridoxonium salts of chiral and cyclic dithiophosphoric, and bisdithiophosphonic acids and their antimicrobial activities* // Phosphorus, Sulfur, and Silicon, and the Related Elements. – 2021. – Vol. 196, Is. 4. – P. 431-438. DOI: 10.1080/10426507.2020.1854255
178. Okhotnikova E.S., Ganeeva Yu.M., Barskaya E.E., Yusupova T.N. *Redistribution of asphaltenes in modeling of a nonequilibrium reservoir state* // Petroleum Chemistry. – 2021. – Vol. 61, Is. 5. – P. 602-607. DOI: 10.1134/S0965544121060025
179. Okhotnikova E.S., Yusupova T.N., Barskaya E.E., Ganeeva Yu.M., Mukhametshin R.Z. *Geochemical analysis of crude oils in Kaliningrad oblast oil fields and its importance for oil production* // Petroleum Chemistry. – 2021. – Vol. 61, Is. 9. – P. 994-1001. DOI: 10.1134/S0965544121090012
180. Parfenov A., Belyaev G., Vyshtakalyuk A., Gumarova L., Khasanshina L., Semenov V., Zobov V. *The influence of Xymedon conjugate with L-ascorbic acid on initial development of fibrosis in the rat liver after toxic exposure of CCl<sub>4</sub>* // European Journal of Clinical Investigation. – 2021. – Vol. 51, Sp. Is. S1. – P. 78. DOI: 10.1111/eci.13567
181. Parfenov A., Khasanshina L., Vyshtakalyuk A., Gibadullina E., Nguyen T.T., Zobov V. *Antioxidant activity of sesamol derivatives, containing a phosphoryl and sterically hindered phenol fragments* // European Journal of Clinical Investigation. – 2021. – Vol. 51, Sp. Is. S1. – P. 89. DOI: 10.1111/eci.13567
182. Parfenov A., Vyshtakalyuk A., Belyaev G., Galyametdinova I., Semenov V., Zobov V. *A pyrimidine derivative reduces induced apoptosis in Chang Liver cell culture* // European Journal of Clinical Investigation. – 2021. – Vol. 51, Sp. Is. S1. – P. 85-86. DOI: 10.1111/eci.13567
183. Pashirova T.N., Bogdanov A.V., Masson P. *Therapeutic nanoreactors for detoxification of xenobiotics: Concepts, challenges and biotechnological trends with special emphasis to organophosphate bioscavenging* // Chemico-Biological Interactions. – 2021. – Vol. 346. Art. 109577. DOI: 10.1016/j.cbi.2021.109577
184. Podyachev S.N., Zairov R.R., Mustafina A.R. *1,3-Diketone calix[4]arene derivatives – a new type of versatile ligands for metal complexes and nanoparticles* // Molecules. – 2021. – Vol. 26, Is. 5. Art. 1214. DOI: 10.3390/molecules26051214
185. Pugachev M.V., Pavelyev R.S., Nguyen T.N.T., Gabbasova R.R., Bulatov T.M., Iksanova A.G., Aljondi B., Bondar O.V., Grishaev D.Yu., Yamaleeva Z.R., Kataeva O.N., Nikishova T.V., Balakin K.V., Shtyrilin Y.G. *Synthesis, antitumor activity and structure-activity studies of novel pyridoxine-based bioisosteric analogs of estradiol* //

- Bioorganic & Medicinal Chemistry. – 2021. – Vol. 30. Art. 115957. DOI: 10.1016/j.bmc.2020.115957
186. Puls F., Linke P., Kataeva O., Knölker H.-J. *Iron-catalyzed wacker-type oxidation of olefins at room temperature with 1,3-diketones or neocuproine as ligands* // *Angewandte Chemie – International Edition*. – 2021. – Vol. 60, Is. 25. – P. 14083-14090. DOI: 10.1002/anie.202103222
187. Qu Z.-W., Zhu H., Zhukova N.A., Katsyuba S.A., Mamedov V.A., Grimme S. *Mechanistic insights for acid-catalyzed rearrangement of quinoxaline-2-one with diamine and enamine* // *ChemCatChem*. – 2021. – Vol. 13. – P. 1503-1508. DOI: 10.1002/cctc.202001755
188. Rivada-Wheelaghan O., Deolka S., Govindarajan R., Khaskin E., Fayzullin R.R., Pal S., Khusnutdinova J.R. *Construction of modular Pd/Cu multimetallic chains via ligand- and anion-controlled metal–metal interactions* // *Chemical Communications*. – 2021. – Vol. 57. – P. 10206-10209. DOI: 10.1039/D1CC04212B
189. Romanov S.R., Dolgova Y.V., Morozov M.V., Ivshin K.A., Semenov D.A., Bakhtiyarova Y.V., Galkina I.V., Kataeva O.N., Galkin V.I. *New phosphonium salts based on 3-(diphenylphosphino)propanoic and  $\omega$ -haloalkanoic acids* // *Mendeleev Communications*. – 2021. – Vol. 31, Is. 2. – P. 242-243. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.03.032
190. Ryzhkina I., Murtazina L., Gainutdinov Kh., Konovalov A. *Diluted Aqueous Dispersed systems of 4-aminopyridine: the relationship of self-organization, physicochemical properties, and influence on the electrical characteristics of neurons* // *Frontiers in Chemistry*. – 2021. – Vol. 9. Art. 623860. DOI: 10.3389/fchem.2021.623860
191. Ryzhkina I.S., Murtazina L.I., Kostina L.A., Dokuchaeva I.S., Kuznetsova T.V., Petrov A.M., Konovalov A.I. *Physicochemical and biological properties of aqueous herbicide compositions based on N-(phosphonomethyl) glycine and succinic acid in a range of low concentrations* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 8. – P. 1499-1508. DOI: 10.1007/s11172-021-3245-9
192. Ryzhkina I.S., Murtazina L.I., Kostina L.A., Sharapova D.A., Shevelev M.D., Zainulgabidinov E.R., Petrov A.M., Konovalov A.I. *Interrelation of physicochemical, spectral, and biological properties of self-organized multi-component aqueous systems based on N-(phosphonomethyl)glycine in the low concentration range* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 1. – P. 81-90. DOI: 10.1007/s11172-021-3060-3
193. Ryzhkina I.S., Murtazina L.I., Sergeeva S.Y., Kostina L.A., Sharapova D.A., Shevelev M.D., Konovalov A.I. *Fluorescence characteristics of aqueous dispersed systems of succinic acid as potential markers of their self-organization and bioeffects in low concentration range* // *Environmental Technology and Innovation*. – 2021. – Vol. 21. Art. 101215. DOI: 10.1016/j.eti.2020.101215
194. Sadretdinova Z., Akhmetov A., Tulyabaev A., Budnikova Y.H., Dudkina Y.B., Tuktarov A.R., Dzhemilev U.M. *Synthesis of fullereryl-1,2,3-triazoles by reaction of fullereryl azide with terminal acetylenes* // *Organic & Biomolecular Chemistry*. – 2021. – Vol. 19. – P. 9299-9305. DOI: 10.1039/D1OB01483H
195. Sadykova Yu.M., Zalaltdinova A.V., Smailov A.K., Burilov A.R., Pudovik M.A. *Synthesis of new diaryl(hetaryl) ethylphosphonic acids* // *Russian Journal of General Chemistry*. – 2021. – Vol. 91, Is. 7. – P. 1420-1423. DOI: 10.1134/S1070363221070215
196. Samigullina A.I., Krutov I.A., Gavrilova E.L., Gubaidullin A.T. *Conformational behavior of N1-(diphenylphosphoryl) acetyl-N4-phenyl-thiosemicarbazide in various crystal environments* // *Crystallography Reports*. – 2021. – Vol. 66, Is. 3. – P. 433-440. DOI: 10.1134/S1063774521030226
197. Samigullina A.I., Krutov I.A., Gavrilova E.L., Islamov D.R., Usachev K.S., Gubaidullin A.T. *A supramolecular structure of phosphorylated n-phenyl-1,2,4-triazole-3-thione and its crystal solvate* // *Journal of Structural Chemistry*. – 2021. – Vol. 62, Is. 3. – P. 452-459. DOI: 10.1134/S0022476621030124
198. Samoilov V., Kniazeva M., Kuchinskaya T., Foss L., Borisov D., Yakubov M., Maximov A. *Non-porous sulfonic acid catalysts derived from vacuum residue asphaltenes for glycerol valorization via ketalization with acetone* // *Catalysts*. – 2021. – Vol. 11, Is. 7. Art. 776.
199. Selivanova N., Gubaidullin A., Galyametdinov Y. *Characterization of hexagonal lyotropic liquid crystal microstructure: effects of vitamin E molecules* // *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*. – 2021. – Vol. 620. Art. 126570. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2021.126570
200. Shalin N.I., Phrolycheva Yu.A., Fominykh O.D., Balakina M.Yu. *Solvent effect on static and dynamic first hyperpolarizability of azochromophore with tri-cyanopyrrole acceptor moiety* // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – Vol. 330. Art. 115665. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.115665
201. Sharonova N., Terenzhev D., Rakhmaeva A., Gumerova S., Lyubina A., Bushmeleva K., Nikitin E. *Biological activity of extracts produced from several plant species of Centaurea L. genus* // *European Journal of Clinical Investigation*. – 2021. – Vol. 51. – P. 88-89. DOI: 10.1111/eci.13565
202. Shekurov R.P., Gilmanova L.H., Zagidullin A.A., Miluykov V.A. *2-[1-(Dimethylamino)ethyl]ferrocenylphosphinic acid as an organocatalyst of Michael and Friedel-Crafts reactions* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 7. – P. 1415-1417. DOI: 10.1007/s11172-021-3233-0
203. Shmelev A.G., Mityshkin E.O., Gaisin A.I., Vakhonina T.A., Mukhtarov A.Sh., Leontyev A.V., Zharkov D.K., Nikiforov V.G., Balakina M.Yu., Lobkov V.S. *A reversible change in the nonlinear optical properties of polymer electret films based on methacrylic copolymers* // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. – 2021. – Vol. 85, Is. 12. – P. 1765-1769. DOI: 10.3103/S1062873821120327

204. Shteingolts S.A., Saifina A.F., Saifina L.F., Semenov V.E., Fukin G.K., Fayzullin R.R. *X-ray charge density study of the 6-methyluracil derivative in the crystal: Revealing, consequences, and multipole refinement of minor static disorder* // Journal of Molecular Structure. – 2021. – Vol. 1228. Art. 129724. DOI: 10.1016/j.molstruc.2020.129724
205. Shteingolts S.A., Stash A.I., Tsirelson V.G., Fayzullin R.R. *Orbital-free quantum crystallographic view on noncovalent bonding: insights into hydrogen bonds,  $\pi\cdots\pi$  and reverse electron lone pair... $\pi$  interactions* // Chemistry – A European Journal. – 2021. – Vol. 27, Is. 28. – P. 7789-7809. DOI: 10.1002/chem.202005497
206. Shteingolts S.A., Voronina J.K., Saifina L.F., Shulaeva M.M., Semenov V.E., Fayzullin R.R. *On the transfer of theoretical multipole parameters for restoring static electron density and revealing and treating atomic anharmonic motion. Features of chemical bonding in crystals of an isocyanuric acid derivative* // Acta Crystallography. – 2021. – Vol. B77. – P. 871-891.
207. Shtyrlin N.V., Khaziev R.M., Shtyrlin V.G., Gilyazetdinov E.M., Agafonova M.N., Usachev K.S., Islamov D.R., Klimovitskii A.E., Vinogradova T.I., Dogonadze M.Z., Zabolotnykh N.V., Sokolovich E.G., Yablonskiy P.K., Shtyrlin Y.G. *Isonicotinoyl hydrazones of pyridoxine derivatives: synthesis and antimycobacterial activity* // Medicinal Chemistry Research. – 2021. – Vol. 30, Is. 4. – P. 952-963. DOI: 10.1007/s00044-021-02705-w
208. Shumatbaeva A.M., Morozova J.E., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Saifina A.F., Gubaidullin A.T., Nizameev I.R., Kadirov M.K., Antipin I.S. *The construction of supramolecular and hybrid Ag-AgCl nanoparticles with photodynamic therapy action on the base of tetraundecyl c alix[4]resorcinarene-mPEG conjugate* // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 619. Art. 126524. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2021.126524
209. Shumatbaeva A.M., Morozova J.E., Syakaev V.V., Zakharychev D.V., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Bekmuratova F.A., Babaev V.M., Antipin I.S. *A novel salt-responsive hydrogel on the base of calixresorcinarene – mPEG amide conjugate* // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 611. Art. 125814. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2020.125814
210. Shurpik D.N., Makhmutova L.I., Usachev K.S., Islamov D.R., Mostovaya O.A., Nazarova A.A., Kizhnyayev V.N., Stoikov I.I. *Towards universal stimuli-responsive drug delivery systems: pillar[5]arenes synthesis and self-assembly into nanocontainers with tetrazole polymers* // Nanomaterials. – 2021. – Vol. 11, Is. 4. Art. 947. DOI: 10.3390/nano11040947
211. Smolobochkin A.V., Gazizov A.S., Burilov A.R., Pudovik M.A., Sinyashin O.G. *Advances in the synthesis of heterocycles bearing an endocyclic urea moiety* // Russian Chemical Reviews. – 2021. – Vol. 90, Is. 3. – P. 395–417. DOI: 10.1070/RCR4988
212. Smolobochkin A.V., Gazizov A.S., Voronina J.K., Burilov A.R., Pudovik M.A. *Highly diastereoselective synthesis of 2-arylpyrrolidine derivatives via the crystallization-induced diastereomer transformation* // Asian Journal of Organic Chemistry. – 2021. – Vol. 10. – P. 1-6. DOI: 10.1002/ajoc.202100687
213. Smolobochkin A.V., Gazizov A.S., Matylitsky K.V., Vagapova L.I., Burilov A.R., Pudovik M.A. *The synthesis of novel aminoalkylphosphoryl derivatives of diarylmethane and dibenzoxanthene based on acetals and phenols* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 1. – P. 148-151. DOI: 10.1007/s11172-021-3069-7
214. Stepanov A., Fedorenko S., Mendes R., Rümmele M., Giebeler L., Weise B., Gemming T., Dutz S., Zahn D., Ismaev I., Amirov R., Kholin K., Voloshina A., Sapunova A., Solovieva S., Mustafina A. *T2- and T1 relaxivities and magnetic hyperthermia of iron-oxide nanoparticles combined with paramagnetic Gd complexes* // Journal of Chemical Sciences. – 2021. – Vol. 133, Is. 2. Art. 43. DOI: 10.1007/s12039-021-01904-7
215. Strekalova S., Kononov A., Rizvanov I., Budnikova Y. *Acetonitrile and benzonitrile as versatile amino sources in copper-catalyzed mild electrochemical C–H amidation reactions* // RSC Advances. – 2021. – Vol. 11. – P. 37540-37543. DOI: 10.1039/d1ra07650g
216. Strobykina I.Yu., Voloshina A.D., Andreeva O.V., Sapunova A.S., Lyubina A.P., Amerhanova S.K., Belenok M.G., Saifina L.F., Semenov V.E., Kataev V.E. *Synthesis, antimicrobial activity and cytotoxicity of triphenylphosphonium (TPP) conjugates of 1,2,3-triazolyl nucleoside analogues* // Bioorganic Chemistry. – 2021. – Vol. 116. Art. 105328. DOI: 10.1016/j.bioorg.2021.105328
217. Sultanova E.D., Gazaliev A.M., Makarov E.G., Belov R.N., Evtugyn V.G., Burilov V.A., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Novel aminocalixarene-modified polydiacetylene vesicles: Synthesis and naked-eye detection of ATP* // Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects. – 2021. – Vol. 630. Art. 127642. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2021.127642
218. Takebayashi S., Fayzullin R.R. *[Co(NHC)(CO)<sub>3</sub>]: Isolation and reactivity study of a model 17-electron species in the oxo process* // Organometallics. – 2021. – Vol. 40, Is. 4. – P. 500-507. DOI: 10.1021/acs.organomet.0c00765
219. Terekhova N.V., Khailova L.S., Rokitskaya T.I., Nazarov P.A., Islamov D.R., Usachev K.S., Tatarinov D.A., Mironov V.F., Kotova E.A., Antonenko Y.N. *Trialkyl(vinyl)phosphonium chlorophenol derivatives as potent mitochondrial uncouplers and antibacterial agents* // ACS Omega. – 2021. – Vol. 6, Is. 31. – P. 20676-20685. DOI: 10.1021/acsomega.1c02909
220. Tsepaeva O.V., Nemtarev A.V., Grigor'eva L.R., Mironov V.F. *Synthesis of C(28)-linker derivatives of betulinic acid bearing phosphonate group* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 1. – P. 179-182. DOI: 10.1007/s11172-021-3074-x



221. Tsepaeva O.V., Nemtarev A.V., Kundina A.V., Grigor'eva L.R., Mironov V.F. *Synthesis of novel mannopyranosyl betulinic acid phosphoniohexyl ester* // *Mendeleev Communications*. – 2021. – Vol. 31, Is. 1. – P. 110-112. DOI: 10.1016/j.mencom.2021.01.034
222. Tsepaeva O.V., Salikhova T.I., Grigor'eva L.R., Ponomaryov D.V., Dang T., Ishkaeva R.A., Abdullin T.I., Nemtarev A.V., Mironov V.F. *Synthesis and in vitro evaluation of triphenylphosphonium derivatives of acetylsalicylic and salicylic acids: structure-dependent interactions with cancer cells, bacteria, and mitochondria* // *Medicinal Chemistry Research*. – 2021. – Vol. 30, Is. 4. – P. 925-939. DOI: 10.1007/s00044-020-02674-6
223. Uvarova M.A., Lutsenko I.A., Kiskin M.A., Nelyubina Y.V., Primakov P.V., Babeshkin K.A., Efimov N.N., Goloveshkin A.S., Shmelev M.A., Khoroshilov A.V., Zueva E.M., Petrova M.M., Bekker O.B., Eremenko I.L. *Nickel (II) complexes with 2-Hfur and N-donors: the magnetic effects of the structural variations, thermal properties and antimycobacterial activity against Mycolicibacterium smegmatis* // *Polyhedron*. – 2021. – Vol. 203. – P. 115241. DOI: 10.1016/j.poly.2021.115241
224. Valeeva F.G., Karimova T.R., Pavlov R.V., Bakhtiyarov D.I., Sapunova A.S., Ivshin K.A., Kataeva O.N., Gaynanova G.A., Syakaev V.V., Voloshina A.D., Galkina I.V., Latypov Sh.K., Zakharova L.Ya. *Introduction of isothiuronium surfactant series: synthesis, structure-dependent aggregation overview and biological activity* // *Journal of Molecular Liquids*. – 2021. – Vol. 324. Art. 114721. DOI: 10.1016/j.molliq.2020.114721
225. Vasileva L.A., Kuznetsova D.A., Valeeva F.G., Vasileva E.A., Lukashenko S.S., Gaynanova G.A., Zakharova L.Y. *Micellar nanocontainers based on cationic surfactants with a pyrrolidinium head group for increasing drug bioavailability* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 7. – P. 1341-1348. DOI: 10.1007/s11172-021-3221-4
226. Voloshina A.D., Sapunova A.S., Kulik N.V., Belenok M.G., Strobkykina I.Yu., Lyubina A.P., Gumerova S.K., Kataev V.E. *Antimicrobial and cytotoxic effects of ammonium derivatives of diterpenoids steviol and isosteviol* // *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. – 2021. – Vol. 32. Art. num. 115974. DOI: 10.1016/j.bmc.2020.115974
227. Vyshtakalyuk A.B., Parfenov A.A., Gumarova L.F., Khasanshina L.R., Belyaev G.P., Nazarov N.G., Kondrashina D.A., Galyametdinova I.V., Semenov V.E., Zobov V.V. *Conjugate of pyrimidine derivative, the drug xymedon with succinic acid protects liver cells* // *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*. – 2021. – Vol. 35, Is. 3. Art. e22660. DOI: 10.1002/jbt.22660
228. Yahia M.N., Baidamshina D., Ozhegov G., Kayumov A. *Extracellular antibacterial compounds from novel strain Lactobacillus fermentum HFD1* // *European Journal of Clinical Investigation*. – 2021. – Vol. 51. – P. 156-157. DOI: 10.1111/eci.13565
229. Yakubova S.G., Abilova G.R., Tazeeva E.G., Borisova Y.Y., Milordov D.V., Tazeev D.I., Mironov N.A., Yakubov M.R. *Distribution of vanadium and nickel during sequential fractionation of heavy crude oil resins by adsorption chromatographic separation and extraction* // *Petroleum Chemistry*. – 2021. – Vol. 61, Is. 5. – P. 561-567. DOI: 10.1134/S0965544121060049
230. Yambulatov D.S., Nikolaevskii S.A., Kiskin M.A., Kholin K.V., Khrizanforov M.N., Budnikova Y.G., Babeshkin K.A., Efimov N.N., Goloveshkin A.S., Imshennik V.K., Maksimov Y.V., Kadilenko E.M., Gritsan N.P., Eremenko I.L. *Generation of a hetero spin complex from iron (II) iodide with redox active acenaphthene-1,2-diimine* // *Molecules*. – 2021. – Vol. 26, Is. 10. – P. 2998. DOI: 10.3390/molecules26102998
231. Yanilkina V.V., Fazleeva R.R., Nasretdinova G.R., Osin Yu.N., Zhukova N.A., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T., Mamedov V.A. *Mediated electrosynthesis and catalytic activity of nanocomposites formed by metal nanoparticles with poly(N-vinylpyrrolidone) and nanocellulose* // *Russian Journal of Electrochemistry*. – 2021. – Vol. 57, Is. 1. – P. 30-40. DOI: 10.1134/S1023193521010110
232. Zagidullin A., Grigoreva E., Burganov T., Katsyuba S., Li Y., Leung P.-H., Miluykov V. *A rational synthetic approach to 2,3,4,5-tetraphenyl-1-monophosphole and its derivatives* // *Inorganic Chemistry Communications*. – 2021. – Vol. 134. Art. 108949. DOI: 10.1016/j.inoche.2021.108949
233. Zagidullin A.A., Khrizanforov M.N., Bezkishko I.A., Lonnecke P., Hey-Hawkins E., Miluykov V.A. *One-pot synthesis of sodium 3,4,5-triphenyl-1,2-diphospholide through direct functionalization of white phosphorus* // *Journal of Organometallic Chemistry*. – 2021. – Vol. 956. Art. 122122. DOI: 10.1016/j.jorganchem.2021.122122
234. Zagidullin A.A., Petrov A.V., Bezkishko I.A., Miluykov V.A. *Alkali metal polyphosphides as intermediates in the synthesis of organophosphorus compounds from elemental phosphorus* // *Russian Chemical Bulletin*. – 2021. – Vol. 70, Is. 7. – P. 1260-1268. DOI: 10.1007/s11172-021-3209-0
235. Zagidullin A.A., Sakhapov I.F., Miluykov V.A., Yakhvarov D.G. *Nickel complexes in C-P bond formation* // *Molecules*. – 2021. – Vol. 26. Art. 5283. DOI: 10.3390/molecules26175283
236. Zairov R.R., Dovzhenko A.P., Sarkanich K.A., Nizameev I.R., Luzhetskii A.V., Sudakova S.N., Podyachev S.N., Burirov V.A., Vatsouro I.M., Vomiero A., Mustafina A.R. *Single excited dual band luminescent hybrid carbon dots-terbium chelate nanothermometer* // *Nanomaterials*. – 2021. – Vol. 11, Is. 11. Art. 3080. DOI: 10.3390/nano11113080
237. Zhiltsova E.P., Ibatullina M.R., Kuznetsova D.A., Gabdrakhmanov D.R., Lukashenko S.S., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Lenina O.A., Faizullin D.A., Zuev Y.F., Zakharova L.Ya. *Complexes of 1-alkyl-4-aza-1-azoniabicyclo[2.2.2]octane bromides with lanthanum nitrate: aggregation and interaction with biomolecules*

- // Journal of Molecular Liquids. – 2021. – Vol. 340. Art. 117273. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.117273
238. Zinnatullin R.G., Nikitina K.A., Badeeva E.K., Metlushka K.E. *New chiral 1,4,2-oxazaphosphorinanes bearing a free hydroxy group* // Russian Chemical Bulletin. – 2021. – Vol. 70, Is. 7. – P. 1383-1387. DOI: 10.1007/s11172-021-3227-y
239. Zoughaib M., Pavlov R.V., Gaynanova G.A., Garifulin R., Evtugyn V.G., Abdullin T.I. *Amphiphilic RGD and GHK peptides synergistically enhance liposomal delivery into cancer and endothelial cells* // Materials Advances. – 2021. – Is. 2. – P. 7715-7730. DOI: 10.1039/d1ma00498k
240. Zueva I., Lenina O., Kayumova R., Petrov K., Masson P. *Protective effects of m-(tert-butyl) trifluoroacetophenone, a transition state analogue of acetylcholine, against paraoxon toxicity and memory impairments* // Chemico-biological Interactions. – 2021. – Vol. 345. Art. 109558. DOI: 10.1016/j.cbi.2021.109558
241. Zueva I., Lushchekina S., Shulnikova P., Lenina O., Petrov K., Molochkina E., Masson P.  *$\alpha$ -Tocopherol, a slow-binding inhibitor of acetylcholinesterase* // Chemico-biological Interactions. – 2021. – Vol. 348. Art. 109646. DOI: 10.1016/j.cbi.2021.109646

**Публикации в журналах, индексируемых в Scopus (не включены статьи в журналах, индексируемых в WOS)**

242. Bukharov S.V., Umarov T.E., Burilov A.R., Nugumanova G.N., Momzyakova K.S., Deberdeev T.R., Deberdeev R.Y., Sadykova Y.M. *Modification of cotton cellulose with sterically hindered phenolic fragments* // Polymer Science. Series D. – 2021. – Vol. 14, Is. 1. – P. 73-76.
243. Khaptsev Z., Bogdanov A., Kadomtseva M., Smutnev P., Isaicheva L. *Opportunities and prospects for the development of complex biocompatible plant protection products based on some natural nitrogen compounds for solving agricultural problems* // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – Vol. 723. Art. 032069. DOI: 10.1088/1755-1315/723/3/032069
244. Minzanova S.T., Mironov V.F., Mindubaev A.Z., Tsepaeva O.V., Mironova L.G., Milyukov V.A., Gins V.K., Gins M.S., Kononkov P.F., Babayev V.M., Pivovarov V.F. *Extraction and physicochemical characterization of pectin polysaccharides from amaranth leaves* // Sel'skokhozyaistvennaya biologiya [Agricultural Biology]. – 2021. – Vol. 56, Is. 3. – P. 591-601.
245. Mironov N.A., Tazeeva E.G., Milordov D.V., Abilova G.R., Tazeev D.I., Yakubova S.G., Yakubov M.R. *Adsorption-extrographic preconcentration of petroleum vanadyl porphyrins from dimethylformamide extract of heavy petroleum asphaltenes* // Russian Journal of Applied Chemistry. – 2021. – Vol. 94, Is. 9. – P. 1324-1333. DOI: 10.1134/S1070427221090159
246. Nasyrova Z.R., Kayukova G.P., Chemodanov A.E., Vakhin A.V. *Sub- and supercritical water in the proc-*

*esses of conversion of Domanik rock organic matter* // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 266. Topical Issues of Rational Use of Natural Resources, Saint Petersburg. 31 May 2021 – 6 June 2021. Art. 07001. DOI: 10.1051/e3sconf/202126607001

**Публикации, индекструируемые только в РИНЦ**

*Публикации в журналах, входящих в список ВАК*

247. Agarkov A.S., Konorov G.V., Nefedova A.A., Gabitova E.R., Islamov D.R., Ovsyannikov A.S., Shiryayev A.K., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Synthesis and structure of new derivatives of triazol[4,3-a]pyrimidine and 2-phenylhydrazones of thiazolo[3,2-a]pyrimidine* // Butlerov Communications A. – 2021. – Vol. 1, Is. 2. Art. Id.15. DOI: 10.37952/ROI-jbc-A/21-1-2-15
248. Выштакалюк А.Б., Парфенов А.А., Маганова Ф.И., Лацерус Л.А. *Изучение гепатопротективной активности терпенсодержащего препарата на модели алкогольного повреждения печени* // Русский Медицинский Журнал. – 2021. – Т. 29, № 4. – С. 4-9.
249. Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Юсупова Г.Р., Выштакалюк А.Б., Садыков Н.Ф., Хайруллин Д.Д. *Взаимосвязь химического состава молока с величинами диагностических показателей интенсивности обмена веществ* // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 245. № 1. – С. 87-91. DOI: 10.31588/2413-4201-1883-245-1-87-92
250. Низамеева Г.Р., Низамеев И.Р., Кузина Н.А., Нефедьев Е.С., Кадилов М.К. *Зависимость поверхностного сопротивления и оптической прозрачности покрытия на основе ориентированной сетки платиновых нанопроводов от количества используемого металла* // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24, № 5. – С. 9-13.
251. Соловьёва А.О., Усманов Р.А., Мусин Р.З., Саяхов Р.И., Кривошеев Е.А., Аетов А.У. *Сверхкритическое водное окисление промышленных стоков с использованием Fe-содержащих катализаторов* // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24, Is. 3. – С. 60-63.
252. Фазылзянова Г.Р., Охотникова Е.С., Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М. *Влияние структурно-группового состава асфальтенов на технологические свойства битумов* // Вестник Технологического университета. – 2021. – Т. 24, № 2. – С. 70-73.
253. Фурер В.Л., Коваленко В.И. *Изучение ИК- и КР-спектров новых электрохромных строительных материалов, включающих виологенные и фосфорные звенья* // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2021. – № 1 (55). – С. 39-48.
254. Янилкин В.В. *Роль материала электрода в электрохимии* // Бултеровские сообщения. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 63-86. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/21-65-2-63

## Публикации в журналах, не входящих в список ВАК

255. Hariri M., Darvish F., Mengue Me Ndong K.-P., Babouri R., Lebibi J., Mwande-Maguene G., Burilov A.R., Licznar-Fajardo P., Pirat J.-L., Ayad T., Virieux D. *Biologically relevant surrogates of coumarins: 2-phenyl H-isophosphinoline 2-oxides with antibacterial activity* // GSC Biological and Pharmaceutical Sciences. – 2021. – Vol. 16, Is. 2. – P. 283-296. DOI: 10.30574/gscbps.2021.16.2.0252
256. Бухаров С.В., Садыкова Ю.М., Умаров Т.Э., Бурилов А.Р., Нугуманова Г.Н., Момзякова К.С., Волошина А.Д., Дебердеев Т.Р. *Синтез и антибактериальная активность целлюлозы, модифицированной фрагментами ципрофлоксацина* // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2021. – № 5. – С. 12-16.

## Статьи в трудах конференций на трёх и более страницах

1. Абилова Г.Р., Тазеева Э.Г., Якубова С.Г., Милордов Д.В., Якубов М.Р. *Ванадий и никель в смолах тяжёлых высокосернистых нефтей* // Материалы XII Российской конференции “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённой памяти С. Н. Хаджиева. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. – С. 31-35.
2. Беляев Г.П., Выштакалюк, А.Б., Парфёнов А.А., Хасаншина Л.Р., Гумарова Л.Ф., Абрамова Д.Ф., Семёнов В.Э., Зобов В.В. *Ксимедон и его Конъюгат с L-аскорбиновой кислотой как средства для защиты печени при воздействии токсикантов – загрязнителей окружающей среды* // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием “Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире”. 18–19 марта 2021. Казань, Россия. – С. 1157-1162.
3. Бушмелева К.Н., Зарипова А.М., Выштакалюк А.Б., Теренжев Д.А., Белов Т.Г., Зобов В.В. *Оценка влияния экстрактов аронии черноплодной (Aronia Melanocarpa) на фагоцитарную активность нейтрофилов крови крыс* // Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием “Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире”. – 18–19 марта 2021. Казань, Россия. – С. 1786-1791.
4. Каюкова Г.П., Михайлова А.Н., Насырова З.Р., Сотников О.С., Назимов Н.А. *Влияние различных сред на преобразование керогена высокоуглеродистой породы доманиковых отложений* // Материалы Международной научно-практической конференции “Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливноэнергетического комплекса России”. 31 августа – 1 сентября 2021. Казань, Россия. – С. 255-258.
5. Миндубаев А.З., Акосах Й.А., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Минзанова С.Т. *Белый фосфор – новый объект биологической деградации* // В сборнике: Современная химия – основа устойчивого развития. Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. 25–27 мая 2021. Астрахань, Россия. – С. 54-58.
6. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Акосах Й.А. *Исследование филогенеза штамма ASPERGILLUS NIGER AM1* // В сборнике: Экологические чтения-2021. Материалы XII Национальной научно-практической конференции с международным участием. 4–5 июня 2021. Омск, Россия. – С. 469-472.
7. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К. *Влияние характера раствора на токсичность белого фосфора для aspergillus niger* // В сборнике: Актуальные проблемы химии, биотехнологии и сферы услуг. Материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 21–23 апреля 2021. Иркутск, Россия. – С. 111-114.
8. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Минзанова С.Т., Акосах Й.А. *Филогенетическое исследование штамма ASPERGILLUS NIGER AM1: минимальная ингибирующая концентрация белого фосфора для этого гриба* // В сборнике: Фундаментальные основы биогеохимических технологий и перспективы их применения в охране природы, сельском хозяйстве и медицине. Труды XII Международной биогеохимической школы, посвящённой 175-летию со дня рождения В. В. Докучаева. 16–18 сентября 2021. Тула, Россия. – С. 286-291.
9. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Минзанова С.Т., Акосах Й.А., Бадеева Е.К. *Биодеградация белого и красного фосфора грибами ASPERGILLUS NIGER* // В сборнике: Экологическая безопасность в условиях антропогенной трансформации природной среды. Сборник материалов Всероссийской школы-семинара, посвящённой памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка. 22–23 апреля 2021. Пермь, Россия. – С. 387-390.
10. Миндубаева А.З., Акосах Й.А., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К. *Биодеградация неорганических фосфорных соединений* // В сборнике: Пищевые технологии и биотехнологии. Материалы XVII Всероссийской конференции молодых учёных, аспирантов и студентов с международным участием, посвящённой Году науки и технологий в Российской Федерации. 20–23 апреля 2021. Казань, Россия. – С. 473-477.
11. Минзанова С.Т., До Т.Б.Н., Чекунков Е.В., Миронова Л.Г., Ахмадуллина Ф.Ю., Милуков В.А. *Оптимизация процесса гидролиза-экстракции пектина из свекловичного жома с использованием микроволн* // В сборнике: Пищевые технологии и биотехнологии. Материалы XVII Всероссийской конференции молодых учёных, аспирантов и студентов с международным участием, посвящённой Году науки и технологий в Российской Федерации.



- Федерации. 20–23 апреля 2021. Казань, Россия. – С. 585–591.
12. Михайлова А.Н., Каюкова Г.П., Вахин А.В., Гареев Б.И. *Распределение микроэлементов в экстрактах и асфальтенах пород из доманиковых и доманикоидных отложений Ромашкинского месторождения* // Материалы XII Российской конференции “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённой памяти С. Н. Хаджиева. Секция 1. Нефтехимия и нефтепереработка. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. – С. 224–228.
  13. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Вахин А.В. *Изменение состава и структуры нефтяных углеводородов доманиковой породы при воздействии суб- и сверхкритической воды* // Материалы XII Российской конференции “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённой памяти С. Н. Хаджиева. Секция 1. Нефтехимия и нефтепереработка. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. – С. 238–242.
  14. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Шмелева Э.И., Игнашев Н.Е., Вахин А.В., Гареев Б.И. *Состав генерированной сланцевой нефти из слабопроницаемых доманиковых пород в процессе сверхкритического водного воздействия* // Материалы Международной научно-практической конференции “Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливноэнергетического комплекса России”. 31 августа–1 сентября 2021. Казань, Россия. – С. 289–292.
  15. Шашин М.С., Беляев Г.П., Парфенов А.А., Выштакалюк А.Б., Семёнов В.Э. *Синтез и биологическая активность новых производных 1,2-дигидропиримидинона-2* // II Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция, посвящённая 70-летию Уфимского Института химии УФИЦ РАН и 70-летию УФИЦ РАН. 25–28 мая 2021. Уфа, Россия. Материалы конференции. – С. 88–90.
- for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 36.
3. Amerhanova S., Sapunova A., Voloshina A., Lyubina A., Krylova E., Semenov V. *Mitochondria-targeted mechanism of action of new derivatives of uracil carrying 1,2,3 and 1,2,4-triazolium fragments in the alkyl chains* // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 37.
  4. Amerhanova S., Voloshina A., Sapunova A., Lyubina A., Mikhailov V., Mirgorodskaya A., Zakharova L. *Mitochondria-targeted dicationic imidazolium surfactants* // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 35.
  5. Bich N.D.T., Chekunkov E.V., Minzanova S.T. *Prospects for processing beet pulp for obtaining pectin* // XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources”. 31 May–6 June 2021. St. Petersburg, Russia. Book of abstracts. – P. 95.
  6. Bochkova O.D., Dovjenko A.P., Fedorenko S.V., Biktimirova R.R., Kholin K.V., Voloshina A.D., Mustafina A.R. *Cu (II) ions-induced assemblage of silica nanoparticles and carbon dots for ROS-production system creation* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – P. 48.
  7. Bushmeleva K., Vyshtakalyuk A., Terenzhev D., Zaripova A., Nikitin E. *Immunoprotective effects of chokeberry (Aronia melanocarpa) fruit extract in rats* // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 88.
  8. Bushmeleva K., Vyshtakalyuk A., Terenzhev D., Kazimova K., Nikitin E. *Analysis of the chemical composition and antioxidant activity of Aronia melanocarpa fruit extracts* // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 69–70.
  9. Chekunkov E.V., Minzanova S.T., Mironova L.G., Voloshina A.D., Milyukov V.A. *New pectin complexes with tetracycline: synthesis, properties and antimicrobial activity* // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists “Mendeleev 2021”. 6–10 September 2021. Saint Petersburg, Russia. Book of abstracts. – P. 525.
  10. Chugunova E.A. *Benzofuroxans and structurally related N-oxide-containing heterocycles* // The 6th Int’l Conference on Organic Chemistry (COC 2021). 16–18 July 2021. Kunming, China. Book of Abstracts. – P. 7.
  11. Dayanova I., Strelnik I., Kolesnikov I., Islamov D., Musina E., Karasik A. *Synthesis and photophysical properties of Pt (II) complexes based on 1,5-diaza-3,7-diphosphacyclooctanes* // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Częstochowa, Poland. Book of abstracts. – P-055.

## Тезисы докладов

Конференции, семинары и т.п. с числом участников более 150 чел.:

1. Agarkov A.S., Nefedova A.A., Knyazeva M.V., Ovsyannikov A.S., Islamov D.R., Shiryayev A.K., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Rearrangement of thiazolo[3,2-a]pyridines into triazolo[4,3-a]pyridines induced by C=N bond reduction* // The XII International Conference on Chemistry for Young Scientists. The Symposium “The Chemistry of Diazo Compounds and Related Systems” as the satellite invent of Mendeleev 2021. 6–10 September 2021. St. Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 30.
2. Amerhanova S., Lyubina A., Sapunova A., Voloshina A., Terekhova N., Tatarinov D., Mironov V. *Mitochondria as an important target in the search for new anti-cancer drugs* // 55th Annual Scientific Meeting European Society

12. Dayanova I.R., Gerasimova T.P., Strel'nik I.D., Musina E.I., Karasik A.A. *Pyridylethyl-substituted 1,5-diaza-3,7-diphosphaoctanes for the synthesis of luminescent complexes with d10-metals* // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists "Mendeleev 2021". 6–10 September 2021. Saint-Petersburg, Russia. Book of Abstracts – P. 198.
13. Faizullin B., Strel'nik I., Sokolov M., Karasik A., Mustafina A. *Structure impact of heterometallic colloids constructed from dinuclear Au (I) complex and hexamolybdenum clusters on photodynamic therapy and cellular contrasting functions* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт "Орбита", Россия. Сборник тезисов. – С. 213.
14. Fedorenko S., Stepanov A., Bochkova O., Dovjenko A., Zairov R., Mustafina A. *Tailoring of silica nanoarchitecture to optimize Cu<sub>(2-3)</sub>S based image-guided chemodynamic therapy agent* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт "Орбита", Россия. Сборник тезисов. – С. 131.
15. Gafurov Z.N., Soficheva O.S., Yakhvarov D.G. *Hybrid phosphorus and nitrogen-based ligands for nickel catalyzed ethylene oligomerization* // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists "Mendeleev 2021". 6–10 September 2021. St. Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 210.
16. Ganushevich Y.S., Misochko E.Ya., Akimov A.V., Korchagin D.V., Melnikov E.A., Zagidullin A.A., Miluykov V.A. *Stabilization versus internal rearrangements of triplet arylphosphinidenes* // 23 International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-069.
17. Gaynanova G.A., Kuznetsova D.A., Vasileva L.A., Pavlov R.V., Lukashenko S.S., Voloshina A.D., Petrov K.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Liposomes decorated with cationic amphiphiles: preparation and in vitro, ex vivo, and in vivo efficiency assessment* // Conference and Phospholipid Research Center workshop "Lipids 2021" (с международным участием). 11–13 October 2021. Moscow, Russia. Abstracts. – P. 45.
18. Ibragimova A., Gabdrakhmanov D., Vasileva L., Tyryshkina A., Lyubina A., Voloshina A., Lamberov A., Sibgatullina G., Samigullin D., Petrov K., Zakharova L. *Mitochondria-targeted mesoporous silica nanoparticles noncovalently modified with alkyltriphenylphosphonium cation: role of length of hydrophobic tail* // 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием "МедХим – Россия 2021" (MedChem-Russia 2021). 5–8 октября 2021. Волгоград, Россия. Сборник тезисов. – С. 75.
19. Kagilev A.A., Gafurov Z.N., Morozov V.I., Zueva E.M., Zhukova N.A., Kadyrova M.S., Mamedov V.A., Yakhvarov D.G. *Study of the electrochemical properties of 2,2'-bibenzimidazoles and nickel complexes based on them* // 6th International School- Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level. 16–19 May 2021. Novosibirsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 194.
20. Kagilev A.A., Nesterova A.A., Kantyukov A.O., Gafurov Z.N., Sakhapov I.F., Bektukhamedov G.E., Islamov D.R., Zueva E.M., Soficheva O.S., Yakhvarov D.G. *The N- and P-substituents in  $\alpha$ -phosphinoglycine ligands in the question of the selectivity in Ni-catalyzed ethylene oligomerization* // 6th International School- Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level. 16–19 May 2021. Novosibirsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 193.
21. Kagilev A.A., Soficheva O.S., Kagileva A.A., Gafurov Z.N., Morozov V.I., Zueva E.M., Mamedov V.A., Yakhvarov D.G. *Study of the electrochemical properties of nickel complexes based on bidentate nitrogen-containing ligands* // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists "Mendeleev 2021". 6–10 September 2021. Saint Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 229.
22. Kantyukov A.O., Gafurov Z.N., Soficheva O.S., Yakhvarov D.G. *New sustainable electrochemical methods for generation of catalytically active systems based on group VIII metals for ethylene oligomerization* // XII International Conference on Chemistry for Young Scientists "Mendeleev 2021". 6–10 September 2021. Saint Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 232.
23. Karasik A.A. *Recent advances in coordination chemistry of heterocyclic di- and tetraphosphine ligands* // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – PL-34 (приглашённый).
24. Kashapov R.R., Razuvayeva J.S., Lukashenko S.S., Voloshina A.D., Zakharova L.Y. *Insights into the supramolecular self-assembly of porphyrin and metallosurfactant* // 35th Conference of the European colloid and interface society. 5–10 September 2021. Athens, Greece. Abstracts. – P. 140.
25. Kashapov R.R., Razuvayeva J.S., Ziganshina A.Y., Sergeeva T.Y., Sapunova A.S., Ibragimova A.R., Kushnazarova R.A., Pavlov R.V., Zakharova L.Y. *Design of resorcin[4]arene-based nanoparticles for drug delivery* // 35th Conference of the European colloid and interface society. 5–10 September 2021. Athens, Greece. Abstracts. – P. 153.
26. Kashapova N.E., Ziganshina A.Y., Syakaev V.V., Kashapov R.R., Khutoryanskiy V.V., Zakharova L.Y. *Mucoadhesive properties of amphiphilic calix[4]resorcinols bearing viologen or acetate substituents at the upper rim* // 35th Conference of the European colloid and interface society. 5–10 September 2021. Athens, Greece. Abstracts. – P. 139.
27. Kasimov A., Trigulova K., Shamsieva A., Fayzullin R., Musina E., Karasik A. *Oxidation of triple-bridged helical binuclear copper (I) complexes based on P,N-ligands* // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-131.

28. Khamatgalimov A.R., Gerasimova T.P., Burganov T.I., Kovalenko V.I. *The peculiarities of molecular structure of low-symmetry isomers of non-IPR fullerene C76* // 15th International Conference “Advanced Carbon Nanostructures” (ACNS’2021). 28 June – 2 July 2021. St. Petersburg, Russia. Abstracts. – P. 192.
29. Khamatgalimov A.R., Kovalenko V.I. Is there a molecular symmetry lowering in open-shell IPR higher fullerenes? // 15th International Conference “Advanced Carbon Nanostructures” (ACNS’2021). 28 June – 2 July 2021. St. Petersburg, Russia. Abstracts. – P. 200.
30. Kniazeva M.V., Ovsyannikov A.S., Khanova L.M., Islamov D.R., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T., Batulin R.G., Cherosov M.A., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Design of manganese clusters based on (thia)calix[4]arenes with controlled magnetic properties in the crystalline phase* // Mendeleev 2021. XII International Conference on Chemistry for Young Scientists. 6–10 September 2021. Saint-Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 246.
31. Knyazeva M.V., Ovsyannikov A.S., Popova E.V., Kleshnina S.R., Islamov D.R., Dorovatovskii P.V., Gubaidullin A.T., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Design of new supramolecular coordination cages based on tetrasulfonylcalix[4]arenes in the crystalline phase* // XXII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных имени выдающихся химиков Л. П. Кулёва и Н. М. Кижнера “Химия и химическая технология в XXI веке”. 17–20 мая 2021. Томск, Россия. Сборник материалов конференции. – Т. 2. – С. 412.
32. Kuznetsova D.A., Gaynanova G.A., Zueva I.V., Voloshina A.D., Petrov K.A., Zakharova L.Ya. *Treatment of acute organophosphate poisoning through liposomal delivery of oxime: imidazolium surfactants as improving additive* // Conference and Phospholipid Research Center workshop “Lipids 2021” (с международным участием). 11–13 October 2021. Moscow, Russia. Abstracts. – P. 71.
33. Muravev A.A., Yakupov A.T., Selektor S.L., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Thiacalixarenes with sulfur functionalities on the lower rim: synthesis and metal ion complexation in solution and confined space* // The XII International Conference on Chemistry for Young Scientists “Mendeleev 2021”. 6–10 September 2021. St. Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 435.
34. Mustafina A.R., Khazieva A.R., Elistratova J.G., Kholin K.V., Nizameev I.R., Brylev K.A., Sokolov M.N. *Composite silica nanoparticles for cell imaging and sensorics* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – P. 106.
35. Nefedova A.A., Agarkov A.S., Knyazeva M.V., Ovsyannikov A.S., Islamov D.R., Shiryayev A.K., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Synthesis and biological activity of new triazol[4,3-a]pyrimidine derivatives* // The XII International Conference on Chemistry for Young Scientists. The Symposium “The Chemistry of Diazo Compounds and Related Systems” as the satellite invent of Mendeleev 2021. 6–10 September 2021. St. Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 74.
36. Nesterova A.A., Soficheva O.S., Yakhvarov D.G. *N-Substituted  $\alpha$ -diphenylphosphinoglycines: electrochemical properties and reactivity in the presence of organonickel complexes* // 6th International School-Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level. 16–19 May 2021. Novosibirsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 164.
37. Nikanshina E. *Electrocatalytic phosphorylation of nitrogen-containing heterocycle* // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Częstochowa, Poland. Book of abstracts. – P. 026.
38. Nizameev I., Nizameeva G., Kadirov M. *The influence of the surface density of oriented nickel networks on the conducting electrode’s optical transparency* // 8th International School and Conference “Saint Petersburg OPEN 2021” on Optoelectronics, Photonics, Engineering and Nanostructures. 25–28 May 2021. St. Petersburg, Russia. The Book of Abstracts. – P. 88–89.
39. Nizameeva G.R., Nizameev I.R., Nefedev E.S., Kadirov M.K. *Transmission spectra of transparent electrodes based on oriented platinum nanowires at various concentrations of the metal used* // 8th International School and Conference “Saint Petersburg OPEN 2021” on Optoelectronics, Photonics, Engineering and Nanostructures. 25–28 May 2021. St. Petersburg, Russia. The Book of Abstracts. – P. 90–91.
40. Ovsyannikov A.S., Knyazeva M.V., Solovieva S.E., Antipin I.S. *(Thia)calix[4]arenes and their functional derivatives as versatile building blocks for design of crystalline materials* // XXII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных имени выдающихся химиков Л. П. Кулёва и Н. М. Кижнера “Химия и химическая технология в XXI веке”. Секция “Non-covalent interactions in crystallochemical design and supramolecular chemistry”. 17–20 мая 2021. Томск, Россия. Сборник тезисов. – P. 415.
41. Ovsyannikov A.S., Knyazeva M.V., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Control on self-organisation in the crystalline phase of supramolecular metalorganic compounds based on (thia)calix[4]arene molecular building blocks* // Mendeleev 2021. XII International Conference on Chemistry for Young Scientists. 6–10 September 2021. Saint-Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 289.
42. Parfenov A., Belyaev G., Vyshtakalyuk A., Gumarova L., Khasanshina L., Semenov V., Zobov V. *The influence of Xymedon conjugate with L-ascorbic acid on initial development of fibrosis in the rat liver after toxic exposure of  $CCl_4$*  // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 78.
43. Parfenov A., Khasanshina L., Vyshtakalyuk A., Gibadullina E., Nguyen T.T., Zobov V. *Antioxidant activity of sesamol derivatives, containing a phosphoryl and sterically hindered phenol fragments* // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation



- Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 89.
44. Parfenov A., Vyshtakalyuk A., Belyaev G., Galyametdinova I., Semenov V., Zobov V. *A Pyrimidine derivative reduces induced apoptosis in Chang Liver cell culture // 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation – Online Event. 9–11 June 2021. Bari, Italy. Book of Abstracts. – P. 85-86.*
45. Pavlov R.V., Gaynanova G.A., Kuznetsov D.M., Vasilieva E.A., Gabdrakhmanov D.R., Kuznetsova D.A., Vasileva L.A., Petrov K.A., Zakharova L.Ya., Sinyashin O.G. *Hydroxyethylated and carbamate-bearing gemini surfactants: an insight into aggregation for the development of biomedical nanocontainers // 35th Conference of the European colloid and interface society. 5–10 September 2021. Athens, Greece. Abstracts. – P. 195.*
46. Sakhapov I.F., Gafurov Z.N., Yakhvarov D.G. *Electrochemical synthesis and reactivity of organonickel sigma-complexes in C–C and P–C bond formation // Mendeleev 2021. XII International Conference on Chemistry for Young Scientists. 6–10 September 2021. Saint-Petersburg, Russia. Book of Abstracts. – P. 304.*
47. Sinyashin O.G. *Phosphorus chemistry: from molecule to new technologies and materials // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – IL-34 (приглашённый).*
48. Soficheva O.S., Nesterova A.A., Kagilev A.A., Kanyukov A.O., Gafurov Z.N., Bekmukhamedov G.E., Zueva E.M., Yakhvarov D.G., Sinyashin O.G. *Novel catalysts on the base of  $\alpha$ -phosphino- $\alpha$ -amino acids: synthesis, properties and catalytic activity in the ethylene oligomerization process // 6th International School-Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level. 16–19 May 2021. Novosibirsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 282.*
49. Strel'nik I., Dayanova I., Gerasimova T., Kolesnikov I., Musina E., Karasik A., Sinyashin O. *Structure and luminescence of polynuclear copper (I) complexes with medium cyclic aminomethylphosphines // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 123.*
50. Tarasov M. *Electroreductive phosphorylation of acetylenes // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-051.*
51. Terekhova N.V., Lyubina A.P., Shaihutdinova Z.M., Tatarinov D.A., Voloshina A.D., Sapunova A.S., Mironov V.F. *Synthesis and biological activity of 2-hydroxybenzyl phosphonium salts // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-110.*
52. Trigulova K., Fayzullin R., Voloshina A., Musina E., Karasik A. *Copper (II) complexes based on diethyl(pyridin-2-yl)phosphine oxide and their biological activity // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-054.*
53. Vasileva L.A., Eyupova R.F., Gaynanova G.A., Lukashenko S.S., Zakharova L.Ya. *Development and optimization of transfersomes formulations modified with pyrrolidinium surfactant // Conference and Phospholipid Research Center workshop “Lipids 2021” (с международным участием). 11–13 October 2021. Moscow, Russia. Abstracts. – P. 55.*
54. Vasileva L.A., Gaynanova G.A., Zakharova L.Ya. *Ultra-deformable lipid nanocarriers for agricultural application // Symposium “Non-covalent interactions in crystallochemical design and supramolecular chemistry”. 17–20 May 2021. Tomsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 419.*
55. Yakhshilikova L.J., Buri'lov A.R. *Synthesis of new macrocyclic and heterocyclic derivatives of taurine based on the 2-aminoethane-1-sulfonamides with phenols // 1st International Conference on Scientific initiative foreign students and postgraduates. 27–29 April 2021. Tomsk, Russia. Book of Abstracts. – P. 420.*
56. Yakhvarov D.G. *In situ EPR spectroelectrochemistry for observation and generation of high-spin molecules and transition metal nanoparticles // IX International conference “High-spin molecules and molecular magnets”. 16–20 August 2021. Russia (online). Book of Abstracts. – P. 86 (приглашённый)*
57. Zagidullin A., Grigoreva E., Petrov A., Bezkishko I., Miluykov V., Hey-Hawkins E.-M. *Recent developments in chemistry of phosphacyclopentadienide derivatives // 23 International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Book of abstracts. – P-065.*
58. Zalal'dinova A.V., Sadykova Yu.M., Smailov A.K., Trofimova L.M., Buri'lov A.R., Pudovik M.A. *New intramolecular cyclization of 2H-benzo [e]-1,2-oxaphosphorinine derivatives – a way to the synthesis of previously unknown cage phosphonates // 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. 4–9 July 2021. Czestochowa, Poland. Conference materials. – P-019.*
59. Абилова Г.Р., Тазеева Э.Г., Якубова С.Г., Милордов Д.В., Якубов М.Р. *Ванадий и никель в смолах тяжёлых высокосернистых нефтей // XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. Сборник тезисов. – С. 31-35.*
60. Агарков А.С., Нефедова А.А., Габитова Э.Р., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Ширяев А.К., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Производные тиазоло[3,2-а]пиримидина в синтезе новых гетероциклов // Всероссийский Конгрессе “KOST-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 80.*
61. Агарков А.С., Нефедова А.А., Габитова Э.Р., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Ширяев А.К., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Восстановление 2-арилгидразонов тиазоло[3,2-а]пиримидина с образованием производных тиазоло[4,3-а]пиримидина // Всероссийская*

- конференция “Марковниковские чтения: Органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 94.
62. Алгаева Н.Э., Хафизова Е.А., Латыпов Ш.К., Сияшин О.Г., Мамедов В.А. *Новая трёхкомпонентная домино-реакция для синтеза пирролов // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 159.*
63. Амерханова С.К., Волошина А.Д., Кузнецова Д.А., Тырышкина А.А., Михайлов В.А., Миргородская А.Б., Захарова Л.Я. *Моно- и дикатионные имидазолиевые поверхностно активные вещества как потенциальные антимикробные агенты // IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века”. 8–10 ноября 2021, Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 7.*
64. Амерханова С.К., Волошина А.Д., Любина А.П., Кузнецова Д.А., Тырышкина А.А., Михайлов В.А., Миргородская А.Б., Захарова Л.Я. *Антимикробные и цитотоксические свойства дикатионных имидазолиевых поверхностно активных веществ // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 27.*
65. Амерханова С.К., Волошина А.Д., Кузнецова Д.А., Тырышкина А.А., Михайлов В.А., Миргородская А.Б., Захарова Л.Я. *Связь антимикробных свойств моно- и дикатионных имидазолиевых поверхностно-активных веществ с их молекулярной структурой // Международная юбилейная конференция, посвящённая 100-летию основания кафедры микробиологии в Казанском университете “Микробиология вчера, сегодня, завтра”. 20–21 декабря 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 25.*
66. Андреева О.В., Беленок М.Г., Сайфина Л.Ф., Шулаева М.М., Гарифуллин Б.Ф., Зарубаев В.В., Слита А.В., Есаулкова Я.Л., Семёнов В.Э., Катаев В.Е. *Новые 1,2,3-триазоловые аналоги пиримидиновых нуклеозидов. Синтез и противовирусная активность // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 161.*
67. Антипин И., Соловьёва С., Бурилов В.А., Овсянников А. *(Тиа)каликс[4]арены: от молекулярного распознавания до супрамолекулярных архитектур // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 12.*
68. Ахмадеев Б.С., Герасимова Т.П., Кацюба С.А., Калинин А.А., Исламова Л.Н., Фазлеева Г.М., Мустафина А.Р., Сияшин О.Г. *Температурные и pH-сенсоры на основе фосфолипидных бислоев, допированных производными хиноксалинов // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 42.*
69. Беляев Г.П., Выштакалюк А.Б., Парфенов А.А., Семёнов В.Э., Шашин М.С., Галяметдинова И.В., Зобов В.В. *Влияние новых производных пиримидина – потенциальных гепатопротекторов на клеточный цикл in vitro // 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием “МедХим Россия-2021”. 16–19 мая 2021. Волгоград, Россия. Материалы конференции. – С. 420.*
70. Бочков М.А., Шинкарев А.А., Имамутдинов А.Х., Харлампида Х.Э. *Fe (II)/Fe (III) Слоистый двойной гидроксид интеркалированный анионными комплексами церия в качестве прекурсора железооксидного катализатора дегидрирования метилбутенов // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 353.*
71. Будникова Ю.Г. *Синтетические модели гидрогеназ как молекулярные электрокатализаторы для водородной энергетики – от молекул до материалов // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – КЛ-6 (ключевой).*
72. Бурилов А.Р., Кибардина Л.К., Трифонов А.В., Газизов А.С., Пудовик М.А. *Синтез и противоопухольевая активность новых 3-азаксантенов, образующихся по реакции фриделя – крафтса пиридоксаль-5-фосфата с фенолами // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 175.*
73. Бурилов А.Р., Садыкова Ю.М., Залалтдинова А.В., Смаилов А.К., Пудовик М.А. *Дизайн новых каркасных фосфонатов – перспективной платформы для создания линейных и макроциклических структур // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 32 (приглашённый).*
74. Воронина Ю.К. *Влияние координирующего атома металла на молекулярное и электронное строение органических соединений // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021, Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – Р. 72.*
75. Габитова Э.Р., Нефедова А.А., Агарков А.С., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Новый способ получения триазолопиримидиновых производных путём восстановления производных 2-арилгидразонов тиазоло[3,2-а]пиримидина с электронодонорными заместителями // IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия. Тезисы. – С. 133.*
76. Гайсин А.И., Вахонина Т.А., Мухтаров А.Ш., Шмелев А. Г., Балакина М.Ю. *Синтез и сополимеризация новых метакриловых мономеров для создания нелинейно-оптических материалов // II Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция, по-*

- священная 70-летию Уфимского Института химии УФИЦ РАН и 70-летию Уфимского федерального исследовательского центра РАН. 25–28 мая 2021. Уфа, Россия. Сборник тезисов. – С. 75–77.
77. Газизов А.С. *Азотсодержащие ацетали в синтезе гетероциклических соединений* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 37 (приглашённый).
78. Галимова М.Ф., Бегалиев Т.А., Добрынин А.Б., Мусина Э.И., Гариева Ф.Р., Карасик А.А. *Подходы к получению люминесцентных комплексов платины (II) на основе 10-(арил)феноксарсинов* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 248.
79. Галимова М.Ф., Бегалиев Т.А., Зуева Е.М., Кондрашова С.В., Латыпов Ш.К., Добрынин А.Б., Мусин Р.Р., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Синтез и изомеризация комплексов платины (II) на основе 10-(арил)феноксарсинов* // XI Конференция молодых учёных по общей и неорганической химии. 6–9 апреля 2021. Москва, Россия. Тезисы докладов. – С. 22–23.
80. Герасимова Д.П., Файзуллин Р.Р., Захарычев Д.В., Сайфина А.Ф., Вандюкова И.И., Курбангалиева А.Р., Лодочникова О.А. *Хирально-зависимая геометрия водородных связей как ключ к пониманию энантиофобного поведения серии серосодержащих пирролинонов* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 80.
81. Герасимова Д.П., Файзуллин Р.Р., Захарычев Д.В., Сайфина А.Ф., Вандюкова И.И., Курбангалиева А.Р., Лодочникова О.А. *Хирально-зависимая геометрия водородных связей как ключ к пониманию энантиофобного поведения серии серосодержащих пирролинонов* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 187.
82. Герасимова Т.П., Бурганов Т.И., Хаматгалимов А.Р., Коваленко В.И. *Влияние особенностей структуры некоторых изомеров фуллерена C<sub>96</sub> на распределение аддендов в их экзодральных производных* // XXXIII Симпозиума “Современная химическая физика”. 24 сентября – 4 октября 2021. Туапсе, Россия. Тезисы докладов. – С. 316.
83. Гибадуллина Э.М., Нгуен Тхи Тху, Шакиров А.М., Нгуен Хоанг Бао Чан, Волошина А.Д., Выштакалюк А.Б., Бурилов А.Р. *Биологически-активные соединения на основе фосфорсодержащих пространственно-затрудненных фенолов* // Всероссийская конференция “Марковниковские чтения: Органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 29.
84. Гибадуллина Э.М., Нгуен Тхи Тху, Шакиров А.М., Сапунова А.С., Волошина А.Д., Выштакалюк А.Б., Бурилов А.Р. *Биологически-активные соединения с низкой токсичностью на основе фосфорсодержащих пространственно-затрудненных фенолов* // 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием “МедХим-Россия 2021. 5–8 октября 2021. Волгоград, Россия. Материалы конференции. – С. 34.
85. Гимазетдинова Г.Ш., Нагимов Р.Н., Судакова С.Н., Подъячев С.Н. *Синтез и спектральные свойства 1,3-альтернат производных каликс[4]арена, функционализированных 1,3-дикетонными группами* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 367.
86. Губайдуллин А.Т., Бредихина З.А., Файзуллин Р.Р., Лодочникова О.А., Бредихин А.А. *Супрамолекулярная структура, хиральность молекул и способность к гелеобразованию – случай алкилфениловых эфиров глицерина* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов. – Р. 102.
87. Даянова И.Р., Стрельник И.Д., Герасимова Т.П., Файзуллин Р.Р., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Дизайн гетерометаллических комплексов d10 металлов С 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанами* // XI Конференция молодых учёных по общей и неорганической химии. 6–9 апреля 2021. Москва, Россия. Тезисы докладов. – С. 27.
88. Доленговский Е.Л., Дудкина Ю.Б., Будникова Ю.Г. *Катализируемое кобальтом лигандо-направленное окислительное С-Н/Н-Н сочетание N-(хинолин-8-ил) бензамида* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – СД-III-3.
89. Дудкина Ю.Б., Будникова Ю.Г. *Электрокаталитическая активация связей углерод-фтор на платформе  $\text{trpyNiII}(\text{C}_4\text{F}_8) - [\text{trpyNiIII}(\text{C}_4\text{F}_8)(\text{ch}_3\text{cn})](\text{bf}_4)_2$  и её применение в реакциях дефторирования фторорганических соединений* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 256.
90. Загидуллин А.А., Григорьева Е.С., Петров А.В., Миллюков В.А. *Новые полициклические хиральные фосфины для гомогенного асимметрического катализа* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 625.
91. Захарова Л.Я. *Мягкие наноносители для доставки лекарств. От мицеллярных наноконтейнеров до модифицированных липосомальных и гибридных композиций* // Conference and Phospholipid Research Center workshop “Lipids 2021” (с международным участием). Moscow, Russia. 11–13 October 2021. Abstracts. – Р. 34.
92. Захарычев Д.В., Файзуллин Р.Р., Сайфина А.Ф., Лодочникова О.А. *Термодинамические аспекты меж-*



- фазных равновесий и трансформаций полиморфных модификаций метимазола // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 202.
93. Захарычев Д.В., Файзуллин Р.Р., Сайфина А.Ф., Лодочникова О.А. *Термохимические аспекты межфазных равновесий и трансформаций полиморфных модификаций метимазола* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов. – С. 133.
94. Ибатуллина М.Р., Жильцова Е.П., Кулик Н.В., Любина А.П., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Сафина Н.Х., Захарова Л.Я. *Комплексы серебра и гадолиния с амфифильными производными 1,4-диазабцикло[2.2.2]октана. Синтез и биологическая активность* // Первая Школа-конференция по медицинской химии для молодых учёных “MedChemSchool 2021”. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 80.
95. Ившин К., Катаева О., Нор М., Хампел С., Бюхнер Б., Кнупфер М. *Исследование межмолекулярных взаимодействий в сокристалле тетрацен- $F_4TCNQ$  посредством топологического анализа распределения экспериментальной электронной плотности* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 142.
96. Ившин К., Метлушка К., Зиннатуллин Р., Никитина К., Крупская Ю., Кнупфер М., Катаева О. *Новые комплексы с переносом заряда на основе полициклических ароматических углеводородов и  $F_xTCNQ$  ( $x = 2, 4$ )* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 140.
97. Исламов Д., Клочкова Э., Бикмуллин А., Валидов Ш., Юсупов М., Усачев К. *Выделение, очистка и кристаллизация ГТФазы  $era$  из золотистого стафилококка для структурных исследований методом РСА* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов. – С. 149.
98. Исламов Д.Р., Ильин А.В., Сайфина А.Ф., Герасимова Д.П., Лодочникова О.А. *Особенности кристаллизации энантиоцистического метил-2,3-бис-(2,5-диоксопирроидин-1-ил)-пропаноата из рацемического раствора* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. Р.148.
99. Калинин А.А., Фазлеева Г.М., Исламова Л.Н., Шарипова С.М., Вахонина Т.А., Шмелев А.Г., Балакина М.Ю. *Гетероциклические хромофоры состава анилин-дивинилхиноксалин-трицианодигидрофуран: синтез, свойства и фемтосекундная нелинейно-оптическая активность “гость-хозяин” полимеров на их основе* // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021” по химии гетероциклических соединений. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 105.
100. Карасик А.А. *P,N-Гетероциклы как новое поколение структурообразующих лигандов для координационной химии* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 45 (приглашённый).
101. Карасик А.А. *Комплексы d10-металлов на матрице гетероциклических P,N-лигандов в дизайне люминесцентных сенсоров* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 19 (приглашённый).
102. Касимов А., Тригулова К., Волошина А., Мусина Э., Карасик А. *Комплексы меди (II) на основе пиридилсодержащих диалкилфосфиноксидов и их цитотоксическая активность* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 270.
103. Каюкова Г.П., Насырова З.Р., Михайлова А.Н., Вахин А.В., Косачёв И.П. *Углеводородный состав сланцевой нефти, генерированной из доманиковых пород разных литолого-фациальных типов, в гидротермальных процессах* // 9-я Международная научно-практическая конференция “Новые идеи в геологии нефти и газа-2021. Новая реальность”. 27–28 мая 2021. Москва, Россия. Материалы конференции – on-line.
104. Каюкова Г.П., Михайлова А.Н., Насырова З.Р., Сотников О.С., Назимов Н.А. *Влияние различных сред на преобразование керогена высокоуглеродистой породы доманиковых отложений* // Международная научно-практическая конференция “Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливноэнергетического комплекса России”. 31 августа – 1 сентября 2021. Казань, Россия. Материалы конференции. – С. 255–258.
105. Киреев Н.В., Кирютин А.С., Стрельник И.Д., Павлов А.А., Иванов К.Л., Юрковская, А.В., Мусина Э.И., Карасик А.А., Шубина Е.С., Белкова Н.В. *Спектральное исследование взаимодействия комплексов никеля с водородом* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия. Сборник тезисов. – С. 77.
106. Кузнецов Д.М., Кузнецова Д.А., Васильева Л.А., Белова Д.К., Бузмакова Е.В., Захарова Л.Я. *Супрамолекулярные системы на основе пирролидиниевых ПАВ с уретановым фрагментом как агенты для биомедицинского применения* // XXXIII Симпозиума “Современная химическая физика”. 24 сентября – 4 октября 2021. Туапсе, Россия. Тезисы докладов. – С. 104.
107. Кузнецова Д.А., Васильева Э.А., Гайнанова Г.А., Васильева Л.А., Захарова Л.Я. *Разработка хитосом для инкапсулирования и адресной доставки лекарственных веществ* // XXXIII симпозиум “Современная

- химическая физика”. 24 сентября – 4 октября 2021. Туапсе, Россия. Сборник тезисов. – С. 257.
108. Кузнецова Д.А., Гайнанова Г.А., Васильева Л.А., Волошина А.Д., Петров К.А., Захарова Л.Я. *Липосомальные композиции, модифицированные катионными ПАВ, для преодоления биологических барьеров // XXXIII Симпозиума “Современная химическая физика”*. 24 сентября – 4 октября 2021. Туапсе, Россия. Тезисы докладов. – С. 105.
109. Кузнецова Е.А. *Реакции 1-(2,2-диметоксиэтил) мочевины с C- и P-нуклеофилами: регioseлективный метод синтеза новых имидазолидин-2-онов // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021)*. 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 83.
110. Кузнецова Е.А., Маврин А.А., Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Реакции 1-(2,2-диметоксиэтил) мочевины с C- и P-нуклеофилами: региоселективный метод синтеза новых имидазолидин-2-онов // Всероссийский Конгрессе “КОСТ-2021”*. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 220.
111. Кузнецова Е.А., Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Кислотно-катализируемые реакции  $\alpha$ -уреидоацеталей – новый метод синтеза полициклических мочевины // Всероссийская научная конференция “Марковниковские чтения”*. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 50.
112. Кушатов Т.А., Мамедова В.Л., Сякаев В.В., Воронина Ю.К., Мамедов В.А. *Синтез биологически значимых конденсированных систем – хиноксалино[2,1-*b*]хиназолин-6,12(5H)-дионов // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”*. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 345.
113. Кушназарова Р.А., Миргородская А.Б., Лукашенко С.С., Ленина О.А., Петров К.А., Захарова Л.Я. *Мицеллы, ниосомы и микроэмульсии на основе карбаматсодержащих ПАВ как потенциальные системы доставки противовоспалительных веществ // Первая Школа-конференция по медицинской химии для молодых учёных “MedChemSchool 2021”*. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия. – Сборник тезисов. – С. 94.
114. Лодочникова О.А. *Индукцированные кристаллизацией стереоизомерное распознавание и стереохимические трансформации хиральных органических молекул: роль супрамолекулярных синтонов // X Национальная кристаллохимическая конференция*. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 207.
115. Лодочникова О.А. *От классической к супрамолекулярной динамической стереохимии: двойная индуцированная кристаллизацией диастереомеризация циклического сульфонида // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”*. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 226.
116. Любина А.П., Терехова Н.В., Волошина А.Д., Татаринов Д.А., Миронов В.Ф. *Цитотоксичность, противоопухолевые свойства и механизм действия новых производных фосфониевых солей // IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века”*. 8–10 ноября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 35.
117. Любина А.П., Сапунова А.С., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Татаринов Д.А., Терехова Н.В., Миронов В.Ф. *Сравнительная оценка цитотоксических свойств и механизма действия в рядах новых производных фосфониевых солей // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021)*. 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 41.
118. Любина А.П., Терехова Н.В., Волошина А.Д., Татаринов Д.А., Миронов В.Ф. *Изучение механизма действия новых фосфониевых солей, селективных в отношении грамположительных бактерий // Международная юбилейная конференция, посвящённая 100-летию основания кафедры микробиологии в Казанском университете “Микробиология вчера, сегодня, завтра”*. 20–21 декабря 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 54.
119. Коноров Г.В., Агарков А.С., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез новых молекулярных рецепторов на каликс[4]ареновой платформе с образованием оснований Шиффа // IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века”*. 8–10 ноября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 123.
120. Стрельникова Ю.В., Агарков А.С., Князева М.В., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Губайдуллин А.Т., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез, строение новых гомоядерных d- и f-комплексов на основе дизамещённых иминных производных (тиа)каликсаренов // IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века”*. 8–10 ноября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 150.
121. Харюшин И.В., Овсянников А.С., Ферлей С., Бодрон С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез и кристаллическая структура новых мультиметаллических супрамолекулярных наноконтейнеров // IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных “Материалы и технологии XXI века”*. 8–10 ноября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 260.
122. Мамедов В.А., Мамедова В.Л., Галимуллина В.Р., Синяшин О.Г. *Новые пути синтеза хинолин(он)ов, в том числе виридикатина и виридикатола, на*

- основе анилидов глицидной кислоты // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 52 (приглашённый).
123. Маслий А.Н., Подъячев С.Н., Кузнецов А.М. *DFT* расчёт УФ-спектров комплексов тербия (III) с тиакаликс[4]ареновыми лигандами // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Сборник тезисов. – С. 492.
124. Махрус Е.М., Мамедова В.Л., Сякаев В.В., Воронина Ю.К., Хикматова Г.З., Коршин Д.Э., Мамедов В.А. *Общий простой новый способ синтеза 3-бензилхиноксалин-2(1h)-онов из амидов 3-арилглицидной кислоты через 5-( $\alpha$ -бромбензил)- и 5-бензилиден-2,2-диметил-1,3-оксазолидин-4-оны* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 351.
125. Милордов Д.В., Миронов Н.А., Якубова С.Г., Абилова Г.Р., Тазеева Э.Г., Якубов М.Р. *Извлечение и анализ ванадилпорфиринов из тяжёлого нефтяного остатка* // XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. Сборник тезисов. – Р. 226-227.
126. Минзанова С.Т., Чекунков Е.В., Миронова Л.Г., Выштакалюк А.Б., Милюков В.А. *Противовоспалительная активность комплексов пектина с ибупрофеном* // 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием “МедХим-Россия 2021. 5–8 октября 2021. Волгоград, Россия. Материалы конференции. – С. 437.
127. Миронов В.Ф., Димухаметов М.Н., Ивкова Г.А. *Каркасные фосфораны: особенности синтеза, строения и гидролитической устойчивости* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 54 (приглашённый).
128. Михайлова А.Н., Каюкова Г.П., Косачёв И.П., Гареев Б.И., Насырова З.Р., Варфоломеев М.А. *Превращения органического вещества высокоуглеродистой доманиковой породы в гидротермально-каталитических процессах* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 492-493.
129. Михайлова А.Н., Каюкова Г.П., Вахин А.В., Гареев Б.И. *Распределение микроэлементов в экстрактах и асфальтенах пород из доманиковых и доманикоидных отложений Ромашкинского месторождения* // XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. Секция 1. Нефтехимия и нефтепереработка. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. Материалы конференции. – С. 224-228.
130. Муравьев А., Якупов А., Герасимова Т., Селектор С., Соловьёва С., Антипин И. *Тиакаликсарены с серосодержащими фрагментами на нижнем ободке: синтез и комплексообразование ионов металлов в растворе и ограниченном пространстве* // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 44.
131. Муравьев А.А., Якупов А.Т., Селектор С.Л., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Биомедицинский потенциал политопных рецепторов на каликсареновой платформе в составе ультратонких плёнок* // Первая всероссийская школа для молодых учёных по медицинской химии MEDCHEMSCHOOL2021. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 104.
132. Муравьев А., Якупов А., Герасимова Т., Селектор С., Соловьёва С., Антипин И. *Синтез и рецепторные характеристики ионофоров на тиакаликсареновой платформе в растворе и на границе раздела фаз вода–воздух* // VII Международная конференция “Супрамолекулярные системы на поверхности раздела”. 20–24 сентября 2021. Туапсе, Россия. Сборник тезисов. – С. 46.
133. Муравьев А., Якупов А., Герасимова Т., Селектор С., Соловьёва С., Антипин И. *Тиакаликсарены с серосодержащими фрагментами на нижнем ободке: синтез и комплексообразование ионов металлов в растворе и ограниченном пространстве* // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 44.
134. Мусин Р.З., Гариева Ф.Р., Мусин Р.Р. *Масс-спектрометрическое исследование взаимодействия карбометилена с карбамидом* // IX Всероссийская конференция с международным участием “Масс-спектрометрия и её прикладные проблемы” 18–22 октября 2021. Москва, Россия. Тезисы докладов. – С. 80.
135. Мусина Э.И., Галимова М.Ф., Стрельник И.Д., Добрынин А.Б., Зуева Е.М., Мусин Р.Р., Карасик А.А. *Циклические арсиновые лиганды как платформа для Дизайна люминесцентных комплексов переходных металлов* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Сборник тезисов. – С. 105.
136. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Вахин А.В. *Преобразование нефти и керогена низкопроницаемой доманиковой породы в среде сверхкритической воды и пропанола-1* // XIX Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов “Актуальные проблемы недропользования”. 12–16 апреля 2021. Санкт-Петербург, Россия. Тезисы докладов. – С. 108-109.



137. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Шмелева Э.И., Игнашев Н.Е., Вахин А.В., Гареев Б.И. *Состав генерированной сланцевой нефти из слабопроницаемых доманиковых пород в процессе сверхкритического водного воздействия* // Международная научно-практическая конференция “Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливноэнергетического комплекса России”. 31 августа – 1 сентября 2021. Казань, Россия. Материалы конференции. – С. 289-292.
138. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Вахин А.В., Милованкин А.А. *Процессы преобразования органического вещества доманиковых пород в суб- и сверхкритической воде* // XXII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных имени выдающихся химиков Л. П. Кулева и Н. М. Кижнера, посвящённая 125-летию со дня основания Томского политехнического университета “Химия и химическая технология в XXI веке”. 17–20 мая 2021. Томск, Россия. Материалы конференции. – С. 77-78.
139. Насырова З.Р., Каюкова Г.П., Вахин А.В. *Изменение состава и структуры нефтяных углеводородов доманиковой породы при воздействии суб- и сверхкритической воды* // XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. Секция 1. Нефтехимия и нефтепереработка. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. Материалы конференции. – С. 238-242.
140. Нгуен Хоанг Бао Чан, Гибадуллина Э.М., Нгуен Тхи Тху, Судаков И.А., Выштакалюк А.Б., Волошина А.Д., Бурилов А.Р. *Синтез новых замещённых (тио)мочевин на основе реакции С-арилфосфорилированных производных 2,6-диаминопиридина и 1,3-диаминобензола с (тио)изоцианатами* // Всероссийская конференция “Марковниковские чтения: Органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 126.
141. Нефедова А.А., Агарков А.С., Габитова Э.Р., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез, характеристика и изучение кристаллической структуры производных триазоло[4,3-а]пиримидина с электроноакцепторными заместителями* // IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия. Тезисы. – С. 209.
142. Никаншина Е.О., Грязнова Т.В., Холин К.В., Будникова Ю.Г. *Электрокаталитическое фосфорилирование азотсодержащих гетероциклов* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – УД-III-12.
143. Павлов Р.В., Зухайб М., Гайнанова Г.А., Абдуллин Т.И., Евтюгин В.Е., Гарифуллин Р., Захарова Л.Я. *Катионные липосомы, декорированные олигопептидами для улучшения нацеливания на опухоли* // Conference and Phospholipid Research Center workshop “Lipids 2021” (с международным участием). Moscow, Russia. 11–13 October 2021. Abstracts. – P. 46.
144. Подъячев С., Гимазетдинова Г., Судакова С., Татаринова А., Вацуро И., Ковалев В. *Каликс[4]арены, функционализированные по нижнему ободу 1,3-дикетогруппами, как перспективные сенситизаторы  $Eu^{3+}$  люминесценции* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Сборник тезисов. – С. 543.
145. Разуваева Ю.С., Кашапов Р.Р., Зиганшина А.Ю., Сапунова А.С., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Агрегационные и сольбилизационные свойства систем на основе виологенового каликс[4]резорцина и додецилсульфата натрия* // Первая Школа-конференция по медицинской химии для молодых учёных “MedChemSchool 2021”. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 116.
146. Разуваева Ю.С., Кашапов Р.Р., Зиганшина А.Ю., Сапунова А.С., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Супрамолекулярные агрегаты на основе виологеновых каликс[4]резорцинарен и ДСН в качестве наноконтейнеров для биологически активных веществ* // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 48.
147. Разуваева Ю.С., Кашапов Р.Р., Зиганшина А.Ю., Сапунова А.С., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Супрамолекулярные агрегаты на основе виологеновых каликс[4]резорцинарен и ДСН в качестве наноконтейнеров для биологически активных веществ* // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 48.
148. Ризбаева Т.С., Кузнецова Е.А., Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Реакция *n*-(4,4-диэтоксипентил)мочевин и *n*-(4,4-диэтоксипентил)сульфонамидов с производными пирозол-5-она и имидазолин-2-она* // Всероссийский Конгрессе “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 273.
149. Ризбаева Т.С., Кузнецова Е.А., Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Синтез производных 4-(2-оксоимидазолидин-4-ил)-1Н-имидазол2(3Н)-она на основе замещённых 2,2-диметоксимочевин* // Всероссийская научная конференция “Марковниковские чтения”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 135.
150. Сайфина А.Ф., Захарычев Д.В., Губайдуллин А.Т., Воронина Ю.К., Сайфина Л.Ф., Лодочникова О.А. *Фазовые переходы 5-(гекс-5-ин-1-ил)-6-метилурацила по данным рентгеновской дифракции, ДСК и температурно-разрешенной ИК спектроскопии* // Всероссийский конгресс по химии гетероцикличе-

- ских соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 274.
151. Сайфина А.Ф., Захарычев Д.В., Губайдуллин А.Т., Штейнгольц С.А., Лодочникова О.А., Файзуллин Р.Р. *Полиморфизм лекарства метимазол: структурные и калориметрические аспекты* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов. – Р. 316.
152. Самигуллина А.И. Крутов И.А., Гаврилова Е.Л. *Конформационное поведение производных дифенилфосфорилзамещённого 1,2,4-триазол-3-тиона* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – Р. 319.
153. Сенникова В.В., Садыкова Ю.М., Воронина Ю.К., Бурилов А.Р. *Реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения в ряду оксафосфорининов – путь к созданию новых полициклических структур* // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 283.
154. Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Новый подход к синтезу 1,6-дизамещённых тетрагидропиримидин-2(1H)-онов на основе реакции 1-(3,3-диэтоксипропил)мочевин с (гетеро)ароматическими нуклеофилами* // Всероссийская научная конференция “Марковниковские чтения”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 78.
155. Смолобочкин А.В., Яхшиликowa Л.Ж., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Новый метод синтеза функционализированных тетрагидропиримидин-2(1h)-онов, на основе реакции 1-(3,3-диэтоксипропил)мочевин с с-нуклеофилами* // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021” по химии гетероциклических соединений. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 291.
156. Соловьёва С.Е., Князева М.В., Овсянников А.С., Дороватовский П.В., Антипин И.С. *Кристаллические металломакроциклы на основе производных каликс[4]аренов в конфигурации конус* // Кластер конференций 2021, XI Международная научная конференция “Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения”. 20–24 сентября 2021. Иваново, Россия. Сборник тезисов. – С. 155.
157. Соловьёва С.Е., Князева М.В., Овсянников А.С., Дороватовский П.В., Антипин И.С. *Кристаллические супрамолекулярные клетки, на основе производных (тиа)каликс[4]аренов в конфигурации конус* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 293.
158. Соловьёва С.Е., Овсянников А., Антипин И. *Инженерия кристаллов на основе металлокомплексов метациклофанов* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Сборник тезисов. – С. 122.
159. Софьичева О.С., Кагилева А.А., Бузюрова Д.Н., Бабаев В.М., Бекмухамедов Г.Э., Зуева Е.М., Яхваров Д.Г.  *$\alpha$ -Фосфино- $\alpha$ -аминокислоты: модифицированные лиганды для коммерческого процесса производства линейных  $\alpha$ -олефинов низших фракций C4-C10 по технологии Shell Higher Olefin Process (SHOP) с участием комплексов никеля* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисы. – С. 525.
160. Стрекалова С., Кононов А., Будникова Ю. *Электрохимически индуцируемое кросс-сочетания ароматических субстратов с различными аминирующими реагентами* // Всероссийской конференции с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 106.
161. Стрельникова Ю.В., Агарков А.С., Князева М.В., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Макроциклические основания шиффа на основе ди- и тетразамещённых по нижнему ободу (тиа)каликс[4]аренов и их комплексы с d-катионами* // IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия. Тезисы. – С. 242.
162. Тарасов М.В., Хризанфорова В.В., Грязнова Т.В., Будникова Ю.Г. *Фосфорилирование ацетиленов в электрохимических условиях* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – СД-III-9.
163. Тригулова К., Касимов А., Исламов Д., Волошина А., Мусина Э., Карасик А. *Новые комплексы марганца (II) на основе N-гетероциклосодержащих диалкилфосфиноксидов* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Сборник тезисов. – С. 323.
164. Тригулова К.Р., Касимов А.И., Шамсиева А.В., Файзуллин Р.Р., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Синтез новых комплексов Ni (II), Mn (II) с N-гетероциклосодержащими диалкилфосфиноксидами* // XI Конференция молодых учёных по общей и неорганической химии. 6–9 апреля 2021. Москва, Россия. Тезисы докладов. – С. 279.
165. Турманов Р., Смолобочкин А., Газизов А., Бурилов А., Пудовик М. *Реакция 2-этоксипирролидинов с карбонильными соединениями – эффективный метод синтеза новых производных норгигрина* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 298.
166. Турманов Р.А. *Синтез новых фосфорилированных 2-(гет)арилпирролидинов на основе реакции N-(4,4-диэтоксипропил)амидов кислот P (V) с с-нуклеофилами* // Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической

- химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 108.
167. Турманов Р.А. *Синтез новых фосфорилированных 2-(гет)арилпирролидинов на основе реакции производных 4,4-диэтоксипутан-1-амин с С-нуклеофилами* // I Международная научно-практическая конференция “Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов”. 27–29 апреля 2021. Томск, Россия. Сборник тезисов.– С. 381.
168. Турманов Р.А., Запылкин Д., Смолобочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Реакция 2-этоксипирролидинов с С, Р-нуклеофилами: новый подход к синтезу замещённых пирролидинов* // Всероссийская научная конференция “Марковниковские чтения”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 84.
169. Фазылзянова Г.Р., Охотникова Е.С., Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М. *Кристаллизация вторичных полиэтиленов в углеводородных средах различного состава* // XXII Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных имени выдающихся химиков Л. П. Кулева и Н. М. Кижнера, посвящённая 125-летию со дня основания Томского политехнического университета “Химия и химическая технология в XXI веке”. 17–20 мая 2021. Томск, Россия. Материалы конференции. – Т. 2. – С. 275-276.
170. Фазылзянова Г.Р., Охотникова Е.С., Юсупова Т.Н., Ганеева Ю.М. *Устойчивость и структурообразование смесей “масло – вторичный полиэтилен”* // II Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция, посвящённая 70-летию Уфимского Института химии УФИЦ РАН и 70-летию УФИЦ РАН “Вершины науки – покорять молодым! Современные достижения химии в работах молодых учёных”. 25–28 мая 2021. Уфа, Россия. Материалы конференции. – С. 187-188.
171. Файзуллин Р.Р., Штейнгольц С.А., Шаш А.И., Цирельсон В.Г. *Применение современных методов квантовой кристаллографии для описания нековалентных взаимодействий в кристаллах гетероциклических соединений* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 301.
172. Файзуллин Р.Р., Штейнгольц С.А., Шаш А.И., Цирельсон В.Г. *Применение современных методов квантовой кристаллографии для описания нековалентных взаимодействий в кристаллах* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 368.
173. Хабибулина Л.Р., Гарифуллин Б.Ф., Беленок М.Г., Катаев В.Е. *Синтез и противовирусная активность 1,2,3-триазолсодержащих аналогов нуклеозидов с N-ацетил-D-глюкозаминовым фрагментом* // Первая всероссийская школа для молодых учёных по медицинской химии MEDCHEMSCHOOL2021. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 135.
174. Хабибулина Л.Р., Стробыкина И.Ю., Волошина А.Д., Андреева О.В., Сапунова А.С., Любина А.П., Гумерова С.К., Беленок М.Г., Сайфина Л.Ф., Семёнов В.Э., Катаев В.Е. *Синтез и биологическая активность 1,2,3-триазолсодержащих аналогов пиримидиновых нуклеозидов с трифенилфосфониевым фрагментом* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 300.
175. Халифа М., Галиева Ф.Б., Ахметзянова З.В., Попова Е.В., Миронова Д.А., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Новые макроциклические супрамолекулярные системы на основе азо-матациклофанов для визуализации гипоксии* // VII Междисциплинарная (с международным участием) конференция “Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии”. 12–14 октября 2021. Москва, Россия. Сборник тезисов. – С. 13.
176. Хаматгалимов А.Р., Коваленко В.И. *Субструктурный подход к оценке стабильности высших фуллеренов* // XXXIII Симпозиум “Современная химическая физика”. 24 сентября – 4 октября 2021. Туапсе, Россия. Тезисы докладов. – С. 165.
177. Хлупин Д.М., Гибадуллина Э.М., Гаврилова Е.Л., Шаталова Н.И., Волошина А.Д., Бурилов А.Р. *Модификация Фосеназида фосфорсодержащими пространственно-затруднёнными фенолами* // МОБИ-ХимФарма2021. VII Междисциплинарная конференция “Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии”. 12–14 октября 2021. Москва-Грозный, Россия. Сборник тезисов. – С. 111.
178. Холин К.В., Хризанфоров М.Н., Минзанова С.Т., Нефедьев Е.С., Кадиров М.К. *Каталитическая активность функционализированных ионами меди и железа пектиновых биополимеров* // Кирпичниковские чтения – XV Международная конференция молодых учёных, студентов и аспирантов “Синтез и исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений”. 29 марта – 02 апреля 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 159-160.
179. Хризанфорова В.В., Будникова Ю.Г. *Новые полидентантные 1,2-бис(имино) аценафтенны* // XXVIII Международная Чугаевская конференция по координационной химии. 3–8 октября 2021. с. Ольгинка, Туапсинский район, Краснодарский край, Россия. Тезисы докладов. – С. 326.
180. Чекунков Е.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г., Милюков В.А. *Синтез комплексов пектина с тетрациклином и их исследование методом ИК спектроскопии* // XXIV Всероссийская конференция молодых учёных-химиков (с международным



- участием). 20–22 апреля 2021. Нижний Новгород, Россия. Тезисы докладов – С. 141.
181. Чугунова Е.А., Бурилов А.Р., Акылбеков Н.И., Волошина А.Д. *Синтез биологически активных п-оксид содержащих гетероциклических соединений, основанный на реакциях, протекающих по изоциклическому кольцу бензофураксана* // Всероссийский Конгресс “КОСТ-2021” по химии гетероциклических соединений. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 153.
  182. Чугунова Е.А., Бурилов А.Р., Акылбеков Н.И., Волошина А.Д., Горшков В.Ю. *Синтез новых 4-аминобензофураксанов и изучение их противогрибковой и противоопухолевой активности* // Всероссийская конференция “Марковниковские чтения: Органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 146.
  183. Шайхутдинова З.М., Паширова Т.Н., Богданов А.В., Миронов В.Ф. *Синтез и саммоорганизация анти-микробных амфифильных производных изатина на основе 1,4-диазабицикло[2.2.2]октана* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 317.
  184. Шакиров А.М., Гибадуллина Э.М., Рагулин А.А., Бурилова Е.А., Волошина А.Д., Бурилов А.Р. *Фосфонамиды и аминокосфонаты, содержащие ониевый и пространственно затруднённый фенольный фрагменты* // МОБИ-ХимФарма2021 VII Междисциплинарная конференция “Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии”. 12–14 октября 2021. Москва-Грозный, Россия. Сборник тезисов. – С. 112.
  185. Шакиров А.М., Гибадуллина Э.М., Хлупин Д.М., Бурилова Е.А., Волошина А.Д., Бурилов А.Р. *Пространственно затруднённые фенолы, содержащие аммониевые, аминокосфонатные и фосфонамидные фрагменты* // Всероссийская конференция “Марковниковские чтения: Органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 148.
  186. Шашин М.С., Беляев Г.П., Парфенов А.А., Вышкалка А.Б., Семёнов В.Э. *Синтез и биологическая активность новых производных 1,2-дигидропиримидинона-2* // II Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция, посвящённая 70-летию Уфимского Института химии УФИЦ РАН и 70-летию УФИЦ РАН. 25–28 мая 2021. Уфа, Россия. Материалы конференции. – С. 88-90.
  187. Штейнгольц С.А., Файзуллин Р.Р. *Исследование электронной структуры двух симметрически независимых молекул в кристалле метимазола* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 315.
  188. Штейнгольц С.А., Файзуллин Р.Р. *Исследование электронной структуры двух симметрически независимых молекул в кристалле метимазола* // X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021. Приэльбрусье, Россия. Сборник тезисов докладов. – С. 410.
  189. Якубов М.Р. *Извлечение высокочистых ванадил-порфиринов из тяжёлого нефтяного сырья* // XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия. Сборник тезисов. – С. 49-51. (пленарный).
  190. Якубов М.Р. *Переработка тяжёлых нефтей с повышенным содержанием ванадия и никеля* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 30 (ключевая лекция).
  191. Яхваров Д.Г. *Электрохимические методы генерирования и активации металлоорганических катализаторов для процессов олигомеризации и полимеризации этилена и получения новых материалов* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисы. – С. 302 (пленарная лекция).
  192. Яхваров Д.Г. *Электрохимические реакции с участием гетероциклических соединений* // Всероссийский конгресс по химии гетероциклических соединений “КОСТ-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия. Сборник тезисов. – С. 77 (приглашённый).
- Конференции, семинары и т.п. с числом участников менее 150 чел.*
193. Balakina M.Yu., Kalinin A.A., Vakhonina T.A., Mukhtarov A.Sh., Shmelev A.G., Islamova L.N., Fazleeva G.M., Sharipova A.V., Fominykh O.D. *Relaxation stability of Nonlinear optical activity of PMMA-based polymer composite materials with quinoxaline guest chromophores* // International symposium on Electrets. 24–28 September 2021. Shanghai, China. Book of Abstracts. – P. 76.
  194. Gerasimova T.P., Burganov T.I., Islamova L.N., Fazleeva G.M., Kalinin A.A., Akhmadeev B.S., Mustafina A.R., Sinyashin O.G., Katsyuba S.A. *Theoretical insight on the pH- and temperature-dependent spectral behavior of dialkylaminostyrylgetarenes and their aggregates with phospholipids* // eSSSENCE-EMMC e-Meeting “Multiscale Modelling of Materials and Molecules – physics-based and data-driven”. 7–8 June 2021. Uppsala, Sweden. Abstracts. On-line: [https://sites.google.com/view/emultiscale2021/poster\\_board](https://sites.google.com/view/emultiscale2021/poster_board).
  195. Kashapov R.R., Razuvayeva Y.S., Sergeeva T. Yu., Sapunova A.S., Voloshina A.D., Zakharova L.Ya. *Formation of supramolecular structures in aqueous medium by noncovalent interactions between viologen resorcine[4]arenes and sodium dodecyl sulphate*

- // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 50.
196. Khamatgalimov A.R., Kovalenko V.I. *The peculiar properties of the structure of giant fullerenes that determine their instability* // 17th V.A. Fock Meeting on Theoretical, Quantum and Computational Chemistry. 23–27 August 2021. Novgorod The Great, Russia. Book of abstracts. – P. 2274.
197. Khariushin I.V., Ovsyannikov A.S., Ferlay S., Baudron S., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Synthesis and crystal structure of unprecedented multimetallic supramolecular nanocontainers* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 52.
198. Kniazeva M.V., Ovsyannikov A.S., Khanova L.M., Islamov D.R., Samigullina A.I., Gubaidullin A.T., Batulin R.G., Aldoshin S.M., Solovieva S.E., Antipin I.S. *Design, structure and magnetic properties of manganese clusters based on (thia)calix[4]arenes in the crystalline phase* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 51.
199. Makarova A.O., Gubaidullin A.T., Zueva O.S., Zuev Yu.F. *Structural characteristics of protein-polysaccharide hydrogels and their changes associated with carbon nanomaterials addition* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 53.
200. Ovsyannikov A.S., Kniazeva M.V., Ferlay S., Nowicka B., Gubaidullin A.T., Samigullina A. I., Islamov D.R., Popova E.V., Kleshnina S.R., Solovieva S.E., Antipin I.S. *New molecular traps for small volatile molecules based on porous nickel (II) and cobalt (II) hexanuclear ring-like clusters built from two different kind of calixarene ligands* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 54.
201. Pavlov R.V., Valeeva F.G., Gaynanova G.A., Kuznetsov D.M., Zakharova L.Ya *Ethanolamines, urea and choline as solubilization enhancers for hydrophobic compounds in morpholinium-based micelles* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 55.
202. Амерханова С.К., Волошина А.Д., Миргородская А.Б., Михайлов В.А., Захарова Л.Я. *Противоопухолевые свойства и механизм действия дикатионных имидазолиевых поверхностно-активных веществ* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 59.
203. Амерханова С.К., Кузнецова Д.А., Кузнецов Д.М., Белова Д.К., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Антимикробные и гемолитические свойства новых амфифильных соединений с имидазолиевой головной группой и метоксифенильным фрагментом* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 60.
204. Ахмадеев Б.С. *Температурные и рН-сенсоры на основе фосфолипидных бислоев, допированных производными хиноксалинонов* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 20.
205. Белов Р.Н., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез диацетилен-производных (туа)каликс[4]ренов – прекурсоров полидиацетиленов и гетероциклов* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 21.
206. Белова Д.К., Кузнецова Д.А., Кузнецов Д.М. *Оценка влияния пирролидиниевого ПАВ с карабаматным фрагментом на свойства человеческого сывороточного альбумина* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 98.
207. Богданов И.М., Гарипова Р.И., Бурилов В.А., Мирнова Д.А., Султанова Э.Д., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *ННС-Производные каликс[4]аренов, содержащие оксиэтилазидные/алкинильные фрагменты: синтез полимерных агрегатов, исследование их каталитической активности в реакции кросс-сочетания* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспек-

- тивы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 64.
208. Бузмакова Е.В., Кузнецова Д.А., Кузнецов Д.М. *Полимер-коллоидные комплексы на основе имидазольевого ПАВ с карбаматным фрагментом и полиакриловой кислоты // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 99.
209. Бурилова Е.А., Жильцова Е.П., Шакиров А.М., Гибадуллина Э.М. *Агрегационное поведение и солилюбилизационные свойства алкилированных аммониевых солей с пространственно затрудненным фенольным и фосфонатным фрагментами // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 68.
210. Бушмелева К.Н., Зарипова А.М., Выштакалюк А.Б., Теренжев Д.А., Белов Т.Г., Зобов В.В. *Оценка влияния экстрактов аронии черноплодной (Aronia Melanocarpa) на фагоцитарную активность нейтрофилов крови крыс // Всероссийская научная конференция с международным участием “Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире”*. 18–19 марта 2021. Казань, Россия. Материалы конференции. – С. 1786-1791.
211. Васильева Л.А., Гайнанова Г.А., Стробыкина И.Ю., Катаев В.Е., Семёнов В.Э., Захарова Л.Я. *Модификация свойств липосом путём включения трифенилфосфониевых конъюгатов 1,2,3-триазолсодержащих аналогов нуклеозидов // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 71.
212. Васильева Л.А., Кузнецова Д.А., Гайнанова Г.А., Васильева Э.А., Ленина О.А., Низамеев И.Р., Кадыров М.К., Петров К.А., Захарова Л.Я., Синяшин О.Г. *Трансдермальная доставка мелоксикама и кетопрофена: оптимизация состава катионных липосом, оценка эффективности in vitro и in vivo // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 22.
213. Васильева Э.А., Кузнецова Д.А., Захарова Л.Я. *Липосомы, декорированные хитозаном, для трансдермальной доставки лекарственных веществ // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 72.
214. Габитова Э.Р., Нефедова А.А., Агарков А.С., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез и характеристика триазолопиримидиновых производных с электронодонорными заместителями // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 75.
215. Газизов А.С. *Реакции азотсодержащих ацеталей с нуклеофилами – новые подходы к синтезу гетероциклических соединений // Открытый конкурс-конференция “ИНЭОС OPEN CUP”*. 17–20 мая 2021. Москва, Россия. Сборник тезисов. – С. 9.
216. Гарипова Р.И., Бурилов В.А., Богданов И.М., Миронова Д.А., Султанова Э.Д., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Новые амфифильные nhc-производные каликс[4]арена: синтез и изучение каталитических свойств полученных in situ комплексов // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 24.
217. Гафиатуллин Б.Х., Султанова Э.Д., Миронова Д.А., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Имидазольевые производные тиакаликс[4]арена и nhc-комплексы d-металлов на их основе: синтез и изучение каталитической активности // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”*. 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 78.
218. Гильмуллина З.Р., Морозова Ю.Э., Любина А.П., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Сякаев В.В., Антипин И.С. *Карбоксибетаниновые производные каликс[4]резорцинов – синтез и изучение потенциала в качестве систем доставки лекарств // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”*. 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 79.
219. Захарова Л.Я. *Создание липидных и гибридных наноконтейнеров с функциями таргетности и способностью преодолевать биологические барьеры // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”* (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 10.
220. Ибатуллина М.Р., Жильцова Е.П., Сафина Н.Х., Лукашенко С.С., Захарова Л.Я. *Металломицеллярные системы комплексов серебра и гадолиния с алкилированными производными 1.4-диазабицикло[2.2.2]*



- октана – наноконтейнеры для лекарственных веществ и красителей // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 85.
221. Ибрагимов А.Р., Тырышкина А.А., Герасимов А.В., Данилаев М.П., Любина А.П., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. Новая система на основе мезопористого кремнезема в качестве возможного средства лечения при отравлении экотоксикантами // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 89.
222. Иванов Я.А., Валеева Ф.Г., Павлов Р.В., Кузнецов Д.М., Гайнанова Г.А., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. Геминальные ПАВ с биоразлагаемыми фрагментами как мицеллярные наноконтейнеры и модификаторы поверхности липосом // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 70.
223. Кашапова Н.Е., Кашапов Р.Р., Зиганшина А.Ю., Любина А.П., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Сальников В.В., Захарова Л.Я. Комплексообразование меди (II) и цинка (II) с сульфонатным каликс[4]резорцином, замещённым по верхнему ободу *N*-метил-*D*-глюкаминовыми фрагментами // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 94.
224. Кононов А.И., Стрекалова С.О., Будникова Ю.Г. Электрокаталитическое аминирование (гетеро)ароматических соединений с участием солей и комплексов переходных металлов // Всероссийской конференции с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Сборник тезисов. – С. 80.
225. Кононов А.И., Стрекалова С.О., Будникова Ю.Г. Электрохимически индуцируемая функционализация C–H связей (гетеро)ароматических соединений с участием переходных металлов // IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия. Сборник тезисов. – С. 73.
226. Кононов А.И., Стрекалова С.О., Грязнова Т.В., Бочкова О.Д., Будникова Ю.Г. Электрокаталитическое C(sp<sup>2</sup>)-H аминирование ароматических и *N*-(гетеро)ароматических соединений с участием солей и комплексов Co, Cu, Ag // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – СД-III-6.
227. Кузнецова Д.А., Кузнецов Д.М., Бузмакова Е.В., Захаров В.М., Захарова Л.Я. Супрамолекулярные системы на основе имидазольевых ПАВ с метоксифенильным фрагментом: самоорганизация и солюбилизационная способность // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 100.
228. Кушназарова Р.А., Миргородская А.Б., Кузнецов Д.М., Тырышкина А.А. Каталитическое действие карбаматсодержащих ПАВ в процессах гидролиза сложных эфиров // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 101.
229. Любина А.П., Терехова Н.В., Волошина А.Д., Татаринов Д.М., Миронов В.Ф. Антимикробные свойства новых фосфониевых солей и их возможный механизм действия // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 106.
230. Макаров Е.Г., Акйол К.И., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. Новые производные тиа- и каликс[4]аренов, содержащие четыре азидные группы на верхнем и свободные гидроксильные группы на нижнем ободу // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 107.
231. Мансурова Э.Э., Низамеев И.Р., Кадилов М.К., Зиганшина А.Ю., Антипин И.С. Редокс-чувствительный наноноситель, модифицированный по поверхности метилурациловыми фрагментами // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 109.
232. Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Волошина А.Д., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г., Акосах Й.А. Биологическое обезвреживание загрязнений соединениями фосфора // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным уча-

- стием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 111.
233. Миргородская А.Б., Кушназарова Р.А., Шаронова Н.Л., Рахмаева А.М., Никитин Е.Н., Захарова Л.Я. *Усиление эффективности действия гербицида клопираллида добавками карбаматсодержащих ПАВ // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 113.*
234. Муртазина Л.И., Костина Л.А., Доучаева И.С., Шевелёв М.Д., Мелешенко К. А., Рыжкина И.С. *Взаимосвязь самоорганизации, физико-химических и спектральных свойств разбавленных водных дисперсных систем янтарной кислоты в интервале физиологически важных температур // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 116.*
235. Муртазина Л.И., Костина Л.А., Киселёва Ю.В., Шарапова Д.А., Мелешенко К.А., Рыжкина И.С. *Самоорганизация, физико-химические и спектральные свойства разбавленных водных систем доксорубицина // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 117.*
236. Мьяльdziна К.Р., Морозова Ю.Э., Сякаев В.В., Волошина А.Д., Любина А.П., Амерханова С.К., Антипин И.С. *Кавитанды каликс[4]резорцинов в создании потенциальных митохондриально-направленных супрамолекулярных систем // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 118.*
237. Нефедова А.А., Агарков А.С., Габитова Э.Р., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез и модификация триазолопиримидиновых производных на тиакаликсареновой платформе // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 119.*
238. Очереднюк Е.А., Гарипова Р.И., Султанова Э.Д., Бурилов В.А., Антипин И.С. *Наночастицы палладия на основе амфифильных каликс[4]аренов в водном катализе реакции кросс-сочетания судзуки // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 121.*
239. Павлов Р.В., Кушназарова Р.А., Куряшов Д.А., Валеева Ф.Г., Гайнанова Г.А., Ленина О.А., Петров К.А., Миргородская А.Б., Захарова Л.Я. *Эмульгели, содержащие абиетиную кислоту: оценка ранозаживляющей и проникающей активностей // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 122.*
240. Паскевич И.В., Гафиатуллин Б.Х., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Изучение протекания реакции кватернизации алифатических и ароматических аминов с ди о-(3-бромпропил)-содержащими (тиа)каликс[4]аренами // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 125.*
241. Петров К.А., Ленина О.А. *Изучение селективных блокаторов M1 и M2 подтипов мускариновых холинорецепторов в качестве антидотов при отравлении фосфорорганическими пестицидами // V Российский симпозиум с международным участием “Клеточная сигнализация: итоги и перспективы. 14–17 сентября 2021. Казань, Россия. Тезисы on-line: <http://www.cellsignaling2021kzn.com/participants>*
242. Радаев Д.Д., Гафиатуллин Б.Х., Султанова Э.Д., Миронова Д.А., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Амфифильные соли имидазолия на платформе тиакаликс[4]арена, содержащие дополнительные полярные фрагменты в головной части молекулы: синтез и изучение агрегации в водных растворах // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 130.*
243. Разуваева Ю.С., Кашапов Р.Р., Сергеева Т.Ю., Зиганшина А.Ю., Сапунова А.С., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Виологеновые каликс[4]резорцины: агрегация, инкапсулирование лекарств и биологические свойства // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 131.*
244. Рыбакова А.И., Рафикова Э.Н., Саутина Н.В., Губайдуллин А.Т., Галяметдинов Ю.Г. *Исследование биотранспортных систем аот/вода/изопропилмиристан методом рентгеноструктурного анализа // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспек-*

- тивы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 134.
245. Рыжкина И.С., Муртазина Л.И., Сергеева С.Ю., Петров А.М., Рыжкин С.А. *Новый физико-химический подход для обоснования и прогнозирования воздействия высокоразбавленных растворов биологически активных веществ и их композиций* // Международная научно-практическая конференция “Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии”. 9–10 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 57.
246. Стрекалова С.О., Кононов А.И., Будникова Ю.Г. *Электрохимические реакции кросс-сочетания (гетеро)ароматических субстратов с различными аминирующими агентами* // IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия. Сборник тезисов. – С. 97.
247. Стрекалова С.О., Кононов А.И., Грязнова Т.В., Холин К.В., Будникова Ю.Г. *Электрохимически индуцируемые реакции аминирования (гетеро)ароматических субстратов с участием переходных металлов* // IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – УД-III-13.
248. Стрельникова Ю.В., Агарков А.С., Князева М.В., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез макроциклических оснований шиффа на основе (тиа)каликсареновой платформы и их комплексы с d,f-катионами в растворе и кристаллической фазе* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 141.
249. Татарина А.Е., Гимазетдинова Г. Ш., Судакова С. Н., Сякаев В.В., Лапаев Д.В., Вацура И.М., Подъячев С.Н., Ковалев В.В. *Каликс[4]арены, функционализированные по нижнему ободу 1,3-дикетогруппами, как перспективные сенсбилизаторы  $Eu^{3+}$  люминесценции* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 145.
250. Тырышкина А.А., Кушназарова Р.А., Кузнецов Д.М., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Миргородская А.Б., Захарова Л.Я. *Пиперидиниевые ПАВ с карбаматным фрагментом: агрегация, солюбилизация и анти-микробная активность* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 147.
251. Фазлеева Р.Р., Насретдинова Г.Р., Осин Ю.Н., Губайдуллин А.Т., Мамедов В.А., Янилкин В.В. *Эффективный способ получения металлических нанокатализаторов с поли(N-винилпирролидоном) и наноцеллюлозой* // XII Международная научная конференция “Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии”. 13–17 сентября 2021. Плёт, Ивановская обл., Россия. Сборник тезисов. – С. 71.
252. Халифа М.А.М., Галиева Ф.Б., Ахметзянова З.В., Попова Е.В., Миронова Д.А., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Новые макроциклические супрамолекулярные системы на основе азо-матациклофанов* // III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”. 25–28 октября 2021. Казань, Россия. Сборник тезисов. – С. 76.
253. Чекунов Е.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г., Хабибуллина А.В., Милуков В.А. *Молекулярные комплексы цитрусового пектина с ибупрофеном* // Всероссийская научная конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии”. 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия. Тезисы докладов – С. 59.

## Изобретательская деятельность

С целью обеспечения правовой охраны объектов интеллектуальной собственности, созданных в институте, в 2021 году оформлена и направлена в Федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности 1 заявка на выдачу патента РФ на изобретение.

Заявка на патент РФ на изобретение, поданная в 2021 году

Заявка № 2021112756

“Новые азидобензофуросаны, способ их получения и применение в качестве энергоёмких соединений”  
Авторы: Чугунова Е.А., Бурилов А.Р., Хаматгалимов А.Р., Шаехов Т.Р.

Составила Е. В. Горюнова





## СЪЕЗДЫ, КОНФЕРЕНЦИИ, НАУЧНЫЕ ВСТРЕЧИ

2021 год – Год российской науки и технологий, для организации и проведения научных форумов разного уровня стал не менее сложным, чем предыдущий – год 2020. Из-за продолжающихся ковидных ограничений целый ряд мероприятий либо проводился полностью дистанционно – через платформу Zoom, либо в гибридном формате. Однако работа в сложных условиях пандемии не помешала учёным как на высоком уровне выполнить организационные мероприятия для проведения научных форумов, так и принять в них самое активное участие.

Так, в 2021 году ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН выступил организатором III Школы-конференции для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные про-

блемы и перспективы” (с международным участием) и со-организатором, как Обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, IV Российского конгресса по катализу.

Сотрудники Института представляли свои научные сообщения – пленарные, устные и стендовые как дистанционно, так и очно на научных конференциях: 6 международных, проходивших за рубежом, и 31 международной, проходившей на территории Российской Федерации, а также на 15 всероссийских форумах. Кроме того, в ИОФХ им. А. Е. Арбузова успешно прошла Итоговая научная конференция, на которой было представлено 57 сообщений (19 – устных и 38 – постерных).

### Конференции, организованные ИОФХ им. А. Е. Арбузова

#### III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы”

(25–28 октября 2021 года, Казань, Россия)

##### Организаторы:

- Министерство науки и высшего образования Российской Федерации;
- Российская академия наук;
- Российский научный фонд;
- Федеральный исследовательский центр “Казанский научный центр Российской академии наук”;
- Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН;
- Республиканское химическое общество им. Д. И. Менделеева.

Открывая Школу-конференцию, проходившую в ИОФХ им. А. Е. Арбузова, академик РАН О. Г. Синяшин поздравил всех присутствующих с началом работы важного форума. Олег Герольдович отметил значимость Школы-конференции, которую подчёркивает факт возрастающей численности её участников. Если на первом мероприятии



Открывает III Школу-конференцию председатель Программного комитета, руководитель научного направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН, академик РАН Олег Герольдович Синяшин.

в 2019 году участников было 80, в 2020 году – 115, то сегодня их число составило почти 150 человек. При этом 12 докладов из 40 были сделаны ведущими российскими и зарубежными учёными.

О. Г. Синяшин напомнил, что Школа-конференция проводится в рамках проекта Российского научного фонда (РНФ) “Разработка супрамолекулярных стратегий для создания липидных и гибридных наноконтейнеров с функциями таргетности и способностью преодолевать биологические барьеры с целью увеличения эффективности лекарственных средств”, а проведение ежегодной школы для молодых учёных было одним из обязательств получения соответствующего гранта. Мега-грант на создание лаборатории мирового уровня был выигран ФИЦ КазНЦ РАН в 2019 году. Руководитель проекта, ориентированного на создание средств хранения и адресной доставки лекарственных средств, – д.х.н., профессор Люция Ярулловна Захарова, заведующая лабораторией Высокоорганизованных сред ИОФХ им. А. Е. Арбузова.

По проекту РНФ в ИОФХ проводится целый цикл исследований комплексного характера – от дизайна амфифильных молекул – строительных блоков для конструирования липидных наноконтейнеров, до биологических тестов инкапсулированных препаратов. Исследования в рамках проекта тесно связаны с деятельностью Международного научно-инновационного Центра нейробиологии и фармакологии, созданного на базе ИОФХ им. А. Е. Арбузова при поддержке Российского научного фонда. Мега-грант РНФ на создание Центра был выигран Институтом Арбузова в 2014 году.

Приветствуя участников Школы-конференции, руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова, д.х.н., профессор Андрей Анатольевич Карасик напомнил, что изначально Институт Арбузова создавался его отцами-основателями как научное учреждение полного цикла – от синтеза

новых веществ, изучения их структуры, исследования различных типов физиологической активности до производства лекарственных субстанций. “В качестве базы рассматривали новые органические соединения, которые исследовались в химико-биологических лабораториях, а технологии синтеза разрабатывались в технологическом подразделении. В середине 90-х к этим важнейшим подходам добавилась супрамолекулярная химия. В настоящее время симбиоз этих направлений переживает настоящий бум.

Проблемы, вызванные пандемией, резко увеличили интерес к высокоактивным, относительно небольшим органическим молекулам. Однако высокая активность зачастую сопровождается отрицательным влиянием на незатронутые болезнью органы. Снизить токсичность, повысить избирательность и обеспечить адресную доставку может упаковка биоактивных молекул в тот или иной тип супрамолекулярной оболочки. Именно этим задачам посвящена наша конференция. Именно на стыке наук в междисциплинарных исследованиях объединяются уникальные компетенции и появляются прорывные исследования. Наш Институт открыт для сотрудничества”, – завершил своё выступление Андрей Анатольевич, пожелав успеха конференции, а всем её участникам эффективного взаимодействия.

Научную программу Школы-конференции открыл пленарный доклад известного учёного – академика РАН Азиза Мансуровича Музафарова, профессора кафедры физики полимеров и кристаллов Физического факультета Московского государственного университета, члена совета РАН по высокомолекулярным соединениям.

Хорошо известный в мире специалист в области высокомолекулярных соединений А. М. Музафаров сделал философский, мировоззренческий доклад в защиту полимерных материалов. Да, полимеры загрязняют планету.



А. А. Карасик остроумно отметил “практически целиком заполненный зал – если, конечно, не учитывать свободных из-за ковидных ограничений мест”.





Пленарный доклад академика РАН А. М. Музафарова.

Ожидается, что к 2050 году в мире будет 26 млрд. тонн полимерного мусора. Однако проблема полимерного мусора и загрязнение окружающей среды не имеют отношения к химии в целом и к химии полимеров в частности. Это проблема маркетинга, логистики, общей культуры, организации работы с отходами и отсутствие понимания того, как надо работать с полимерами.

Открытие Штаудингера в 1920 году показало, что форма существования жизни на Земле имеет полимерную природу. Множество веществ вокруг нас имеют цепное строение: наш геном, наши мышцы и кожа – это тоже полимеры! Однако миром правит крупный бизнес. Введение углеродного налога – это попытка развитых стран не допустить аналогичных уровней потребления для других стран и цивилизаций... Надо вернуться к

пониманию планеты Земля. “Мать природа не сжигала избыток углеродной материи, она его консервировала...” – говорил Д. И. Менделеев.

И академик А. М. Музафаров предлагает неожиданное решение проблемы: “Создание искусственных островов и строительство подводных сооружений – вот альтернативный путь использования углеводородов. Сжигание полимеров или их переработка – не конструктивны! Полимеры – это не только важнейший элемент эволюции, но и инструмент регулирования углеродного баланса планеты. А силиконы – поистине материалы будущего”.

Не менее интересными были и материалы, представленные на Школе-конференции другими пленарными докладчиками. Живой отклик со стороны слушателей получили сообщения гостей конференции из Москвы, Санкт-Петербурга, Иванова: академика С. П. Громова, членов-корреспондентов Ю. Г. Горбуновой, А. К. Щекина, О. И. Койфмана, профессора С. З. Вацадзе. Со своими достижениями ознакомили и зарубежные учёные – Г. Б. Сухоруков (Великобритания) и С. К. Филиппов (Финляндия). Большой интерес аудитории вызвали пленарные доклады ведущих учёных Казани: профессоров Г. Ф. Евтюгина, Т. А. Горшковой, Л. Я. Захаровой, Р. Ф. Фахруллина, А. А. Ризванова.

Отдельно хотелось бы отметить выступление профессора Л. Я. Захаровой – руководителя гранта РНФ, в рамках которого вот уже третий раз проводится настоящая Школа-конференция. Именно поэтому тема доклада Л. Я. Захаровой повторяла название самого гранта: “Создание липидных и гибридных наноконтейнеров с функциями таргетности и способностью преодолевать биологические барьеры”. Люция Ярулловна рассказала о достижениях научного коллектива, который она возглавляет. За минувшие три года для создания новых поколений наноконтейнеров для лекарственных веществ



Установленный регламент форума не позволил всем желающим задать вопросы докладчикам, но каждый, кому удалось это сделать, начинал с благодарности за невероятно интересные сообщения, часто позволявшие увидеть решения, казалось, неразрешимых задач.





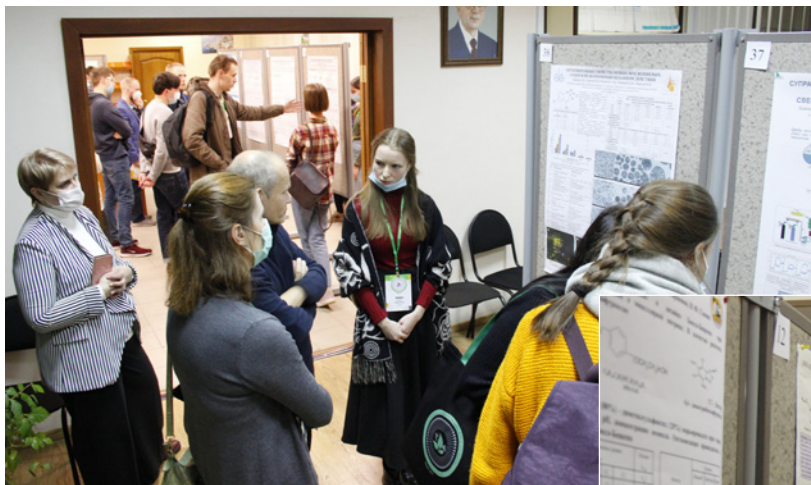
Выступает Роман Станиславович Романов – представитель компании-спонсора Диаэм.

в коллективе были синтезированы и охарактеризованы серии катионных ПАВ, удовлетворяющих ряду требований – как с точки зрения производства, так и применения: экологичность, возможность масштабирования,

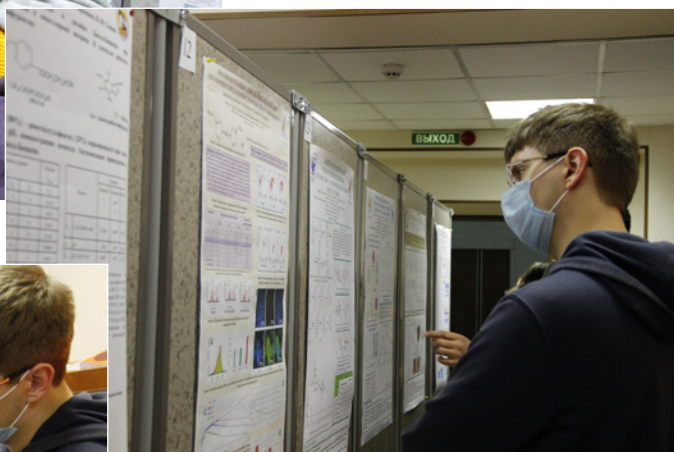
биоразлагаемость, биосовместимость, низкая токсичность, минимизация побочных эффектов. Выявлены и реализованы возможности применения нековалентной стратегии, позволяющей контролировать размер, морфологию, поверхностные свойства носителей, проводить направленную функционализацию путём включения целевых, биоразлагаемых, импульс-чувствительных и других фрагментов, совершенствуя тем самым эффективность терапевтического воздействия систем и позволяя решать ключевые проблемы биодоставки, связанные с преодолением биологических барьеров. Перспективность этой стратегии была подтверждена в ходе успешных тестов *in vitro* и *in vivo* на примере различного вида наноконтейнеров, включая микроэмульсии, липосомы, ниосомы, металлосомы, мезопористые силикатные наночастицы, макроциклические носители. Хорошо структурированный, презентативный и ярко иллюстрированный доклад вызвал большой интерес у слушателей.

Кроме пленарных докладов во время проведения Школы-конференции было сделано 30 устных сообщений, проведено две стендовые сессии.

28 октября Школа-конференция завершила свою работу, и итоги форума подвёл Председатель Программ-



На стендовой сессии в библиотеке ИОФХ им. А. Е. Арбузова.



ного комитета, академик РАН О. Г. Синяшин. Олег Герольдович отметил, что третья Школа-конференция наглядно продемонстрировала всё более возрастающий уровень представляемых работ, и хотя из-за ковидных ограничений проходила в смешанном формате (кто-то делал доклады лично, кто-то через платформу ZOOM), 146 учёных смогли сделать сообщения по своим последним научным разработкам в области супрамолекулярной химии, при этом 112 участников были молодые учёные в возрасте до 35 лет.

В заключение О. Г. Синяшин тепло поблагодарил всех участников Школы-конференции – и тех, кто приехал на конференцию лично, и тех, кто не смог этого сделать и принимал участие в форуме дистанционно. Академик О. Г. Синяшин также выразил большую признательность инициатору форума – Российскому научному фонду, оказавшему финансовую поддержку для его проведения. Кроме того, он поблагодарил Золотого спонсора конференции – компанию Диаэм, поставляющую лабораторное оборудование и реагенты для научных исследований и прикладных задач, представитель которой – Р. С. Романов, выступил с докладом во время Школы-конференции. Также Олег Герольдович отметил важную роль руководства ИОФХ им. А. Е. Арбузова, обеспечившего организационную поддержку проведения форума, и, конечно же, поблагодарил весь коллектив лаборатории Высокоорганизованных сред ИОФХ им. А. Е. Арбузова во главе с её заведующей – председателем Организационного комитета Школы-конференции Люцией Ярулловной Захаровой.

Люция Ярулловна Захарова в своём выступлении напомнила, что проведение Школы-конференции было одним из важных условий получения гранта РНФ, отметив, что этот индикатор проекта оказался очень значимым, поскольку позволил большому числу молодых учёных не только познакомиться с работами выдающихся специалистов в области супрамолекулярной химии, но и представить



Е. Л. Гаврилова – председатель Комиссии по оценке докладов молодых учёных, называет имена победителей.

сообщения о своих разработках в этой области знаний. Л. Я. Захарова поблагодарила всех участников Школы-конференции за интересные доклады, руководство ИОФХ им. А. Е. Арбузова за организационную поддержку и фирму Диаэм за спонсорскую помощь.

В ходе конференции работала компетентная комиссия под председательством д.х.н., доцента КНИТУ-КХТИ Елены Леонидовны Гавриловой, оценивающая информативность и качество устных докладов, сделанных молодыми учёными. Лучшими были признаны выступления Лейсан Васильевой (ИОФХ им. А. Е. Арбузова – обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН, Казань), Рамили Гариповой (Казанский (Приволжский) федеральный университет, Химический институт им. А. М. Бутлерова) и Николая Исакова (Санкт-Петербургский государственный



Диплом за лучший устный доклад.  
Слева направо: Л. Я. Захарова,  
Лейсан Васильева, А. А. Карасик.





Участники Школы-конференции на закрытии форума.

университет). Их доклады были отмечены грамотами, подписанными Председателем Школы-конференции академиком О. Г. Сняшиным.

Церемонию закрытия форума завершил руководитель Института Арбузова – д.х.н., профессор Андрей Анато-

льевич Карасик, отметивший, что грустно расставаться, и выразил надежду, что через год закончатся все пандемические ограничения и получится всем встретиться в очном формате!

*Т. Д. Кешнер, А. Б. Миргородская*

#### IV Российский конгресс по катализу – “Роскатализ”

(20–25 сентября 2021 года, Казань, Россия)

##### Организаторы:

- ФИЦ “Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН”
- Казанский федеральный университет;
- Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова;
- Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского РАН;
- Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева РАН;
- ФИЦ “Казанский научный центр Российской академии наук”;
- Республиканское химическое общество им. Д. И. Менделеева Татарстана;
- Научный совет по катализу.

Учёные Института органической и физической химии им. А. Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФИЦ КазНЦ РАН, традиционно были не

только в числе организаторов Конгресса, но и активными участниками его научной программы.

- Сняшин Олег Герольдович, академик РАН, доктор химических наук, профессор, научный руководитель направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН – заместитель председателя Научного комитета Конгресса;
- Карасик Андрей Анатольевич, доктор химических наук, профессор, руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова – член Научного комитета Конгресса;
- Карасик Анжелика Игоревна – заместитель председателя Организационного комитета Конгресса.

Официальное открытие Конгресса предварил Сагелитный круглый стол “Химические технологии снижения углеродного следа”, который был организован в конференц-зале ФИЦ КазНЦ РАН, где для обсуждения были предложены такие темы, как “Экономические и правовые аспекты “углеродного следа””, “Технологические





Сателлитный круглый стол в конференц-зале ФИЦ КазНЦ РАН перед официальным открытием Конгресса. За столом Президиума (слева направо): Е. А. Краева, В. Н. Пармон, В. И. Бухтияров, О. Г. Сияяшин.

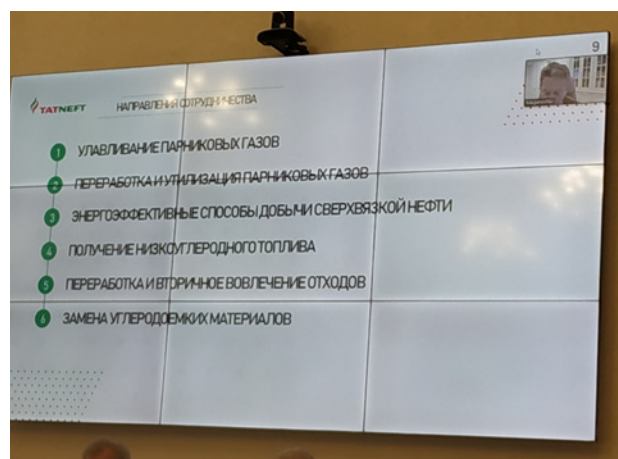
проблемы снижения “углеродного следа” в нефтехимии и нефтепереработке”; “Проблемы развития водородной экономики” и другие.

Приветствуя участников Круглого стола – представителей крупнейшего научного форума, председатель Организационного комитета Конгресса – академик РАН, директор Института катализа имени Г. К. Борескова СО РАН Валерий Иванович Бухтияров так пояснил выбор Казани как места его проведения: “Этому способствовал целый ряд факторов – всемирно известная Казанская химическая школа, которая сегодня продолжает своё развитие в Федеральном исследовательском центре “Казанский научный центр РАН” и Казанском федеральном университете, мощная нефтехимическая промышленность Татарстана и то внимание, какое уделяет руководство Татарстана проблемам науки, а также тот факт, что именно здесь в 2015 году под патронажем президента Республики Татарстан с большим успехом прошёл XII Европейский

конгресс по катализу – “Catalysis: Balancing the Use of Fossil and Renewable Resources” (“EuropaCat-XII”) [Ежегодник ИОФХ им. А. Е. Арбузова за 2015 год].

В рамках Круглого стола первое сообщение на тему “Технологические вызовы, стоящие перед группой “Татнефть” по снижению углеродного следа” представил генеральный директор ПАО “Татнефть” Наиль Ульфатович Маганов.

Комментируя тему сотрудничества, академик РАН Олег Герольдович Сияяшин – руководитель научного направления “Химия” ФИЦ КазНЦ РАН и координатор Консорциума “Экология промышленных городов”, сообщил коллегам, что в июле с.г. между ПАО “Татнефть” и Консорциумом было подписано Соглашение о сотрудничестве, согласно которому ПАО “Татнефть” выступает в качестве индустриального партнёра Консорциума “Экология промышленных городов” в проектах, связанных с решением вопросов разделения парниковых



Н. У. Маганов не только рассказал о существующих в данной области проблемах и о том, как они решаются ПАО “Татнефть”, но и назвал коллегам направления возможного плодотворного сотрудничества.

Участники Круглого стола. Конференц-зал  
ФИЦ КазНЦ РАН. 20 сентября 2021 года.

газов, улавливания, очистки и утилизации углекислого газа и др.

Все последующие доклады, сделанные известными российскими учёными в рамках Круглого стола, были не менее интересными. Сообщение на тему “Направления декарбонизации нефтехимических компаний” представил Андрей Владимирович Грачёв – руководитель практики “Стратегические инновации” компании “СИБУР Холдинг” – крупнейшей нефтегазохимической компании России. Директор Института нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева РАН, член-корреспондент РАН Антон Львович Максимов в своём сообщении на тему “Выделение и химическая переработка диоксида углерода в процессах производства крупнотоннажной продукции: проблемы и направления перспективных исследований” рассказал о российском и зарубежном опыте улавливания и хранения углерода, новых технологиях извлечения и утилизации  $\text{CO}_2$  из газов энергетического сектора промышленности в реальных условиях. О производстве “голубого” водорода, об электрохимии как эффективном методе получения “зелёной” энергии, о получении “зелёного” топлива из рапсового масла или зерна – которое, к счастью, в нашей стране производится с избытком, о формировании Евросоюзом законов, регулирующих экологическую чистоту этой сферы, зелёной таксономии и о том, насколько важно для России включиться в разработку по всем выше обозначенным направлениям как можно быстрее говорили за Круглым столом хорошо известные в мире российские химики и выражали надежду,

что правительство их услышит и поддержит разработки наших учёных.

Открыл Конгресс председатель Научного комитета – академик РАН, доктор химических наук, профессор, вице-президент РАН, председатель Сибирского отделения РАН Валентин Николаевич Пармон: “Дорогие друзья, для меня огромная радость видеть вас всех в этом зале. Для химиков-катализаторов Казань – это по-настоящему священное место! Казань – столица нефтяной республики, а катализ – самый мощный инструмент для того, чтобы помочь нашему нефтегазовому сектору.

Четыре года прошло с тех пор, как мы встречались с вами на третьем Конгрессе “Роскатализ” в Нижнем Новгороде. Следующий, четвёртый Конгресс должен был состояться в 2020 году, однако непростая эпидемиологическая обстановка заставила нас перенести его на 2021 год. И сегодня, несмотря на все сложности и ограничения, которые, к сожалению, вошли в нашу жизнь из-за продолжающейся пандемии, мы проводим в очном



Церемония официального  
открытия Конгресса началась  
20 сентября в 14.00 и прохо-  
дила в Культурно-спортивном  
комплексе Казанского  
федерального университета  
“УНИКС”.





Участников Конгресса приветствует Олег Герольдович Синяшин.

формате крупнейшее в России и очень значительное даже по мировым масштабам мероприятие, посвященное обсуждению фундаментальных и прикладных проблем катализа и внедрению каталитических технологий в индустрию.

Символично, что мы организуем это мероприятие на территории Республики Татарстан – одного из наиболее активных в инновационном плане регионов Российской Федерации с высоким научным, образовательным и промышленным потенциалом, колыбели нескольких ведущих химических школ России. Уверен, что принятые

на Конгрессе решения, возникшие идеи и сделанные предложения станут основой развития науки о катализе и каталитических технологиях в России на годы и десятилетия вперед.

Желаю всем плодотворной работы!».

Приветствуя участников Конгресса, академик РАН Олег Герольдович Синяшин отметил, что сегодня перед каталитическим сообществом стоят большие вызовы, которые связаны не только с нефтехимией, химическими технологиями, биотехнологиями, но и с экологическими, климатическими проблемами, что определяет новые векторы, требующие соответствующих решений. Конгресс “Роскатализ” представляет собой широкую дискуссионную площадку, место контакта между представителями специализированных высших учебных заведений, академической науки и промышленности. Одним из важнейших результатов предыдущих конгрессов, успешно реализованных в 2011, 2014 и 2017 годах, является формирование устойчивых консорциумов представителей науки и промышленности, которые успешно обмениваются опытом и объединяют усилия для решения общих задач.

От имени ректора КФУ Ильшата Гафурова участников Конгресса приветствовал проректор университета Дмитрий Альбертович Таюрский: “2021 год объявлен Годом науки и технологий. Каталитические технологии – это та область, где путь между фундаментальными разработками и их технологическим решением, готовой продукцией – самый яркий, и, я надеюсь, самый короткий. Татарстан, безусловно, с его мощным нефтехимическим комплексом, является интересной площадкой для того,



Регистрация участников Конгресса в Казанском федеральном университете.



В Большом конференц-зале КСК “УНИКС”.





Д.х.н. Махмут Ренатович Якубов



Д.х.н. Юлия Германовна Будникова

чтобы обсудить не только проблемы фундаментального характера, но прикладные вопросы применения каталитических технологий.

В IV Конгрессе “Роскатализ” приняло участие более 400 человек – представителей науки, промышленности, образования и бизнеса. Научная программа форума включала шесть пленарных лекций, девять ключевых лекций ведущих российских и мировых учёных, четыре приглашённых устных доклада, 127 устных докладов и 101 стендовый, что позволило провести обсуждение текущего состояния дел в науке о катализе и перспектив дальнейшего его развития, обозначить важнейшие современные направления в области научных исследований и разработок, сформировать “дорожные карты” промышленной реализации результатов научных исследований и разработок.

Сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН принимали в работе конгресса самое активное участие. С ключевыми докладами выступили: заместитель руководителя по научной работе д.х.н. М. Р. Якубов – “Переработка тяжёлых нефтей с повышенным содержанием ванадия и

никеля” и заведующая лабораторией Электрохимического синтеза, г.н.с. д.х.н. Ю. Г. Будникова – “Синтетические модели гидрогеназ как молекулярные электрокатализаторы для водородной энергетики – от молекул до материалов”.

Заведующий лабораторией Металлоорганических и координационных соединений д.х.н., профессор РАН Дмитрий Григорьевич Яхваров выступил с пленарной лекцией “Электрохимические методы генерирования и активации металлоорганических катализаторов для процессов олигомеризации и полимеризации этилена и получения новых материалов” на проходившей в рамках конгресса Молодёжной школе по катализу “Физико-химические методы исследования – ключ к пониманию принципов каталитического действия”

Молодёжная школа по катализу, а также Круглый стол “Исследовательская карьера: от молодого учёного до лидера проекта” стали хорошим дополнением в программе для молодых и амбициозных, нацеленных на успех молодых специалистов.

Устные доклады сделали младшие научные сотрудники лаборатории Электрохимического синтеза: к.х.н. Софья Олеговна Стрекалова – “Электрохимически индуцируемые реакции аминирования (гетеро)ароматических субстратов с участием переходных металлов” и Елизавета Олеговна Никаншина – “Электрокаталитическое фосфорилирование азотсодержащих гетероциклов”.

Стендовые доклады представили наши молодые учёные: младшие научные сотрудники лаборатории Электрохимического синтеза Е. Л. Доленговский – “Катализируемое кобальтом лигандо-направленное окислительное C-H/N-H сочетание N-(хинолин-8-ил)бензамида”, А. И. Кононов – “Электрокаталитическое C(sp<sup>2</sup>)-H аминирование ароматических и N-(гетеро)ароматических соединений с участием солей и комплексов Co, Cu, Ag” и М. В. Тарасов – “Фосфорилирование ацетиленов в электрохимических условиях”; младшие научные сотрудники лаборатории Химии и геохимии нефти к.х.н. Л. Е. Фосс – “Гетерогенные кислотно-основные катализаторы на основе не-



А. О. Кантпоков, С. О. Стрекалова, А. И. Кононов.

фтяных асфальтенов” и А. Н. Михайлова “Превращения органического вещества высокоуглеродистой доманиковой породы в гидротермально-каталитических процессах”; м.н.с. к.х.н. лаборатории Металлоорганических и координационных соединений О. С. Софьичева – “ $\alpha$ -Фосфино- $\alpha$ -аминокислоты: модифицированные лиганды для коммерческого процесса производства линейных  $\alpha$ -олефинов низших фракций C4-C10 по технологии Shell Higher Olefin Process (SHOP) с участием комплексов никеля”.

Из представленной выше информации видно, какое активное участие в работе Конгресса принимали наши молодые учёные. Но также хотелось бы поблагодарить волонтеров – молодых учёных ИОФХ им. А. Е. Арбузова,

за их слаженную и чёткую работу. Ребята формировали портфели участников, обеспечивали работу секций и трансляцию докладов по ZOOM.

Подводя итоги форума, академик РАН В. Н. Пармон ещё раз подчеркнул актуальность темы зелёной энергетики для России. “Мы создали “Роскатализ” для того, чтобы была возможность больше привлекать нашу промышленность. Сейчас активно развивается тема возобновляемой энергетики, решается проблема углеродного следа. Россия задержала большой фронт работ по этому направлению, и развитие новых каталитических технологий – шанс наверстать упущенное”, – сказал председатель Научного комитета Конгресса.

*А. И. Карасик, Т. Д. Кешинер*

## Международные и российские конференции, в которых принимали участие сотрудники ИОФХ им. А. Е. Арбузова

### *Международные научные мероприятия, проходившие за рубежом*

- eSSENCE-EMMC e-Meeting “Multiscale Modelling of Materials and Molecules – Physics-Based and Data-Driven”. June 7–8, 2021. Uppsala, Sweden.
- 55th Annual Scientific Meeting European Society for Clinical Investigation. Online Event. June 9–11, 2021. Bari, Italy.
- 23rd International Conference on Phosphorus Chemistry. July 4–9, 2021. Częstochowa, Poland.
- The 6th Int’l Conference on Organic Chemistry (COC 2021). July 16–18, 2021. Kunming, China.
- 35th Conference of the European colloid and interface society. September 5–10, 2021. Athens, Greece
- International Symposium on Electrets. September 24–28, 2021. Shanghai, China.

### *Международные научные мероприятия и мероприятия с международным участием, проходившие в России*

- Всероссийская научная конференция с международным участием “Инновационные технологии защиты окружающей среды в современном мире”. 18–19 марта 2021. Казань, Россия.
- Кирпичниковские чтения – XV Международная конференция молодых учёных, студентов и аспирантов “Синтез и исследование свойств, модификация и переработка высокомолекулярных соединений”. 29 марта – 02 апреля 2021. Казань, Россия.
- XXIV Всероссийская конференция молодых учёных-химиков (с международным участием). 20–22 апреля 2021. Нижний Новгород, Россия.

- 1st International Conference on Scientific Initiative Foreign Students and Postgraduates. April 27–29, 2021. Tomsk, Russia.
- I Международная научно-практическая конференция “Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов”. 27–29 апреля 2021. Томск, Россия.
- XXII Международная научно-практической конференция студентов и молодых учёных имени выдающихся химиков Л. П. Кулёва и Н. М. Кижнера “Химия и химическая технология в XXI веке”. 17–20 мая 2021. Томск, Россия.
- Symposium “Non-Covalent Interactions in Crystallo-Chemical Design and Supramolecular Chemistry”. May 17–20, 2021. Tomsk, Russia.
- 8th International School and Conference “Saint Petersburg OPEN 2021” on Optoelectronics, Photonics, Engineering and Nanostructures. May 25–28, 2021. Saint Petersburg, Russia.
- 9-я Международная научно-практическая конференция “Новые идеи в геологии нефти и газа-2021. Новая реальность”. 27–28 мая 2021. Москва, Россия.
- XVII International Forum-Contest of Students and Young Researchers “Topical Issues of Rational Use of Natural Resources”. May 31 – June 6, 2021. Saint Petersburg, Russia.
- 6th International School-Conference on Catalysis for Young Scientists Catalyst Design: From Molecular to Industrial Level. May 16–19, 2021. Novosibirsk, Russia.
- Всероссийская конференция с международным участием “Современные проблемы органической химии” (СПОХ-2021). 9–11 июня 2021. Новосибирск, Россия.
- 15th International Conference “Advanced Carbon Nanostructures” (ACNS’2021). June 28 – July 2, 2021. Saint Petersburg, Russia.

- IX International Conference “High-spin Molecules and Molecular Magnets”. August 16–20, 2021. Russia (online).
- 17th V. A. Fock Meeting on Theoretical, Quantum and Computational Chemistry. August 23–27, 2021. The Great Novgorod, Russia.
- Международная научно-практическая конференция “Решение Европейского союза о декарбонизации и новая парадигма развития топливноэнергетического комплекса России”. 31 августа – 1 сентября 2021. Казань, Россия.
- XII International Conference on Chemistry for Young Scientists “Mendeleev 2021”. September 6–10, 2021. Saint Petersburg, Russia.
- Международная научно-практическая конференция “Современные проблемы экспериментальной и клинической токсикологии, фармакологии и экологии”. 9–10 сентября 2021. Казань, Россия.
- XII Международная научная конференция “Современные методы в теоретической и экспериментальной электрохимии”. 13–17 сентября 2021. Плёс, Ивановская обл., Россия.
- V Российский симпозиум с международным участием “Клеточная сигнализация: итоги и перспективы”. 14–17 сентября 2021. Казань, Россия.
- VII Международная конференция “Супрамолекулярные системы на поверхности раздела”. 20–24 сентября 2021. Туапсе, Россия.
- Кластер конференций 2021, XI Международная научная конференция “Кинетика и механизм кристаллизации. Кристаллизация и материалы нового поколения”. 20–24 сентября 2021. Иваново, Россия.
- XXVIII Международная Чугаевская конференция по Координационной химии. 3–8 октября 2021. Краснодарский край, АМАКС Курорт “Орбита”, Россия.
- 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием “МедХим-Россия 2021” (MedChem-Russia 2021). 5–8 октября 2021. Волгоград, Россия.
- XII Российская конференция “Актуальные проблемы нефтехимии” (с международным участием), посвящённая памяти С. Н. Хаджиева. 5–9 октября 2021. Грозный, Россия.
- Conference and Phospholipid Research Center Workshop “Lipids 2021” (с международным участием). October 11–13, 2021. Moscow, Russia.
- IX Всероссийская конференция с международным участием “Масс-спектрометрия и её прикладные проблемы” 18–22 октября 2021. Москва, Россия.
- III Школа-конференция для молодых учёных “Супрамолекулярные стратегии в химии, биологии и медицине: фундаментальные проблемы и перспективы” (с международным участием). 25–28 октября 2021. Казань, Россия.
- IV Всероссийская с международным участием школа-конференция студентов, аспирантов и молодых учёных

- “Материалы и технологии XXI века”. 8–10 ноября 2021. Казань, Россия.
- IV Международный конгресс молодых учёных в фармации “Drug Research”. 19 ноября 2021. Казань, Россия.
- Международная юбилейная конференция, посвящённая 100-летию основания кафедры микробиологии в Казанском университете “Микробиология вчера, сегодня, завтра”. 20–21 декабря 2021. Казань, Россия.

#### *Всероссийские научные форумы*

- XI Конференция молодых учёных по общей и неорганической химии. 6–9 апреля 2021. Москва, Россия.
- XIX Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов “Актуальные проблемы недропользования”. 12–16 апреля 2021. Санкт-Петербург, Россия.
- 5-я Российская конференция по медицинской химии с международным участием “МедХим Россия-2021”. 16–19 мая 2021. Волгоград, Россия.
- Открытый конкурс-конференция “ИНЭОС OPEN CUP”. 17–20 мая 2021. Москва, Россия.
- II Всероссийская молодёжная научно-практическая конференция, посвящённая 70-летию Уфимского Института химии УФИЦ РАН и 70-летию УФИЦ РАН “Вершины науки – покорять молодым! Современные достижения химии в работах молодых учёных”. 25–28 мая 2021. Уфа, Россия.
- Первая Школа-конференция по медицинской химии для молодых учёных “MedChemSchool 2021”. 4–9 июля 2021. Новосибирск, Россия.
- X Национальная кристаллохимическая конференция. 5–9 июля 2021, Приэльбрусье, Россия.
- IV Российский конгресс по катализу “Роскатализ”. 20–25 сентября 2021. Казань, Россия
- XXXIII Симпозиума “Современная химическая физика”. 24 сентября–4 октября 2021. Туапсе, Россия.
- Всероссийская конференция “Марковниковские чтения: органическая химия от Марковникова до наших дней”. 8–11 октября 2021. Сочи, Россия.
- Всероссийский Конгрессе “KOST-2021”. 12–16 октября 2021. Сочи, Россия.
- МОБИ-ХимФарма2021. VII Междисциплинарная конференция “Молекулярные и Биологические аспекты Химии, Фармацевтики и Фармакологии”. 12–14 октября 2021. Москва-Грозный, Россия.
- IX Молодёжная конференция ИОХ РАН. 11–12 ноября 2021. Москва, Россия.
- V Всероссийская молодёжная конференция “Проблемы и достижения химии кислород- и азотсодержащих биологически активных соединений” (в заочном формате). 18–19 ноября 2021. Уфа, Россия.
- 4-я Всероссийская конференция “Физика водных растворов”. 20–22 декабря 2021. Институт общей физики им. А. М. Прохорова РАН (ИОФ РАН), Москва, Россия.



## Итоговая научная конференция 2021 года

Научная конференция по итогам работы Института в 2021 году, проходившая в рамках Химической секции Итоговой научной конференции ФИЦ КазНЦ РАН, состоялась в марте 2022 года. 1 марта в конференц-зале ИОФХ им. А. Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН прошла стендовая сессия Итоговой научной конференции, а 2 и 3 марта – устная сессия. Всего на конференции было представлено 57 докладов (19 устных и 38 стендовых). Приведённый ниже перечень позволяет получить представление о деятельности учёных ИОФХ в 2021 году.

### Программа химической секции

Устные доклады

(фамилии докладчиков подчёркнуты)

2 марта 2022 г.

*Заседание 1. Председатель – д.х.н., профессор А. А. Карасик*

1. Газизов А.С., Смолочкин А.В., Ризбаева Т.С., Турманов Р.А., Кузнецова Е.А., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Азотсодержащие ацетали в синтезе гетероциклических соединений*
2. Гарифуллин Б.Ф., Татаринов Д.А., Беленок М.Г., Андреева О.В., Стробыкина И.Ю., Катаев В.Е., Сайфина Л.Ф., Семёнов В.Э., Зарубаев В.В. (НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, С.-Петербург). *Синтез и противовирусная активность 1,2,3-триазоловых аналогов нуклеотидов на основе урацила и хинолин-2,4-диона*
3. Горбачук Е.В., Бузюрова Д.Н., Зиганшин М.А. (КФУ), Т. Грель (Университет Милана, Италия), Хей-Хоккинс Е. (университет Лейпцига, Германия), Яхваров Д.Г. *Активация и функционализация связей Р-Р циклического фосфина  $P_3Ph_3$  органическими молекулами в присутствии комплексов молибдена*
4. Алгаева Н.Э., Хафизова Е.А., Сякаев В.В., Губайдуллин А.Т., Ризванов И.Х., Латыпов Ш.К., Мамедов В.А. *Спиро[хинолино-4,2'- и пирроло-2,2'-хиноксалин]-3' (4'Н)-оны – промежуточные соединения перегруппировки Мамедова в синтезе 4-(бензимидазол-2-ил)хинолинонов и 1-(пиррол-2-ил)бензимидазолонов*
5. Михайлов И.К., Гафуров З.Н., Яхваров Д.Г. *Новые фосфор- и азотсодержащие пинцерные комплексы никеля (II) для процессов гомогенной олигомеризации этилена*

6. Кузнецова Е.А. (КНИТУ), Смолочкин А.В., Газизов А.С., Бурилов А.Р., Пудовик М.А. *Кислотно-катализируемые реакции  $\alpha$ -уреидоацеталей – новый метод синтеза полициклических мочевины*

*Заседание 2. Председатель – д.х.н. А. Р. Хаматгалимов*

1. Кацюба С.А., Герасимова Т.П., Зверева Е.Е., Шпихер С.\*, Гримме Ш.\* (\*Ун-т г. Бонн, Германия). *Что можно узнать из ИК спектров о строении жидкостей с помощью квантово-химических расчётов*
2. Федоренко С.В., Степанов А.С., Бочкова О.Д., Холин К.В., Довженко А.П., Заиров Р.Р., Низамеев И.Р., Герасимова Т.П., Волошина А.Д., Губайдуллин А.Т., Мустафина А.Р. *Новые композитные силикатные наночастицы на основе медно-сульфидных ядер как перспективные агенты для химиодинамической терапии рака*
3. Трифонов А.В., Кибардина Л.К., Волошина А.Д., Тауекел А.К. (КНИТУ), Пудовик М.А., Бурилов А.Р. *Синтез новых полициклических производных пиридоксала, обладающих противоопухолевой активностью*
4. Миронов Н.А., Тазеев Д.И., Милордов Д.В., Мусин Л.И., Тазеева Э.Г., Якубова С.Г., Якубов М.Р. *Получение и каталитическая активность комплексов переходных металлов с нефтяными порфириновыми лигандами*
5. Чекунков Е.В., Минзанова С.Т., Миронова Л.Г., Миллюков В.А. *Пектиновые полисахариды для доставки ЛС противовоспалительного и антимикробного действия*
6. Файзуллин Б.А., Стрельник И.Д., Даянова И.Р., Герасимова Т.П., Холин К.В., Низамеев И.Р., Волошина А.Д., Губайдуллин А.Т., Самигуллин Д.В., Петров К.А., Мусина Э.И., Синяшин О.Г., Мустафина А.Р., Карасик А.А. *Функциональные наноструктуры на основе комплексов Ag (I) и Au (I) и кластерных систем*
7. Павлов Р.В., Гайнанова Г.А., Кузнецов Д.М., Иванов Я.А., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Захарова Л.Я., Синяшин О.Г. *Влияние карбаматных геминальных ПАВ и амфифильных пептидов на свойства липосом*

3 марта 2022 г.

*Заседание 3. Председатель – д.х.н., профессор А. А. Карасик*

1. Агарков А.С., Нефедова А.А. (КФУ), Габитова Э.Р. (КФУ), Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Литвинов И.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез, струк-*

- тура и биологические свойства 2-арилгидразонов и 2-арилметилидентиазоло[3,2-а]пиримидинов*
2. Махрус Е.М., Мамедова В.Л., Сякаев В.В., Воронина Ю.К., Хикматова Г.З., Коршин Д.Э., Ризванов И.Х., Латыпов Ш.К., Мамедов В.А. *Эфиры и амиды 3-арилглицидных кислот в синтезе 3-гидрокси-4-арил-4,5-дигидробензодиазепин-2-онов и 3-бензилхиноксалин-2-онов*
  3. Кондрашова С.А., Полянцев Ф.М., Ганушевич Ю.С., Милюков В.А., Латыпов Ш.К., Сияшин О.Г. *DFT расчёты ЯМР химических сдвигов в никелевых комплексах: структура и динамика никелевых комплексов с полидентатными фосфорсодержащими лигандами*
  4. Хабибулина Л.Р., Азнагулов Р.Ф. (КНИТУ), Гарифуллин Б.Ф., Катаев В.Е., Волошина А.Д. *Синтез и цитотоксичность конъюгатов глюкозамина с  $\alpha$ -аминофосфонатами*
  5. Кашапова Н.Е., Кашапов Р.Р., Зиганшина А.Ю., Сякаев В.В., Хуторянский В.В., Захарова Л.Я. *Мукоадгезивные свойства ацетатных и виологеновых производных каликс[4]резорцинов*
  6. Тригулова К.Р., Мусина Э.И., Карасик А.А. *N-гетероциклсодержащие диалкилфосфиноксиды: синтез и координационные свойства на основе производных переходных металлов*

## Стеновая сессия

1 марта 2022 г.

1. Беляев Г.П., Выштакалюк А.Б., Гумарова Л.Ф., Галяметдинова И.В., Семёнов В.Э., Зобов В.В. *Противофиброзный эффект производных пиримидина Ксимедона и его конъюгата с L-аскорбиновой кислотой при хроническом токсическом повреждении печени крыс*
2. Парфенов А.А., Выштакалюк А.Б., Галяметдинова И.В., Семёнов В.Э., Зобов В.В. *Антиапоптозный механизм реализации гепатопротекторного эффекта производных пиримидина Ксимедона и его конъюгата с L-аскорбиновой кислотой*
3. Амерханова С.К., Волошина А.Д., Миргородская А.Б., Михайлов В.А., Захарова Л.Я. *Двойное действие имидазолиевых дикаатионных поверхностно-активных веществ: антимикробная и противоопухолевая активность*
4. Любина А.П., Терехова Н.В., Волошина А.Д., Татаринцов Д.А., Миронов В.Ф. *Влияние новых производных фосфониевых солей на метаболизм и клеточный цикл опухолевой клеточной линии M-HeLa*
5. Андреева О.В., Беленок М.Г., Гарифуллин Б.Ф., Сайфина Л.Ф., Шулаева М.М., Семёнов В.Э., Катаев В.Е. *Синтез первых 1,2,3-триазоловых аналогов пиримидиновых нуклеозидов макроциклического строения*
6. Халифа М.А.М. (КФУ), Галиева Ф.Б., Ахметзянова З.В., Попова Е.В., Миронова Д.А., Бурилов В.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Новые супрамолекулярные комплексы на основе азо-каликсаренов для определения гипоксии*
7. Стрельникова Ю.В., Агарков А.С., Князева М.В., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Губайдуллин А.Т., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Синтез и структура в кристаллической фазе новых d- и f-комплексов на основе дизамещенных иминных производных (тиа)каликсаренов*
8. Габитова Э.Р. (КФУ), Агарков А.С., Нефедова А.А., Исламов Д.Р., Овсянников А.С., Литвинов И.А., Соловьёва С.Е., Антипин И.С. *Изучение реакции производных тиазоло[3,2-а]пиримидина с электрофильными реагентами: синтез, характеристика и структура в кристаллической фазе*
9. Шашин М.С., Беляев Г.П., Парфенов А.А., Выштакалюк А.Б., Зобов В.В., Семёнов В.Э. *Синтез и биологическая активность новых производных 1,2-дигидропиримидинона-2*
10. Фазлеева Р.Р., Насретдинова Г.Р., Губайдуллин А.Т., Евтюгин В.Г. (КФУ), Янилкин В.В. *Двухстадийный электросинтез нанокмозитов наночастиц Ag, Au, Pd с оксидо-гидроксидом железа (II)*
11. Кадиров Д.М., Морозов В.И., Низамеев И.Р., Холин К.В., Дробышев С.В., Минзанова С.Т., Гафуров М.Р., Хаматгаллимов А.Р., Будникова Ю.Г., Кадиров М.К. *Морфологические, магнитно-спектроскопические, электрохимические и каталитические свойства карбонизованных никелевых комплексов пектата натрия*
12. Васильева Л.А., Гайнанова Г.А., Лукашенко С.С., Горшкова Т.А., Захарова Л.Я. *Ультрадеформируемые липосомы в качестве адъювантов: получение, характеристика и оценка проникающей способности*
13. Кузнецова Д.А., Гайнанова Г.А., Васильева Э.А., Зуева И.В., Бабаев В.М., Кузнецов Д.М., Волошина А.Д., Петров К.А., Захарова Л.Я., Сияшин О.Г. *Доставка реактиватора ацетилхолинэстеразы 2-РАМ в мозг с помощью липосом, модифицированных имидазолиевыми ПАВ, для лечения отравлений фосфорорганическими соединениями*
14. Васильева Э.А., Кузнецов Д.М., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Синтез и характеристика липосом, покрытых хитозаном, для адресной доставки лекарственных веществ*
15. Кушназарова Р.А., Миргородская А.Б., Кузнецов Д.М., Валеева Ф.Г., Тырышкина А.А., Волошина А.Д., Захарова Л.Я. *Полифункциональные системы на основе пиперидиниевых ПАВ: антимикробные агенты, адъюванты и катализаторы*
16. Шустиков А.А., Шарипова С.М., Исламов Д.Р., Калинин А.А. *Y-типа "push-pull" хромофоры с хиноксалиновым ядром в  $\pi$ -сопряжённом мостике: синтез и оптические свойства*

17. Шарипова А.В., Фоминых О.Д., Левицкая А.И., Калинин А.А., Балакина М.Ю. *Теоретические оценки нелинейно-оптических характеристик хромофоров Y-типа с хиноксалиновыми фрагментами в мостике*
18. Фоминых О.Д., Шарипова А.В., Балакина М.Ю. *Молекулярное моделирование хромофор-содержащих метакриловых полимерных материалов*
19. Сахапов И.Ф., Загидуллин А.А., Гафуров З.Н., Милюков В.А., Яхваров Д.Г. *Взаимодействие никельорганических сигма-комплексов с 1,2-дифосфолидом натрия – новый метод синтеза 1-арил-1,2-дифосфолов*
20. Кучкаев А.М., Кучкаев А.М., Добрынин А.Б., Хаяров Х.Р., Бабаев В.М., Яхваров Д.Г. *Активация и трансформация молекулы белого фосфора в координационной сфере комплексов кобальта, образованных PNP хелатными лигандами*
21. Зиннатуллин Р.Г., Бадеева Е.К., Никитина К.А., Пашагин А.В., Ившин К.А., Катаева О.Н., Метлушка К.Е. *Хиральные 1,4,2-оксазафосфоринаны модифицированные кислотными или основными функциональными группами. Синтез и перспективы использования*
22. Шакиров А.М. (КНИТУ), Гибадуллина Э.М., Бурилова Е.А., Любина А.П., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Зуева И.В., Петров К.А., Захарова Л.Я., Бурилов А.Р. *Фосфонамиды и аминифосфонаты, содержащие ониевый и пространственно затруднённый фенольный фрагменты*
23. Нгуен Хоанг Бао Чан (КНИТУ), Гибадуллина Э.М., Нгуен Тхи Тху, Судаков И.А., Выштакалюк А.Б., Любина А.П., Амерханова С.К., Волошина А.Д., Бурилов А.Р. *Синтез новых замещённых (тио)мочевин на основе С-арилфосфорилированных производных 2,6-диаминопиридина и 1,3-диаминобензола*
24. Сенникова В.В. (КНИТУ), Садыкова Ю.М., Воронина Ю.К., Бурилов А.Р. *Дизайн на основе фосфорининов новых полициклических соединений, проявляющих биологическую активность*
25. Косачёв И.П., Якубова С.Г., Борисов Д.Н., Миронов Н.А., Милордов Д.В., Грязнов П.И., Абилова Г.Р., Тазеева Э.Г., Тазеев Д.И., Якубов М.Р. *Термическое облагораживание (partial upgrading) тяжёлого нефтяного сырья в присутствии мальтенов*
26. Якубова С.Г., Абилова Г.Р., Тазеева Э.Г., Тазеев Д.И., Миронов Н.А., Милордов Д.В., Якубов М.Р. *Сопоставительный анализ ванадилпорфиринов, выделенных из смолисто-асфальтеновых компонентов тяжёлых нефтей с высоким и низким содержанием ванадия*
27. Горбунова Ю.А. (КНИТУ), Карабут Ю.Л., Барская Е.Е., Охотникова Е.С., Ганеева Ю.М., Фазылзянова Г.Р., Юсупова Т.Н. *Состав межфазных слоев устойчивых водонепятных эмульсий*
28. Карабут Ю.Л., Барская Е.Е., Охотникова Е.С., Ганеева Ю.М., Фазылзянов Г.Р., Юсупова Т.Н. *Перераспределение гетероатомных компонентов при фильтрации нефти через модель пласта*
29. Фазылзянова Г.Р., Охотникова Е.С., Ганеева Ю.М., Фролов И.Н. (ООО ТЭПС), Барская Е.Е., Юсупова Т.Н. *Фракционирование вторичных полиэтиленов в среде высокомолекулярных углеводородных компонентов*
30. Ившин К.А., Катаева О.Н., Метлушка К.Е., Никитина К.А., Хризанфорова В.В., Будникова Ю.Г., Файзуллин Р.Р., Латыпов Ш.К., Кнупфер М. (Дрезден, Германия, ИФТТМ). *Новые комплексы с переносом заряда на основе полиароматических углеводородов и F<sub>2</sub>TCNQ: акцептор-акцептор взаимодействия и их вклад в супрамолекулярную организацию и перенос заряда*
31. Федонин А.П., Ившин К.А., Метлушка К.Е., Катаева О.Н. *Кристаллическое строение и межмолекулярные взаимодействия в комплексах с переносом заряда на основе фенаценов*
32. Герасимова Д.П., Файзуллин Р.Р., Захарычев Д.В., Сайфина А.Ф., Вандюкова И.И., Курбангалиева А.Р. (КФУ), Лодочникова О.А. *Хирально-зависимая геометрия водородных связей как ключ к пониманию энантиофобного поведения серии серосодержащих пирролинонов*
33. Галимова М.Ф., Добрынин А.Б., Сайфина А.Ф., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Разнообразие люминесцентных комплексов меди (I) на основе пиридилсодержащих арсиновых лигандов*
34. Бегалиев Т.А., Галимова М.Ф., Добрынин А.Б., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Синтез люминесцентных комплексов 10-(арил)феноксарсинов с дихлоро(2-фенилтиридин) платиной*
35. Куренков А.В., Даянова И.Р., Стрельник И.Д., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Синтез N,N-антраценилзамещённых 1,5-диаза-3,7-дифосфациклооктанов и их комплексов золота (I)*
36. Ахмадгалеев К.Д., Шамсиева А.В., Стрельник И.Д., Мусина Э.И., Карасик А.А., Синяшин О.Г. *Тетраэдрные комплексы меди (I) с октаэдрическим металлгалогенидным Si<sub>4</sub>I<sub>4</sub> ядром на основе 1,3-диаза-5-фосфациклогексанов*
37. Касимов А.И., Тригулова К.Р., Мусина Э.И., Карасик А.А. *Люминесцентные комплексы Eu (III) и Tb (III) на основе пиридилсодержащих диалкилфосфиноксидов*
38. Софьичева О.С., Кагилева А.А., Кагилев А.А., Кантюков А.О., Гафуров З.Н., Сахапов И.Ф., Бекмухамедов Г.Э., Зуева Е.М., Яхваров Д.Г. *Влияние заместителей при атомах азота и фосфора в α-фосфиноглицинах на селективность процесса гомогенной олигомеризации этилена с участием комплексов никеля*



С устным докладом на тему: “N-гетероциклсодержащие диалкилфосфиноксиды: синтез и координационные свойства на основе производных переходных металлов” выступает Камила Руслановна Тригулова – аспирант, м.н.с. лаборатории Фосфорорганических лигандов (рук. Э. И. Мусина).



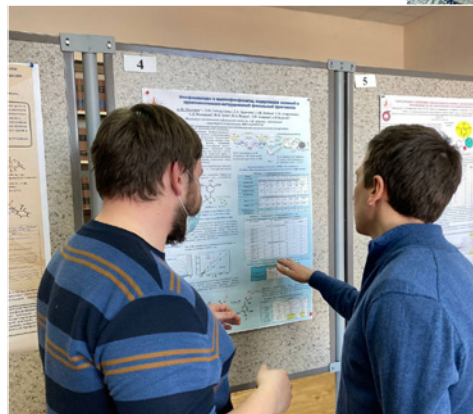
На закрытии Химической секции Итоговой научной конференции ФИЦ КазНЦ РАН руководитель ИОФХ им. А. Е. Арбузова – доктор химических наук, профессор А. А. Карасик отметил, что конференция прошла с большим успехом. Она состоялась не только как научный форум, но стала также научно-образовательной площадкой, своего рода научной школой – на конференции два до-

клада были сделаны докторами наук, пять – кандидатами наук, а все остальные – молодыми учёными Института. И, кроме того, одно сообщение было представлено студентом Казанского федерального университета (КФУ).

Доклады продемонстрировали результаты научных исследований, проведённых не только в лабораториях нашего Института, но также выполненных совместно с



Стеновая сессия.





Заслуженная награда.

Слева направо: З. Н. Гафуров,  
А. А. Карасик, М. Ф. Галимова.

КНИТУ-КХТИ – Казанским научно-исследовательским технологическим университетом, и с КФУ, что говорит об успешной кооперации ИОФХ им. А. Е. Арбузова с крупными подразделениями Высшей школы. А. А. Карасик посетовал, что в этом году было немного работ, выполненных совместно с учёными из зарубежных научных центров, что было удивительно. Однако очень порадовал тот факт, что в этом году было много “синтетических” докладов.

На конференции были широко представлены работы по органической химии – от синтеза гетероциклических соединений и полиароматических углеводородов до полимерных материалов, включая новые подходы к брендовому направлению исследований Института Арбузова – химии фосфора; по биомедицинской химии – от создания биологически активных веществ и средств доставки до использования контрастных агентов и других молекул.

Все эти работы – показатель общей заинтересованности исследователей Института, ориентированных на комплексное решение важных задач.

Далее Андрей Анатольевич Карасик передал слово председателю Совета молодых учёных Института – к.х.н., м.н.с. лаборатории Металлоорганических и координационных соединений Зуфару Нафигулловичу Гафурову.

З. Н. Гафуров сообщил, что для оценки стендовых докладов, сделанных молодыми учёными, традиционно была создана Комиссия, куда вошли представители Совета молодых учёных Института. Комиссия оценивала доклады по актуальности и новизне, практической значимости

исследования, а также учитывала ответы докладчика на заданные ему вопросы и оформление самого стенда. Отмечая высокий уровень всех представленных работ, З. Н. Гафуров посетовал, что всего несколько баллов не хватило некоторым докладчикам для того, чтобы попасть в категорию “лучших”, выразил уверенность, что у них это впереди, и назвал имена победителей.

Так, по результатам оценки Комиссии, дипломы за лучший стендовый доклад получили:

- Фазлеева Резеда Ринатовна, к.х.н., м.н.с. лаборатории Электрохимического синтеза, доклад: “Двухстадийный электросинтез нанокмозитов наночастиц Ag, Au, Pd с оксидо-гидроксидом железа (II)” – 3-е место.
- Кузнецова Дарья Александровна, к.х.н., н.с. лаборатории Высокоорганизованных сред, доклад: “Доставка реактиватора ацетилхолинэстеразы 2-РАМ в мозг с помощью липосом, модифицированных имидазолиевыми ПАВ, для лечения отравлений фосфорорганическими соединениями” – 2-е место.
- Галимова Миляуша Фанисовна, аспирант, м.н.с. лаборатории Фосфорорганических лигандов, доклад: “Разнообразие люминесцентных комплексов меди (I) на основе пиридилсодержащих арсиновых лигандов” – 1-е место.

В заключение Андрей Анатольевич Карасик, ещё раз поздравив коллег с хорошим итогом годовой научной деятельности, произнёс: “Будем работать дальше, будем развиваться! Здоровья всем и удачи!”

*Т. Д. Кешнер*





# НА ПОСЛЕДНИХ СТРАНИЦАХ

## День химика – любимый праздник всех сотрудников ИОФХ им. А. Е. Арбузова

Свой профессиональный праздник, который отмечается в России с 1980 года в последнее воскресенье мая, сотрудники Института Арбузова провели в пятницу, 4 июня на базе отдыха “Голубой залив”. Выезд на природу, на свою любимую базу отдыха – традиционное и долгожданное мероприятие. Ведь в прошлом, 2020 году традиция была прервана в связи с пандемией. Именно поэтому в 2021 году поездку на базу отдыха все ждали с особым нетерпением. В 9 утра у главного входа в

Институт – со стороны ул. Арбузова, химиков ждали четыре автобуса, заказанные профсоюзом ИОФХ. Кто-то решил добираться до места своим ходом. Ну и зря! Всем вместе было ехать гораздо веселее!

Но, так или иначе, общее число участников праздничного выезда на природу превысило 120 человек – сотрудники Института и члены их семей.

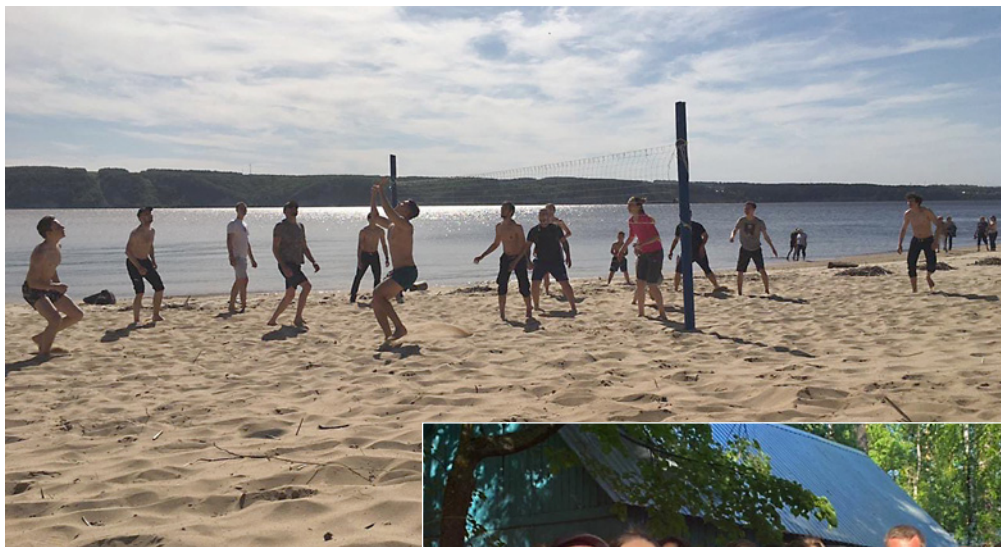
По прибытии на базу строгий комендант напомнил всем о правилах безопасности, попросил быть особенно осторожными при разведении мангалов и выдал ключи от домиков. У каждой лаборатории – свой домик.

Отметим, что база отдыха “Голубой залив”, расположенная в Лаишевском районе Республики Татарстан – одно из немногих мест на живописном берегу Волги, где сохранилась красота и девственность природы.

Все наслаждались сказочной красотой сосновой рощи, прибрежной зоной, вкусным застольем (на природе все вкусно!) и ходили друг к другу “в гости”. Кто-то приглашал на акустические гитарные концерты, кто-то подпевал издали, некоторые танцевали.







Советом молодых учёных ИОФХ были организованы спортивные мероприятия. Разделившись на команды, молодёжь и старшие коллеги играли в пляжный футбол и волейбол. Было шумно и весело!

Праздник получился таким замечательным, что время пролетело абсолютно незаметно. И когда в 18:00 стали

приглашать к автобусам для возвращения домой, большинство покидало базу отдыха с неподдельной грустью в глазах.

До новых встреч, “Голубой залив”!

Скоро время летних отпусков! И будет горячий жёлтый песок, яркое солнце, купанье в Волге, вечерние посиделки у костра, песни под гитару и разговоры до утра! Хорошо, когда твои коллеги – это ещё и твои друзья!

*З. Н Гафуров., к.х.н., м.н.с. лаборатории МКС,  
председатель Совета молодых учёных  
ИОФХ им. А. Е. Арбузова*



ФИЦПРЕСС  
2022

ISBN 978-5-94469-050-0