



НОВОСИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ИМ Н.Н. ВОРОЖЦОВА СО РАН



2023



лет

1958



Академик Николай Николаевич Ворожцов-мл.
основатель Института и его первый директор

Сибирское отделение Академии наук СССР было создано Постановлением Совета Министров СССР от 18 мая 1957 г. № 564 по инициативе выдающихся ученых академиков М.А. Лаврентьева, С.Л. Соболева, С.А. Христиановича. Это было мощное решение по крупному территориальному перераспределению фундаментальной науки и ее продвижению на Восток нашей страны.

В состав Сибирского отделения были включены уже существовавшие научные учреждения Академии наук СССР, расположенные к востоку от Урала:

- Западно-Сибирский филиал (6 институтов)
- Восточно-Сибирский филиал в Иркутске (2 института)
- Якутский филиал (3 института)
- Дальневосточный филиал во Владивостоке
- Сахалинский КНИИ
- Институт физики АН СССР в Красноярске

После майского пленума ЦК КПСС в 1958 году, который поставил задачу ускоренного развития химической промышленности,

**Постановлением Президиума
Академии наук СССР № 395 от 27 июня 1958 г.
было принято решение создать в составе
Сибирского отделения АН СССР
Институт органической химии СО АН СССР**

В 1971 г. институт переименован в Новосибирский институт органической химии СО АН СССР, а в 1997 г. институту присвоено имя Н.Н. Ворожцова.

Директором-организатором Института был назначен известный химик-органик, член-корреспондент АН СССР Николай Николаевич Ворожцов-мл. К моменту организации Сибирского отделения академии наук СССР Н.Н. Ворожцов был сформировавшимся учёным химиком-органиком, преподавателем и организатором в науке, с именем которого тесно связаны успехи отечественной науки в области органической химии и особенно химии и технологии органических соединений.

**Н.Н. Ворожцов активно занимался развитием таких
разделов химии органических соединений, как:**



Его исследования в области полифторароматических молекул вписали новую главу в химию элементоорганических соединений.

Постоянные связи с промышленностью позволили Н.Н. Ворожцову решать на основе фундаментальных исследований ряд важных технологических задач и организовать производство ценных для народного хозяйства химических продуктов.

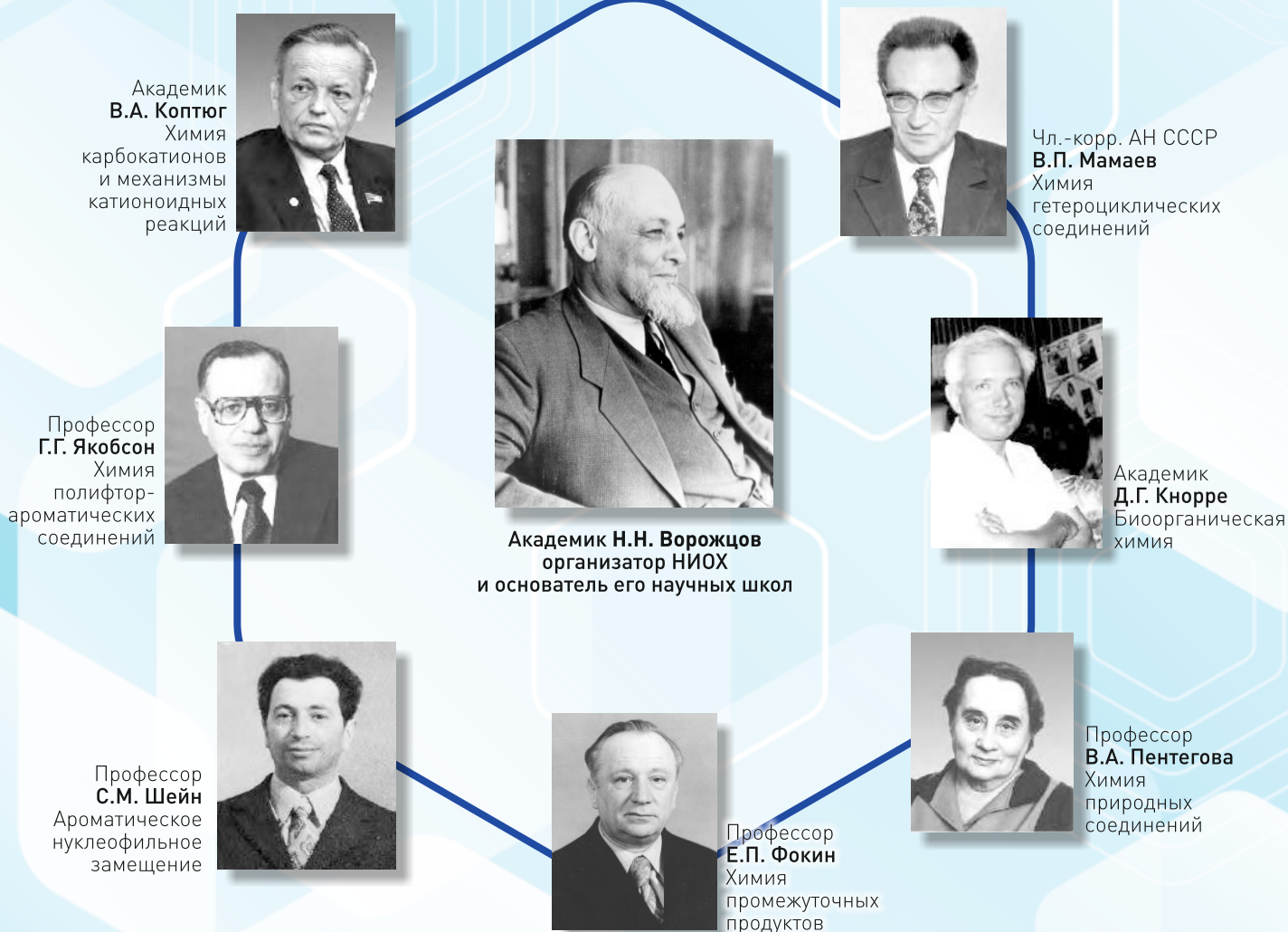
Много сил и энергии Н.Н. Ворожцов вложил в организацию Новосибирского института органической химии СО АН СССР.

Под его руководством и при его непосредственном участии сформировались основные научные направления института.

Большое внимание Николай Николаевич уделял подготовке молодых кадров. При его активном участии в Новосибирском государственном университете была организована кафедра органической химии, которую он возглавлял длительное время.

Благодаря усилиям Николая Николаевича как ученого-организатора и педагога, в Новосибирске создана большая школа химиков-органиков, которая плодотворно решает теоретические, синтетические и прикладные задачи органической химии. Среди его учеников академики, члены-корреспонденты и более 60 докторов и кандидатов наук.

Научные школы академика Н.Н. Ворожцова



1959

У котлована закладки здания Института



1961

Первый ученый совет

1962

Сдан в эксплуатацию главный корпус Института

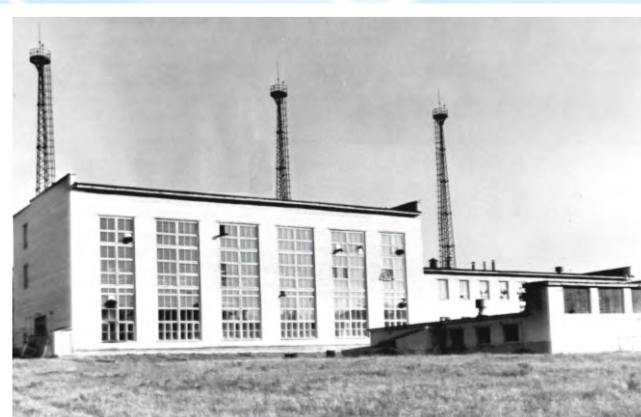


1963

Приняты в эксплуатацию корпуса:
экспериментальных мастерских, автоклавного отделения, модельных установок и складов



1964



1969

Изготовлен жидкостной Микроспектрофотометр МСФП-1



1970

Организована специализированная библиотека спектральной информации

1971

Организован Научно-информационный центр по молекулярной спектроскопии и проведена первая Всесоюзная конференция по использованию ЭВМ в спектроскопии молекул



1972

23 февраля произошел взрыв в комнате 101, пожар продолжался около 3-х часов

Все сотрудники мобилизованы на ремонтно-восстановительные работы



В период с 1958 по 2012 годы Институтом руководили:



Николай Николаевич Ворожцов-мл.

(1907-1979 гг.)

Академик Н.Н. Ворожцов - основатель Института и его первый директор (1958-1975 гг.), выдающийся химик-органик, основоположник химии полифторароматических соединений в СССР. В 1997 году Институту присвоено его имя



Мамаев Владимир Петрович

(1925-1987 гг.)

Чл.-корр. АН СССР В.П. Мамаев - известный химик-органик, специалист в области химии гетероциклических соединений. В.П. Мамаев возглавлял Институт с 1975 по 1987 г.



Коптюг Валентин Афанасьевич

(1931-1997 гг.)

Академик В.А. Коптюг - выдающийся ученый, специалист в области физической и органической химии, химической информатики, изучения механизмов реакций ароматических соединений

В.А. Коптюг возглавлял Институт с 1987 по 1997 г.



Толстиков Генрих Александрович

(1933-2013 гг.)

Академик Г.А. Толстиков - выдающийся химик-органик, специалист в области тонкого и промышленного органического синтеза, металлокомплексного катализа, химии природных и биологически активных соединений, медицинской химии

Г.А. Толстиков возглавлял Институт с 1997 по 2002 г.



Григорьев Игорь Алексеевич

Д.х.н., профессор И.А. Григорьев - известный специалист в области синтетической и физической органической химии гетероциклических соединений, химии нитроксильных радикалов

И.А. Григорьев возглавлял Институт с 2002 по 2012 г.

С 2012 года Институтом руководит
д.ф.-м.н., профессор Багрянская Елена Григорьевна



Багрянская Елена Григорьевна - известный специалист в области физической химии, методов магнитного резонанса для изучения механизмов химических реакций и применения методов ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для исследования радикальной полимеризации, структуры и функций биополимеров, свойств молекулярных магнетиков.

Институт проводит фундаментальные и прикладные исследования по следующим направлениям:

- Изучение механизмов реакций органических соединений, молекулярных перегруппировок, строения и свойств соединений и активных промежуточных частиц, включая квантово-химические методы расчета структуры и свойств веществ.
- Методы синтеза ароматических, фторорганических, гетероциклических и гетероатомных (содержащих атомы азота, серы и др.) соединений, включая стабильные радикалы, полимеры, мономеры.
- Методы и технологии выделения, химическая природа, реакционная способность и биологическая активность растительных метаболитов. Направленные синтетические трансформации, изучение фармакологических свойств и механизма действия биологически активных агентов.
- Разработка аналитических и инструментальных методик установления структуры и строения органических соединений, а также контроля объектов окружающей среды.
- Синтез, изучение свойств и формирование органических, гибридных и полимерных материалов. Разработка научных основ технологий получения практически важных веществ и препаратов.

Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 487 от 11.09.2017 г. назначен национальным координационным центром РФ, созданным в целях обмена информацией по выполнению обязательств РФ, предусмотренных Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях. В октябре 2017 г. НИОХ СО РАН номинирован в качестве Регионального координационного центра стран восточной и центральной Европы по Стокгольмской конвенции. Цель Стокгольмской конвенции: предотвратить вредное воздействие стойких органических загрязнителей на окружающую среду и здоровье людей, внедрить наилучшие технологии по снижению выбросов и их обезвреживанию, разработать безопасные, эффективные, доступные и экологически обоснованные альтернативы.



На начало 2023 года в штате Института
375 человек, в числе которых

171

НАУЧНЫЙ
РАБОТНИК

29

ДОКТОРОВ
НАУК

100

КАНДИДАТОВ
НАУК

37

АСПИРАНТОВ

Ежегодно институт:

Имеет высокую результативность в публикационной деятельности и относится к числу лидеров в своей основной реферативной группе «Органическая и координационная химия», публикуя в международных и отечественных научных журналах 180–200 статей и обзоров, от 2 до 5 учебных пособий, 2–3 монографии или главы в коллективных монографиях.

Участвует в выполнении 70–80 проектов, в том числе бюджетных проектов, грантов РФФИ, РФФИ, международных проектов, грантов Президента РФ, Правительства Новосибирской области, мэрии города Новосибирска, программы «У.М.Н.И.К.».

Организует 2–4 международных научные конференции, проводит 5–10 научных и научно-образовательных семинаров и презентаций.

Представляет более 300 докладов на молодежных всероссийских и международных конференциях.

Получает от 7 до 10 патентов РФ.

Проводит защиты 5–10 диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук и 1–2 диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности «Химические науки»

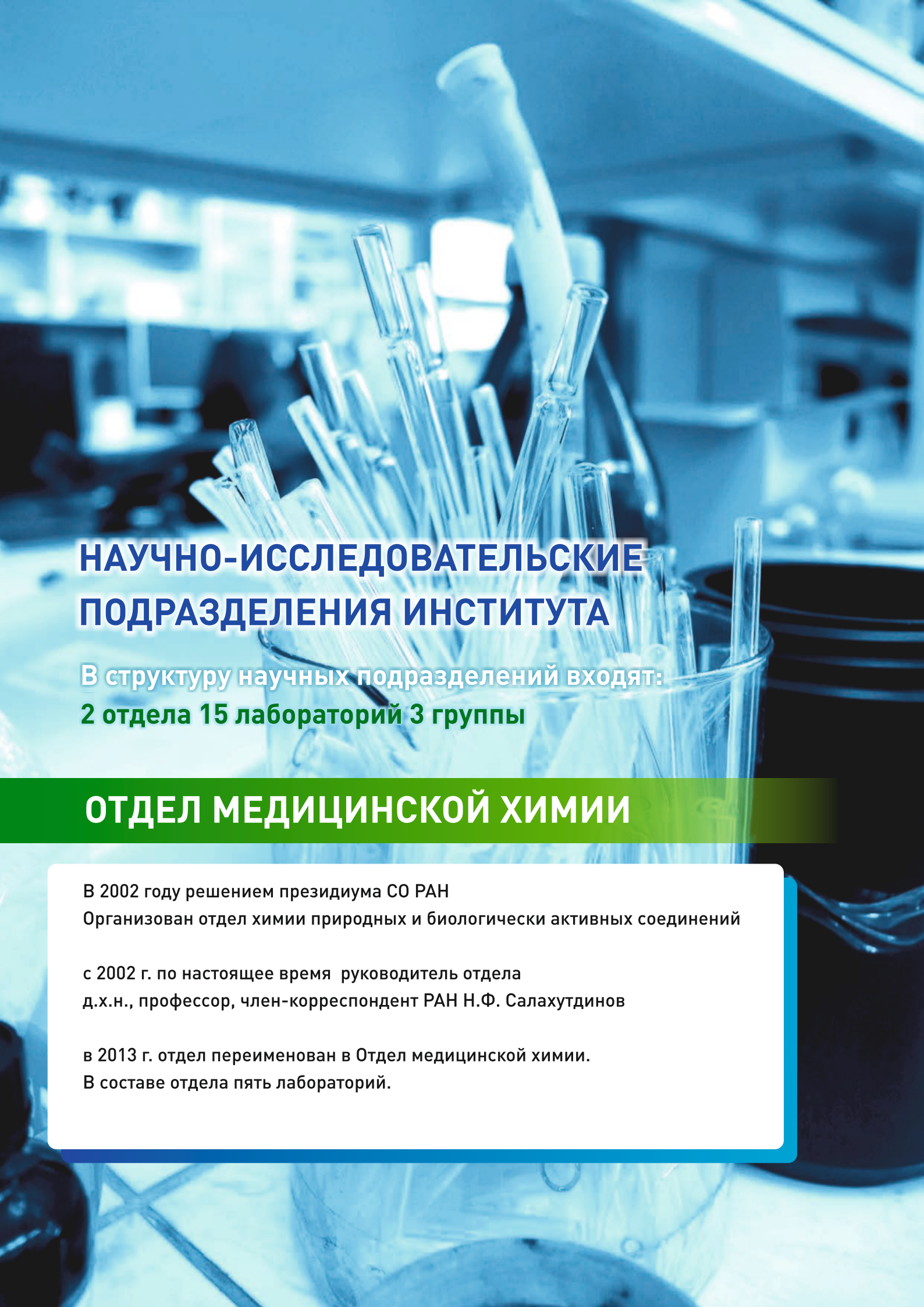
Более 70 сотрудников и аспирантов Института преподают в школах, колледжах и университетах Новосибирска, руководят курсовыми и дипломными работами студентов.

Ежегодно в НИОХ СО РАН проходят практику более 80 студентов.

Институт является мировым лидером в области синтеза и применения стабильных нитроксильных и триарилметильных радикалов. Полученные в НИОХ СО РАН спиновые метки используют в качестве спиновых зондов для изучения как живых систем, так и материалов, в научных лабораториях ведущих научных центров России, США, Японии, Франции, Германии, Великобритании и др.

Институт – ведущая и уникальная научная организация, в которой проводятся исследования мирового уровня в области функционально-ориентированного синтеза органических и гибридных наноструктурированных материалов для фотоники, сенсорики, электроники; в области разработки новых соединений – лидеров в наиболее востребованных терапевтических областях – онкология, сердечно-сосудистые заболевания, нейродегенеративные заболевания, анальгезия и анестезия, инфекционные болезни.





НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ИНСТИТУТА

В структуру научных подразделений входят:
2 отдела 15 лабораторий 3 группы

ОТДЕЛ МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ

В 2002 году решением президиума СО РАН
Организован отдел химии природных и биологически активных соединений

с 2002 г. по настоящее время руководитель отдела
д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН Н.Ф. Салахутдинов

в 2013 г. отдел переименован в Отдел медицинской химии.
В составе отдела пять лабораторий.

в 1989 г. - лаборатория изучения катионоидных реакций,
зав. лабораторией д.х.н., профессор **В.А. Бархаш**
с 2004 г. - лаборатория лесохимии и природных биологически активных
соединений, зав. лабораторией, д.х.н, профессор, член-корреспондент РАН
Н.Ф. Салахутдинов
в 2013 г. переименована в лабораторию физиологически активных веществ



зав. лабораторией, д.х.н., профессор,
член-корреспондент РАН
Нариман Фаридович Салахутдинов

В настоящее время лаборатория представляет собой подразделение,
оснащенное современными научными приборами, имеющее
высококвалифицированный персонал.
В штате лаборатории 20 сотрудников, в том числе **4 доктора и 14 кандидатов наук.**

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Исследование растений Сибири и Алтая** как научная основа разработки отечественных лекарственных и профилактических препаратов.
- **Разработка новых соединений** - лидеров в наиболее востребованных терапевтических областях: онкология, сердечно-сосудистые заболевания, нейродегенеративные заболевания, анальгетики, инфекционные болезни.
- **Изучение реакционной способности монотерпеноидов** в присутствии гетерогенных катализаторов. Разработка эффективных методов каталитических превращений органических соединений в сверхкритических флюидах.
- **Разработка методов стереоселективного синтеза**, включая создание новых каталитических асимметрических систем.
- **Направленная химическая модификация метаболитов** растительного и животного происхождения с целью получения новых полусинтетических производных, обладающих ценными биологическими свойствами.



ЛАБОРАТОРИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ХИМИИ

в 1998 г.- лаборатория лесохимии и биологически активных соединений,
зав. лабораторией – академик **Г. А. Толстиков**

в 2004 г.- переименована в лабораторию медицинской химии,
зав. лабораторией – д.х.н., профессор **Э.Э.Шульц**



зав. лабораторией, д.х.н., профессор,
Эльвира Эдуардовна Шульц

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Исследование синтетических трансформаций низкомолекулярных растительных метаболитов.
- Получение фундаментальных данных о реакционной способности растительных дитерпеноидов, тритерпеноидов, алкалоидов, кумаринов и соединений спиростанового ряда.
- Изучение химического состава экстрактов растений Сибири с целью изыскания источников сесквитерпеновых лактонов, кумаринов, дитерпенов и алкалоидов.
- Направленная модификация структуры доступных растительных метаболитов и их производных с применением металл-катализируемых реакций и мультикомпонентных подходов.



ЛАБОРАТОРИЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

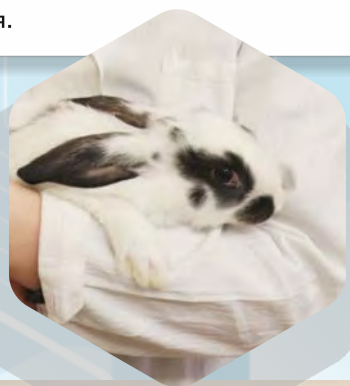
в 1962 г. - группа первичных фармакологических и токсикологических исследований, руководитель группы к.б.н. **А.С. Лапик**
с 1988 г. руководитель группы к.б.н. **Л.Н. Попова**
в 1997 г. - фармакологическая группа,
в 2001 г. - группа преобразована в лабораторию фармакологических исследований, руководитель группы, позднее зав. лабораторией д.б.н., профессор **Т.Г. Толстикова**.



зав. лабораторией, д.б.н., профессор
Татьяна Генриховна Толстикова

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Прогнозирование фармакологической активности** библиотек новых химических соединений природного и синтетического происхождения, изучение молекулярных механизмов действия фармакологически перспективных агентов с использованием компьютерного моделирования (исследование *in silico*).
- **Проведение первичного скрининга** перспективных биологически активных соединений *in vitro*.
- Проведение первичного токсико - фармакологического скрининга новых веществ *in vivo*.
- **Исследование фармакодинамики и фармакокинетики** лекарственных средств и их различных форм доставки.
- **Исследование биосовместимости и биобезопасности** материалов медицинского назначения.



ЛАБОРАТОРИЯ НАПРАВЛЕННЫХ ТРАНСФОРМАЦИЙ ПРИРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Организована в 2018 году

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

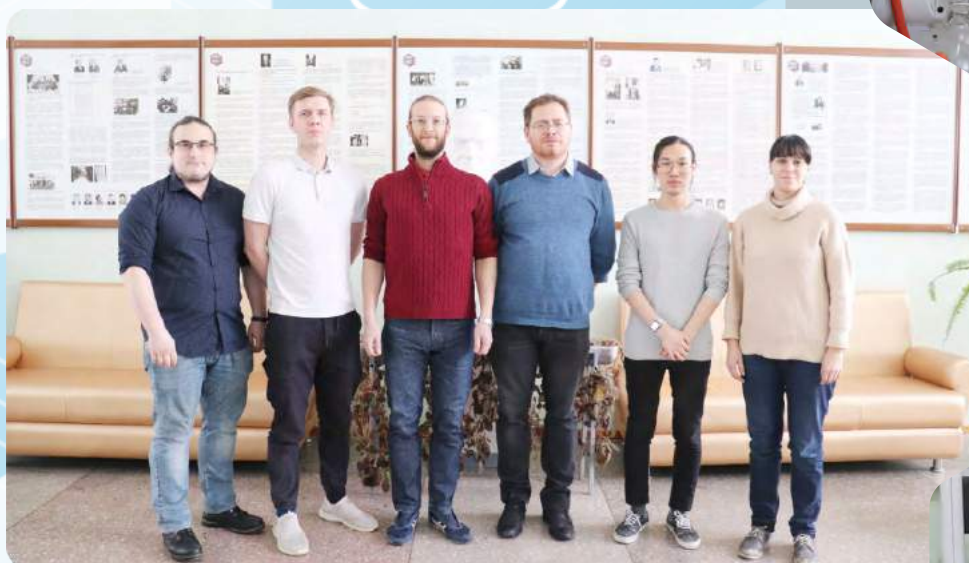
Поиск и создание новых высокоэффективных и низкотоксичных отечественных лекарственных агентов для профилактики и лечения социально значимых заболеваний.

В основе создания лекарственных агентов лежат такие подходы как:

- **Анализ структур** известных биологически активных соединений;
- **Направленная модификация** природных соединений (алкалоидов, терпеноидов, кумаринов, флавоноидов и т.п.) для конструирования биологически активных веществ;
- **Создание** на основе природных соединений и их производных новых высокоэффективных и безопасных систем доставки лекарств;
- **Разработка** новых регио- и стереоселективных подходов и методов модификации природных соединений для получения целевых веществ;
- **Мишень-ориентированный поиск** новых биологически активных соединений, моделирование взаимодействий молекулярных мишеней с предполагаемыми активными соединениями методами докинга и молекулярной динамики;
- **Совершенствование** структуры соединений-лидеров с целью повышения их фармакодинамических и фармакокинетических характеристик, а также активности и селективности с применением для этого таких приемов, как синтез структурных аналогов по принципу трехмерного фармакофорного подобию, изменение конформационной подвижности исходной молекулы, биоизостерическая замена, изменение баланса липофильных и гидрофильных групп, создание пептидомиметиков, изменение метаболизируемых групп и т.п.



зав. лабораторией, к.х.н.
Евгений Владимирович Суслов



ЛАБОРАТОРИЯ ИНГИБИТОРОВ ВИРУСНЫХ ПРОТЕАЗ

Лаборатория ингибиторов вирусных протеаз **организована в ноябре 2022 года** с целью создания экспериментальных образцов и прототипов противовирусных лекарственных средств.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Разработка и усовершенствование** систем скрининга органических веществ на основе пептидных флуоресцентно меченых субстратов и рекомбинантных аналогов вирусных протеаз.
- **Поиск новых ингибиторов протеаз** вируса SARS-CoV-2 и других патогенных вирусов, вызывающих заболевания человека и животных.
- **Поиск и создание новых ингибиторов** вирусных протеаз на основе производных природных соединений и их синтетических аналогов.
- **Изучение** молекулярных механизмов действия перспективных лекарственных агентов.



зав. лабораторией, д.б.н.
Михаил Владимирович Хвостов





ОТДЕЛ ФИЗИЧЕСКОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Организован в 1976 году

в 1976 г. руководитель отдела - академик В.А. Коптюг

с 2016 г. руководитель отдела - д.ф.-м.н., профессор Е.Г. Багрянская

В составе отдела три лаборатории.

ЛАБОРАТОРИЯ МАГНИТНОЙ РАДИОСПЕКТРОМЕТРИИ

в 1978 г. - лаборатория физических методов исследования,

зав. лабораторией - **д.х.н. Б.Г. Дерендяев**

в 1995 г. - зав. лабораторией - **к.х.н. В.И. Маматюк**

в 2012 г. - зав. лабораторией - **д.ф.-м.н., профессор Е.Г. Багрянская**

в 2016 г. - лаборатория реорганизована в центр спектральных исследований и лабораторию магнитной радиоспектроскопии, зав. лабораторией - **д.ф.-м.н., профессор Е.Г. Багрянская**



зав. лабораторией, д.ф.-м.н.,
профессор
Елена Григорьевна Багрянская

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Исследование структуры и реакционной способности сложных органических соединений синтетического и природного происхождения, короткоживущих частиц и нестабильных интермедиатов.**
- **Получение новых типов карбокатионов в конденсированной фазе с карборановыми анионами, изучение их свойств и взаимодействий с различными соединениями.**
- **Разработка новых подходов к исследованию структуры и функций протеинов и нуклеиновых кислот и их комплексов методами ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса (ЯМР и ЭПР).**
- **Исследование механизмов и параметров ключевых реакций в полимеризации, контролируемой нитрокислыми радикалами.**
- **Изучение алкоксиаминов с контролируемой реакционной способностью в качестве новой платформы для разработки лекарственных препаратов, средств диагностики заболеваний и создания современных полимерных материалов.**
- **Разработка теории импульсных методов магнитного резонанса.**
- **Дизайн новых спиновых меток и спиновых зондов на основе и триарилметильных радикалов для использования в ДПЯ, МРТ и импульсной ЭПР спектроскопии.**



ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Организована в 2016 году

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Исследование свойств электрохимически активных органических соединений, механизмов электрохимических превращений, особенностей электронного, пространственного строения и реакционной способности парамагнитных интермедиатов электрохимических реакций.**
- **Создание новых электроактивных органических полимеров для технологий резистивной памяти.**
- **Разработка новых металлокомплексных катализаторов для получения сверхвысокомолекулярного и высоколинейного полиэтилена.**
- **Изучение методами квантовой химии электронного строения и поверхностей потенциальной энергии органических (ион)радикальных систем. Интерпретация данных физико-химических экспериментов.**



зав. лабораторией, д.х.н.
Леонид Анатольевич Шундрин



ЦЕНТР СПЕКТРАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

в 1978 г. - лаборатория физических методов исследования,
зав. лабораторией - **д.х.н. Б.Г. Дерендяев**
в 1995 г. - зав. лабораторией - **к.х.н. В.И. Маматюк**
в 2012 г. - зав. лабораторией - **д.ф.-м.н., профессор Е.Г. Багрянская**
в 2016 г. - лаборатория реорганизована в центр спектральных исследований и
лабораторию магнитной радиоспектроскопии,
руководитель центра - **к.ф.-м.н. Д.Н. Половяненко**



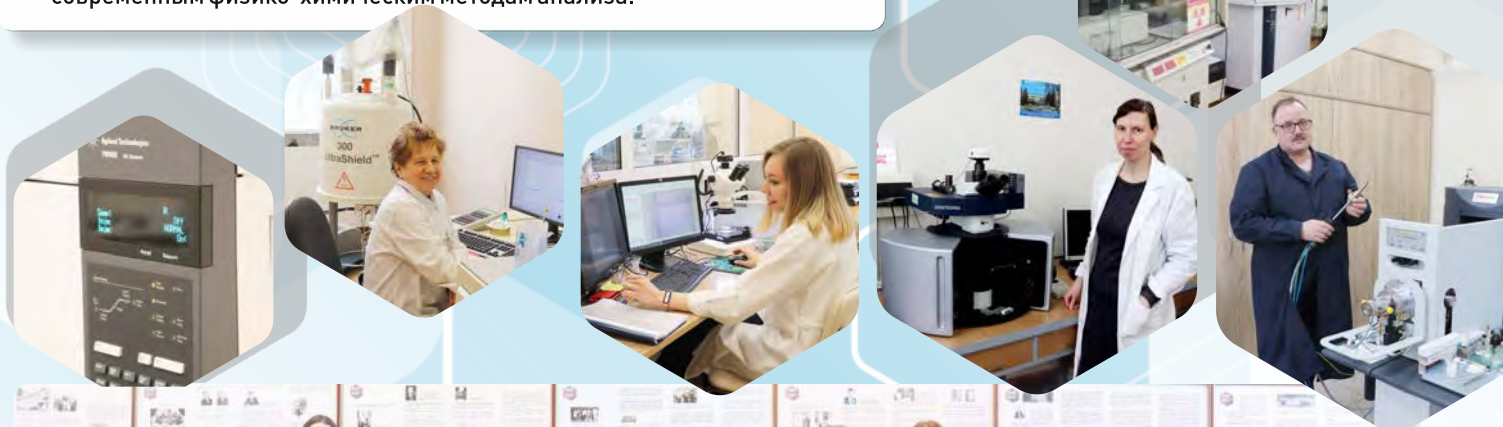
Руководитель Центра, к.ф.-м.н.
Дмитрий Николаевич Половяненко

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Проведение совместных научно-исследовательских работ** фундаментальной и прикладной направленности.
- **Анализ и идентификация** органических, металлоорганических и неорганических веществ и материалов, включая наноматериалы с заданными свойствами.
- **Развитие физико-химических методов** анализа веществ и материалов.
- **Создание баз данных** по хроматомасс-спектрометрии и молекулярной спектроскопии.
- **Разработка эффективных комплексных методик** целевого и обзорного анализа объектов окружающей среды и пищевых продуктов.
- **Проведение экологических исследований** содержания органических загрязнителей и микропластика в объектах окружающей среды
- **Оказание услуг** в области аналитических измерений научным организациям и предприятиям.
- **Обучение сотрудников** научных организаций, образовательных учреждений, коммерческих и промышленных организаций современным физико-химическим методам анализа.

В состав Центра входит 8 групп:

- Группа ядерно-магнитного резонанса
- Группа масс-спектрометрии
- Группа оптической спектроскопии
- Группа рентгеноструктурного анализа
- Группа термического анализа
- Группа сервисного научного оборудования
- Группа определения состава и строения органических веществ
- Группа экологических исследований и хроматографического анализа



127

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ И ГРУППЫ

ЛАБОРАТОРИЯ ГАЛОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Организована в 1960 г.

с 1960 г. по 1984 г. зав. лабораторией – д.х.н., профессор **Г.Г. Якобсон**
с 1984 г. по 2015 г. зав. лабораторией – д.х.н., профессор **В.Е. Платонов**
с 2015 г. зав. лабораторией – д.х.н. **Т.В. Меженкова**



зав. лабораторией, д.х.н.
Татьяна Владимировна Меженкова

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Разработка научных основ синтеза и функционализации полифтораренов, исследование их реакционной способности, выявление тонкого механизма реакций, включая исследование интермедиатов, поиск областей практического приложения.

- Получение и реакции **полифторароматических цинкорганических соединений**
- Изучение реакций полифтораренов с бисфенолами и -тиофенолами: **синтез полифторированных окса- и тиакаликсаренов**
- **Скелетные и другие превращения полифторированных бензоциклоалкенов и алкилбензолов в электрофильных системах**
- Синтез и изучение химических превращений **полифторароматических серосодержащих соединений** (тиолов, сульфидов, сульфоксидов)
- Развитие методов получения **полифторарилфторборатов и -боранов – «строительных блоков»** в направленном органическом синтезе



ЛАБОРАТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ НУКЛЕОФИЛЬНЫХ И ИОН-РАДИКАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

в 1963 г.- лаборатория кинетики гомогенных реакций,
зав. лабораторией д.х.н. **С.М. Шейн**
с 1973 г.- зав. лабораторией к.х.н. **В.В. Литвак**
с 1975 г.- переименована в лабораторию изучения нуклеофильных и ион
радикальных реакций, зав. лабораторией - д.х.н., профессор
В.Д. Штейнгарц
с 2015 г.- зав. лабораторией - д.х.н. **Е.В. Третьяков**
с 2021 г.-зав. лабораторией - д.х.н. **Л.В. Политанская**



зав. лабораторией, д.х.н.
Лариса Владимировна Политанская

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Поиск способов получения фторированных аренов и гетаренов, исследование их реакционной способности и областей практического приложения в качестве биологически активных соединений и новых функциональных материалов.
- Использование ароматического нуклеофильного замещения в качестве инструмента разработки новых подходов к построению и направленной функционализации полифторированных аренов и гетаренов, включая введение радикальных групп.
- Исследование строения, механизма реакций и путей синтетического использования анионных форм, образующихся при одно- и двухэлектронном восстановлении ароматических соединений.



ЛАБОРАТОРИЯ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

в 1960 г.- лаборатория синтеза физиологически активных веществ,
с 1967 г.- переименована в лабораторию гетероциклических соединений,
зав. лабораторией - чл.-корр. АН СССР **В.П. Мамаев**
с 1987 г.- зав. лабораторией - д.х.н. **О.П. Шкурко**
с 2001 г.- зав. лабораторией - д.х.н. **А.В. Зибарев**
с 2022 г.- зав. лабораторией - к.х.н. **Н.А. Семёнов**



зав. лабораторией, к.х.н.
Семёнов Николай Андреевич

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Химия азотных и халькоген-азотных π -гетероциклов, включая полифторированные производные, а также радикалы и ион-радикалы: разработка методов синтеза, изучение молекулярной и электронной структуры и реакционной способности, поиск применения в материаловедении и биомедицине.



ЛАБОРАТОРИЯ АЗОТИСТЫХ СОЕДИНЕНИЙ

в 1969 г.- группа бифункциональных азотосодержащих соединений,
в 1974 г.- группа азотистых соединений,
в 1980 г.- лаборатория азотистых соединений,
руководитель группы, позднее зав. лабораторией д.х.н., профессор
Л.Б. Володарский

с 1998 г.- зав. лабораторией д.х.н., профессор **И.А. Григорьев**

с 2018 г.- зав. лабораторией к.х.н., доцент **И.А. Кирилюк**



зав. лабораторией, к.х.н., доцент
Игорь Анатольевич Кирилюк

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Разработка новых методов синтеза и функционализации органических производных гидроксилamina, в том числе нитроксильных радикалов, нитронов, алкоксиаминов, и др., и поиск новых областей их применения в органическом синтезе и в различных прикладных исследованиях.**
- **Развитие химии нитроксильных радикалов.**
- **Разработка методов управления функциональными характеристиками нитроксильных радикалов: окислительно-восстановительными свойствами, параметрами ЭПР-спектров, релаксационными характеристиками и др.**
- **Молекулярный дизайн и синтез:**
 - функциональных спиновых зондов, предназначенных для определения pH, тиолов, окиси азота NO и др. при исследовании биологических и других сложных систем, ионных жидкостей, изучении свойств поверхностей биомембран, биомакромолекул, сорбентов, катализаторов и т.д., визуализации физиологически важных параметров *in vivo* в биомедицинских исследованиях и диагностике методами ЭПР-томографии и МРТ с усилением за счёт эффекта Оверхаузера;
 - спиновых меток для структурной биологии и биофизики, в том числе и для применения внутри живых клеток;
 - антиоксидантов и регуляторов окислительно-восстановительного статуса живых тканей для лечения патологий, развивающихся с участием окислительного стресса;
 - алкоксиаминов для радикальной полимеризации виниловых мономеров; спиновых ловушек и зондов для изучения процессов, проходящих с участием короткоживущих радикалов, в биологических и других системах *in vitro*, так и *in vivo*;
 - магнитных материалов на основе нитроксильных моно-, би- и полирадикалов – органических и органометаллокомплексных магнитных материалов, контраст-реагентов для томографических исследований, парамагнитных жидких кристаллов и компонентов для микроэлектронных устройств.



в 1960 г. - аналитическая лаборатория,
зав. лабораторией к.х.н. **Л.Н. Диакур**
в 1967 г. - переименована в лабораторию микроанализа
в 1973 г. - зав. лабораторией д.х.н. **В.П. Фадеева**
с 2013 г. - зав. лабораторией к.х.н. **В.Д. Тихова**

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Установление элементного состава, температуры плавления и молекулярной массы (методом паровфазной осмометрии) синтетических и природных органических соединений и материалов разнообразного состава и строения.**
- **Разработка и модернизация методик определения элементов в органических веществах и материалах.**
- **Исследование селективности экстракции металлов новыми терпенсодержащими лигандами.**
- **Аналитическое сопровождение разработок в области медицинской химии.**
- **Анализ сточных вод и воздуха рабочей зоны на токсичные элементы и вещества.**

Для определения элементов - углерода, водорода, азота, галогенов (Cl, Br, I, F), серы, селена, фосфора, для анализа сточных вод и воздуха рабочей зоны - применяются как химические, так и инструментальные методы.

Лаборатория имеет современный приборный парк: CHN- и CHNS-автоматические элементные анализаторы EURO EA, атомно-эмиссионный спектрометр Agilent 4100, ионный хроматограф DIONEX с системой сжигания Antek, паровфазный осмометр KNAUER K-7000, спектрофотометры Cary 50, Cary 60 VARIAN, иономер/кондуктометр, микровесы фирм Mettler и Sartorius и т.д



зав. лабораторией, к.х.н.
Вера Дмитриевна Тихова



в 1990 г.- Группа изучения химии терпеновых соединений

с 1996 г.- Лаборатория терпеновых соединений, руководитель группы, позднее зав. лабораторией д.х.н., профессор **А.В. Ткачев**

в 2002 г.- в состав лаборатории вошли сотрудники лаборатории лесохимии, созданной в 1962 г. д.х.н., профессором **В.А. Пентеговой**



зав. лабораторией, д.х.н., профессор
Алексей Васильевич Ткачёв

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

В настоящее время исследовательские работы ведутся в рамках приоритетных направлений «V.44. Фундаментальные основы химии», «V.46. Физико-химические основы рационального природопользования и охраны окружающей среды на базе принципов «зеленой химии» и высокоэффективных каталитических систем; создание новых ресурс- и энергосберегающих металлургических и химико-технологических процессов, включая углубленную переработку углеводородного и минерального сырья различных классов и техногенных отходов, а также новые технологии переработки облученного ядерного топлива и обращения с радиоактивными отходами» и включают следующие основные долгосрочные проекты:

- **Изучение реакционной способности наиболее распространенных природных терпеноидов – экстрактивных веществ хвойных растений:**
 - разработка методов синтеза новых оптически активных гетероатомных производных низших терпеноидов с целью создания полупродуктов для построения молекул веществ с заданными свойствами;
 - дизайн новых групп оптически активных полигетероатомных производных замкнутой и открытоцепной топологии в качестве лигандов для комплексов с переходными металлами;
 - дизайн ненасыщенных полигетероатомных производных терпенов как мономеров для построения оптически активных полимеров.
- **Совершенствование методологии фитохимических исследований:**
 - изучение состава эфирных масел растений Сибири и сопредельных территорий;
 - изучение энантиомерного состава основных составляющих экстрактивных веществ лекарственных растений и лесообразующих пород флоры Сибири.



в 1988 г. - по инициативе директора института академика **В. А. Коптюга** была создана Лаборатория органических светочувствительных материалов (ЛОСМ). Ее кадровую основу составили сотрудники двух подразделений НИОХ — лаборатории промежуточных продуктов (ЛПП) и группы необычных фотопроцессов (ГНФП).

зав. лабораторией д.х.н. **Т.Н. Герасимова**

с 2002 г. - зав. лабораторией д.х.н. **В.В. Шелковников**.



зав. лабораторией, д.х.н.
Владимир Владимирович Шелковников

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- **Получение и исследование новых органических красителей** с целью использования в оптических системах передачи и преобразования световых сигналов.
- **Разработка и тестирование фотогенераторов кислоты.**
- **Разработка технологии нанесения устойчивого изображения на алюминии.**
- **Синтез компонентов** (мономеры сенсibilизаторы, со-инициаторы) для фотополимерных материалов и разработка фотополимерных материалов для лазерной записи голографических структур.
- **Разработка физико-химических основ трёхмерной лазерной и рентгеновской модификации** для новых информационных технологий систем и элементов.
- **Разработка новых сенсорных материалов** для люминесцентного детектирования органических аминов.
- **Разработка слоистых наноразмерных плёнок люминофоров** и электронно-проводящих молекул.
- **Разработка фотохимического метода тестирования фотогенераторов синглетного кислорода.**
- **Разработка методов целенаправленного синтеза фотоинициаторов** полимеризации комбинированного типа.



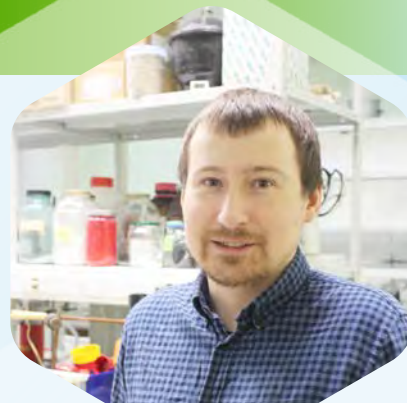
ЛАБОРАТОРИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

в 2013 г. образована группа органических материалов для электроники (ГРОМ) под руководством к.х.н. **Е. А. Мостовича**.

в 2016 г. группа становится подразделением лаборатории изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций.

в 2018 г. группа была расформирована как самостоятельное структурное подразделение, а ее сотрудники вошли в состав лаборатории азотистых соединений.

в 2019 г. лаборатория органической электроники становится отдельным подразделением НИОХ под руководством к.х.н. **М. С. Казанцева**.



зав. лабораторией, к.х.н.
Максим Сергеевич Казанцев

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основными направлениями деятельности лаборатории являются дизайн, синтез, физико-химические исследования, изучение молекулярной и электронной структуры сопряженных молекул и материалов на их основе для органической фотоники, электроники и сенсорики.

- **Дизайн, синтез и исследование новых материалов для органической оптоэлектроники.**
- **Изучение молекулярной и электронной структуры соединений и материалов на их основе.**
- **Разработка и исследование светоизлучающих полупроводников.**
- **Разработка и исследование электронных устройств на основе органических соединений.**
- **Измерение и изучение электрохимических и оптических свойств материалов.**
- **Кристаллизация, полиморфизм, агрегационные эффекты и исследование структуры низкодефектных органических полупроводников.**



ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОАКТИВИРУЕМЫХ ПРОЦЕССОВ

в 2018 г.- на основе научного коллектива Группы изучения механизмов органических реакций создана лаборатория фотокатализа, в 2021 г.- лаборатория фотокатализа переименована в лабораторию фотоактивируемых процессов, в 2021 г.- из состава лаборатории фотоактивируемых процессов выделена группа перспективных технологий и материалов

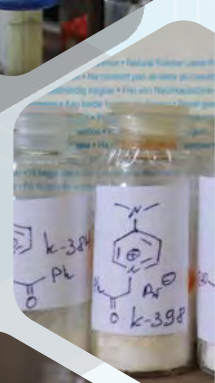


зав. лабораторией, к.х.н.
Алексей Юрьевич Воробьев

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Изучение механизмов органических реакций,
- Развитие методов управления направлением органических реакций: изучение фотоактивируемых превращений органических веществ.
- Исследование экологически приемлемых превращений органических соединений и разработка методов органического синтеза, соответствующих требованиям «зеленой химии».
- Направленный синтез органических соединений, способных выступать в качестве доноров оксида азота(II) – регулятора и медиатора биологических процессов.

Сотрудники ЛФП принимают активное участие в образовательной деятельности и подготовке кадров высшей квалификации, читают учебные курсы «Теоретические основы органической химии» и «Методология органического синтеза», осуществляют руководство курсовыми и выпускными квалификационными работами, а также подготовкой кандидатских диссертаций.



ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОРЕЗИСТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лаборатория фоторезистивных материалов (организована в 2022 году) с целью разработки и тестирования фоторезистивных материалов для нужд оптической фотолитографии. Результаты работы лаборатории востребованы в микроэлектронной промышленности и в сфере биомедицинских приложений. Лаборатория выполняет исследования в рамках государственной программы «Фоторезистивные материалы для литографии в UV и DUV областях спектра» и создана в рамках мероприятий федерального проекта «Наука и университеты» по результатам открытого двухэтапного конкурса, организованного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.



зав. лабораторией, к.х.н.
Евгений Владимирович Васильев

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

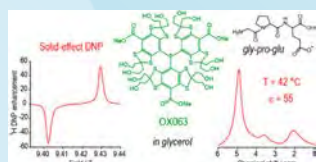
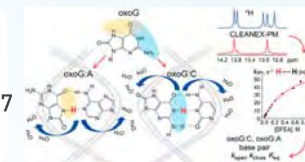
- **Разработка фоторезистивных материалов для литографии в UV и DUV областях спектра.**
- **Разработка методик синтеза компонентов фоторезистов: полимеров для фотолитографии, фотогенераторов кислоты, антиотражающих покрытий (BARC – bottom antireflection coating).**
- **Разработка технологического режима получения фоторезистивных композиций, формирования тонких плёнок фоторезистов, пред- и пост-обработки фоторезистивных слоёв, экспонирования, проявления фоторезистов.**
- **Создание оптических систем исследования и тестирования свойств фоторезистов**





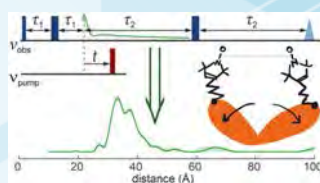
I.P. Koskin, Ch.S. Becker, A.A. Sonina, V.A. Trukhanov, N.A. Shumilov, A.D. Kuimov, Yu.S. Zhuravleva, Yu.O. Kiseleva, I.K. Shundrina, P.S. Sherin, D.Yu. Paraschuk, M.S. Kazantsev
Selectively Fluorinated Furan-Phenylene Co-Oligomers Pave the Way to Bright Ambipolar Light-Emitting Electronic Devices
Advanced Functional Materials, 2021, V.31, N 48, ArtNum.2104638 doi:[10.1002/adfm.202104638](https://doi.org/10.1002/adfm.202104638), IF=18.808

S.S. Ovcherenko, A.V. Shernyukov, D.M. Nasonov, A.V. Endutkin, D.O. Zharkov, E.G. Bagryanskaya
Dynamics of 8-Oxoguanine in DNA: Decisive Effects of Base Pairing and Nucleotide Context
Journal of the American Chemical Society, Articles ASAP (Communication), 2023, 145, 10, 5613–5617
doi:[10.1021/jacs.2c11230](https://doi.org/10.1021/jacs.2c11230), IF=16.383



A.A. Kuzhelev, V. Denysenkov, I.M. Ahmad, O.Yu. Rogozhnikova, D.V. Trukhin, E.G. Bagryanskaya, V.M. Tormyshev, S.Th. Sigurdsson, T.F. Prisner
Solid-Effect Dynamic Nuclear Polarization in Viscous Liquids at 9.4 T Using Narrow-Line Polarizing Agents
Journal of the American Chemical Society, 2023, 145, 18, 10268–10274 doi:[10.1021/jacs.3c01358](https://doi.org/10.1021/jacs.3c01358), IF=16.383

E.V. Tretyakov, P.V. Petunin, S. Zhivetyeva, D.E. Gorbunov, N.P. Gritsan, M.V. Fedin, D.V. Stass, R.I. Samoilova, I.Yu. Bagryanskaya, I.K. Shundrina, A.S. Bogomyakov, M.S. Kazantsev, P.S. Postnikov, M. E. Trusova, V.I. Ovcharenko
Platform for High-Spin Molecules: A Verdazyl-Nitronyl Nitroxide Triradical with Quartet Ground State
Journal of the American Chemical Society, 2021, 143, 21, 8164–8176 doi:[10.1021/jacs.1c02938](https://doi.org/10.1021/jacs.1c02938), IF=16.383



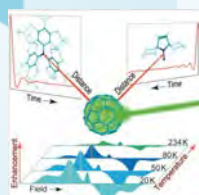
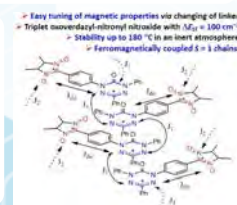
O. Schieman, C.A. Heubach, D. Abdullin, K. Ackermann, M. Azarkh, E.G. Bagryanskaya, M. Drescher, B. Endeward, J.H. Freed, L. Galazzo, D. Goldfarb, T. Hett, L.E. Hofer, L.F. Ibanez, E.J. Hustedt, S. Kucher, I. Kuprov, J.E. Lovett, A. Meyer, Sh. Ruthstein, S. Saxena, S. Stoll, Ch.R. Timmel, M.D. Valentin, H.S. Mchaourab, T.F. Prisner, B.E. t Bode, E. Bordignon, M. Bennati, G. Jeschke
Benchmark Test and Guidelines for DEER/PELDOR Experiments on Nitroxide-Labeled Biomolecules
Journal of the American Chemical Society, 2021, 143, 43, 17875–17890 doi:[10.1021/jacs.1c07371](https://doi.org/10.1021/jacs.1c07371), IF=16.383

M. Kruchinina, A. Gromov, V. Kruchinin, M. Shashkov, A. Sokolova, I. Yakovina, A. Shestov
P-15 Diagnostic potential of erythrocyte and serum fatty acids in spotting adenomatous polyps and identifying the early stages of colorectal cancer depending on tumor localization
Annals of Oncology, 2021, V. 32, Suppl. 3, S101 doi:[10.1016/j.annonc.2021.05.070](https://doi.org/10.1016/j.annonc.2021.05.070), IF=14.196



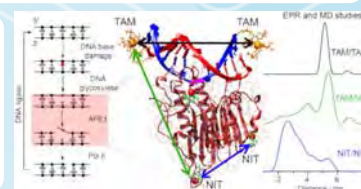
M.V. Kruchinina, A.A. Gromov, Ya.I. Prudnikova, M.V. Shashkov, A.S. Sokolova, V.N. Kruchinin, I.N. Yakovina, N.A. Bannova
Perturbation of fatty acids of erythrocyte membranes and blood serum in patients with colorectal cancer: new opportunities for diagnostics
Annals of Oncology. 2019. V. 30, Suppl. 4. IV1. doi:[10.1093/annonc/mdz155.002](https://doi.org/10.1093/annonc/mdz155.002), IF=14.196

E.V. Tretyakov, S.I. Zhivetyeva, P.V. Petunin, D.E. Gorbunov, N.P. Gritsan, I.Yu. Bagryanskaya, A.S. Bogomyakov, P.S. Postnikov, M.S. Kazantsev, M.E. Trusova, I.K. Shundrina, E.V. Zaytseva, D.A. Parkhomenko, E.G. Bagryanskaya, V. Ovcharenko
Ferromagnetically Coupled S = 1 Chains in Crystals of Verdazyl-Nitronyl Nitroxide Diradicals
Angewandte Chemie International Edition, 2020, V. 59, N 46, Pp 20704–20710 doi:[10.1002/anie.202010041](https://doi.org/10.1002/anie.202010041), IF=12.959



O.A. Krumkacheva, I.O. Timofeev, L.V. Politanskaya, Yu.F. Polienko, E.V. Tretyakov, O.Yu. Rogozhnikova, D.V. Trukhin, V.M. Tormyshev, A.S. Chubarov, E.G. Bagryanskaya, M.V. Fedin
Triplet Fullerenes as Prospective Spin Labels for Nanoscale Distance Measurements by Pulsed Dipolar EPR
Angewandte Chemie International Edition, 2019, V. 58, N 38, Pp 13271–13275 doi:[10.1002/anie.201904152](https://doi.org/10.1002/anie.201904152), IF=12.256

O.A. Krumkacheva, G.Yu. Shevelev, A.A. Lomzov, N.S. Dyrkheeva, A.A. Kuzhelev, V.V. Koval, V.M. Tormyshev, Yu.F. Polienko, M.V. Fedin, D.V. Pyshnyi, O.I. Lavrik, E.G. Bagryanskaya
DNA complexes with human apurinic/apyrimidinic endonuclease 1: structural insights revealed by pulsed dipolar EPR with orthogonal spin labeling
Nucleic Acids Research, 2019, V. 47, N 15, Pp 7767–7780 doi:[10.1093/nar/gkz620](https://doi.org/10.1093/nar/gkz620), IF=11.147



A detailed photograph of an industrial chemical plant, showing a complex network of pipes, valves, and large cylindrical vessels. The scene is brightly lit, with a strong blue and green color cast. The equipment appears to be made of metal, with various fittings and connections visible. The overall impression is one of a sophisticated and busy industrial environment.

ИНЖИНИРИНГОВЫЙ ЦЕНТР

Образован в 2021 году в результате реорганизации Опытного химического производства НИОХ СО РАН

Руководитель Инжинирингового центра

Павел Анатольевич Заикин, chemprod@nioch.nsc.ru

В состав ИЦ НИОХ СО РАН входят следующие подразделения:

Группа перспективных технологий и материалов (ГПТМ), руководитель - Заикин Павел Анатольевич, zaikin@nioch.nsc.ru

Технологическая лаборатория (ТЛ), начальник - к.х.н. Сысоев Александр Владимирович, asysoev@nioch.nsc.ru

Цеховая контрольно-аналитическая лаборатория (ЦКАЛ), заведующий – к.х.н. Сайко Анастасия Васильевна, sav@nioch.nsc.ru

Опытный химический цех (ОХЦ), начальник – Клименко Лариса Ивановна, klimenko@nioch.nsc.ru

Участок по ремонту технологического оборудования (УРТО), начальник, энергетик ИЦ Терехов Игорь Александрович

Коллектив ИЦ НИОХ СО РАН включает как опытных сотрудников, многие из которых стояли у истоков разработки основных процессов ОХЦ, так и плеяду молодых специалистов, активно ведущих работы по созданию новых продуктов, процессов и технологий.

Инфраструктура Инжинирингового центра в совокупности с кадровым и материальным обеспечением позволяют мобильно комплектовать аппаратные схемы, **разрабатывать и масштабировать** процессы органического синтеза, **осваивать и производить** коммерческий выпуск химической продукции, ассортимент которой непрерывно расширяется.

Значительное место в работе ИЦ уделено обеспечению научно-исследовательских работ института, в том числе с использованием высоких давлений (до 40-50 МПа) и температур (до 300-400°C).

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ:

- **Выпуск наукоемкой продукции** для сельского хозяйства, медицины, промышленности, научных исследований на основе разработок Института.
- **Разработка составов продуктов** технической химии, БАД и косметических средств
- **Разработка и масштабирование технологий** получения продуктов органического синтеза, включая фармацевтические интермедиаты
- **Переработка возобновляемого**, преимущественно растительного, сырья
- **Разработка технологической документации** (методики, регламенты, исходные данные для проектирования, технические условия)



Руководитель Инжинирингового центра
Павел Анатольевич Заикин





**ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ**

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

организован в 1995 году на базе аналитической лаборатории, физических методов исследования, экологических исследований и хроматографического анализа

Ранее:руководитель центра к.х.н. **В.Ф. Стариченко**

с 2003 г. - к.х.н. **М.М. Митасов**

с 2012 г. - к.х.н. **С.В. Морозов**

с 2017 г. - к.ф.-м.н. **Д.Н. Половяненко**

Центр аккредитован Федеральной службой по аккредитации на техническую компетентность и независимость

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Анализ и идентификация следовых количеств органических веществ в объектах окружающей среды, пищевых продуктах, продовольственном сырье, биосубстратах и отходах, определении состава и чистоты органических соединений и химических продуктов синтетического и природного происхождения, включая фармпрепараты, проведение идентификации промышленной продукции.

ХИМИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ СО РАН (ЦКП)

организован в 2004 году

Химический сервисный центр коллективного пользования СО РАН руководитель центра к.х.н. **В.И. Маматюк**

с 2017 г. - д.ф.-м.н., профессор **Е.Г. Багрянская**,

в 2018 г. - переименован в химический исследовательский центр коллективного пользования СО РАН.

Центр входит в системы центров коллективного пользования Минобрнауки РФ, СО РАН, базовых лабораторий экоаналитического контроля на территории Новосибирской области. НИОХ СО РАН является базовой организацией этого центра, объединяющего уникальные дорогостоящие приборы и установки химических институтов Новосибирского научного центра.

В рамках этого центра созданы восемь отделений:

1. отделение радиоспектроскопии
2. отделение хроматомасс-спектрометрии
3. отделение оптической спектроскопии
4. отделение квантовой химии и информационно-поисковых систем
5. отделение рентгеноструктурного анализа
6. отделение микроанализа
7. отделение термического анализа
8. отделение токсико-фармакологических исследований

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

- Анализ и идентификация веществ и материалов синтетического, природного и антропогенного происхождения, включая наноматериалы.
- Исследование и проведение целевого и обзорного анализа природных и биологических объектов окружающей среды, идентификация источников загрязнения.
- Развитие физико-химических методов анализа веществ и материалов.
- Создание баз данных по молекулярной спектроскопии и развитие физико-химических методов анализа веществ и материалов.
- Независимая экспертиза контроля качества продуктов питания, косметики, почв и воды.

ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ЦКП

организовано в 2004 году

Руководитель д.б.н., профессор Т.Г. Толстикова

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведение биологических испытаний химических соединений, лекарственных препаратов и БАДов по определению фармакологических свойств (противовоспалительного, противовослепного, ранозаживляющего, антиоксидантного, антиаритмического, психотропного миорелаксирующего и т.д.) и токсичности (острой, субхронической, хронической, кумуляции, местного и аллергизирующего действия).

ЦЕНТР МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СЕТИ (STN INTERNATIONAL) И СПЕКТРАЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ

организован в 1992 году, объединён с библиотекой спектральной информации в 2015 г.

с 1992 г.- руководитель центра к.ф.-м.н. В.И. Смирнов

с 2001 г.- к.п.н. И.В. Зибарева

с 2011 г.- Л.С. Филатова

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведение информационного обслуживания фундаментальных и прикладных исследований институтов Сибирского отделения РАН и ВУЗов с использованием имеющихся в НИОХ СО РАН информационных ресурсов (STN, REAXYS, SciFinder, INSPEC, SCOPUS, патентные БД и фондов библиотеки спектральной информации). Организация доступа к электронным ресурсам, предоставляемым различными издательствами.



**ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ И
НАУЧНО-ПРИКЛАДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
ЗА 2019-2023 ГОДЫ**

Многочастотный электронный парамагнитный резонанс (ЭПР) для биохимических исследований

Исследование ученых лаборатории направлено на решение актуальных задач в области исследования структуры и функций белков и нуклеиновых кислот, патологических процессов, протекающих при различных заболеваниях с использованием современных методов спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) и специально разрабатываемых спиновых зондов и спиновых меток.



Профессор химии химического факультета
Университета Алабамы (США)
Майкл Кейт Боуман

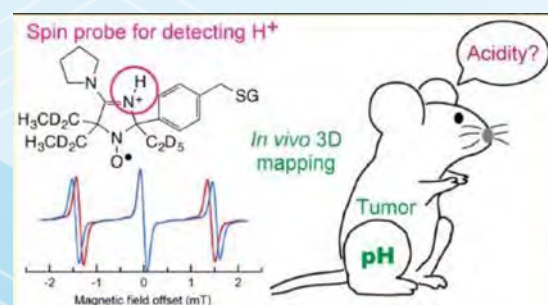
Направление исследований:

Применение современных методов спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) к актуальным задачам в области биохимии и биомедицины

Цель проекта:

Развитие и применение передовых методов спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) к актуальным задачам в области биохимии и биомедицины, имеющих принципиальную значимость для развития методов диагностики и разработки стратегий лечения ряда социально важных заболеваний, таких как болезни сердечно-сосудистой системы, болезнь Альцгеймера, онкологические заболевания и др.

«Биофизика - это актуальная, быстроразвивающаяся и очень интересная область науки с применением современных физических методов исследования.»

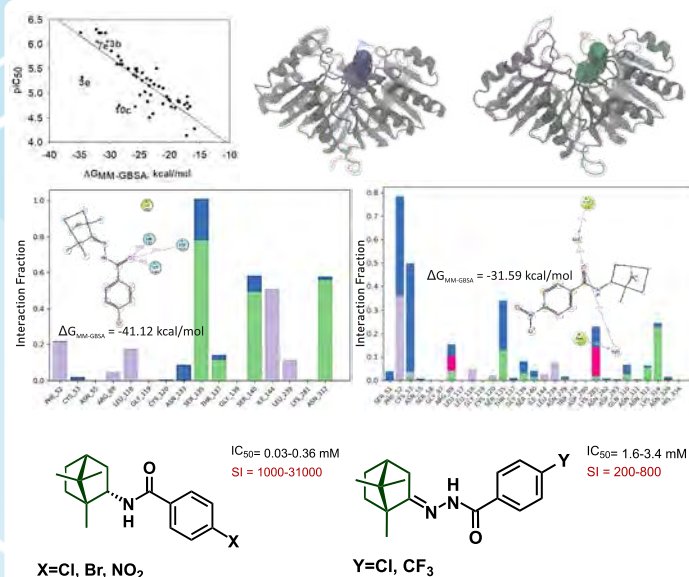


Научные результаты:

Основной результат - создание новой лаборатории мирового уровня на базе НИОХ СО РАН, главным научным направлением которой является развитие и применение передовых методов спектроскопии электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) к актуальным задачам в области биохимии и биомедицины. Для достижения цели проекта были решены задачи по созданию и усовершенствованию экспериментальной базы, разработке новых спиновых зондов на основе нитроксильных и триарилметильных радикалов, разработке новых импульсных последовательностей в ЭПР спектроскопии, решение задач по исследованию структуры сложных человеческих рибосомных комплексов и применению к задачам исследования реакций для полимеризации.

Основные результаты 2022 года:

- Создан современный российский импульсный ЭПР спектрометр в X- и Q-диапазоне с возможностью генерации чирп-СВЧ импульсов заданной формы. В отличие от существующих спектрометров применяется детектирование формы спинового эха и получение информации по Фурье-спектру спинового эха.
- Разработан молекулярный дизайн и синтез гидрофильных и гидрофобных спиновых меток и функциональных зондов, отличающихся высокой устойчивостью к восстановлению. Синтезированные радикалы и бирадикалы перспективны для применения в биофизике и создании новых функциональных материалов.
- Продемонстрировано применение меток на основе нитроксильных и тритильных падикалов для измерения расстояния *in situ* с использованием переносчика кобаламина BtuB. Применение этих меток позволило измерить расстояние для BtuB в *E. coli* и нативных наружных мембранах.
- Синтезированные спиновые зонды применены для неинвазивного исследования внеклеточного закисления в животных, которое указывает на метаболический сдвиг в раковых клетках и, наряду с тканевой гипоксией, является признаком злокачественности опухоли.



Структуры соединений-лидеров,
значения концентраций 50% ингибирования и индексов селективности

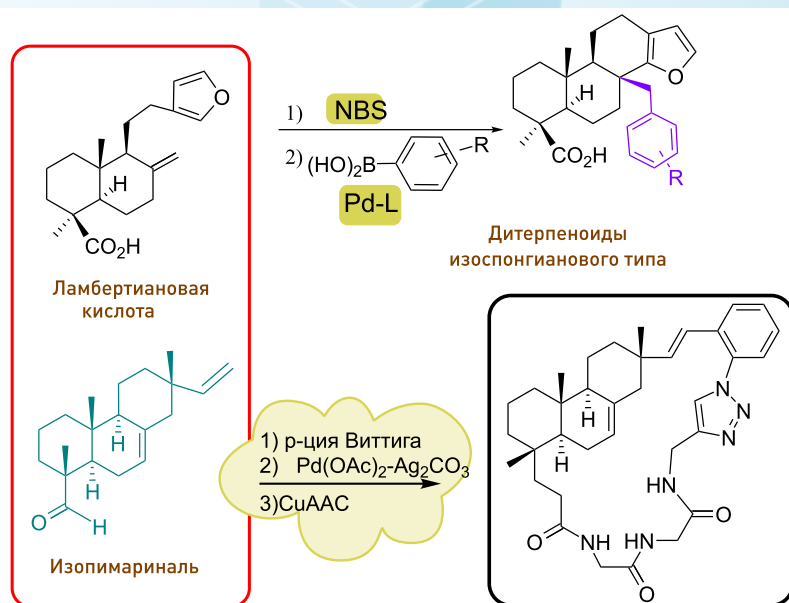
Ортопоксвирусы включают более 10 видов, патогенных для человека.

Вспышка вируса оспы обезьян демонстрирует, что представители этого семейства представляют серьезную угрозу для мирового здравоохранения, поэтому разработка эффективных ингибиторов ортопоксвирусных инфекций является актуальной задачей медицинской химии.

Нами показано, что N-ацилгидразоны и амиды (+)-камфоры и (-)-фенхона включающие пара-замещенный ароматический фрагмент или циклогексановое кольцо демонстрируют выдающуюся противовирусную активность в отношении вируса осповакцины, вируса оспы коров и вируса экстремелии.

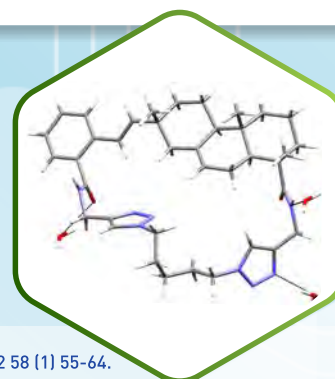
На основании проведенных *in vitro* исследований по выяснению возможного механизма действия и в совокупности с результатами молекулярного моделирования мы предполагаем, что возможной биологической мишенью является вирусный белок p37.

A.S. Sokolova, K.S. Kovaleva, S.O. Kuranov, N.I. Bormotov, S.S. Borisevich, A.A. Zhukovets, O.I. Yarovaya, O.A. Serova, M.B. Nawrozkiy, A.A. Vernigora, A.V. Davidenko, E.M. Khamitov, R.Y. Peshkov, L.N. Shishkina, R.A. Maksuytov, N.F. Salakhutdinov // ChemMedChem, 2022, 17, e202100771.



Предложен рациональный подход к 17-арилзамещенным изоспонгиановым дитерпеноидам маргинатафуранового типа с помощью катализируемой палладием каскадной реакции Хека-Сузуки 16-бромламбертиановой кислоты.

Осуществлен синтез макроциклических пептидо-дитерпеноидных конъюгатов последовательностью реакций арилирования, образования амидной связи и азид-алкинового циклоприсоединения.



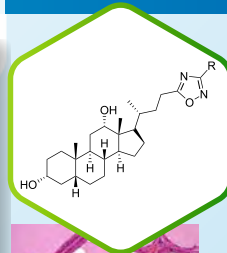
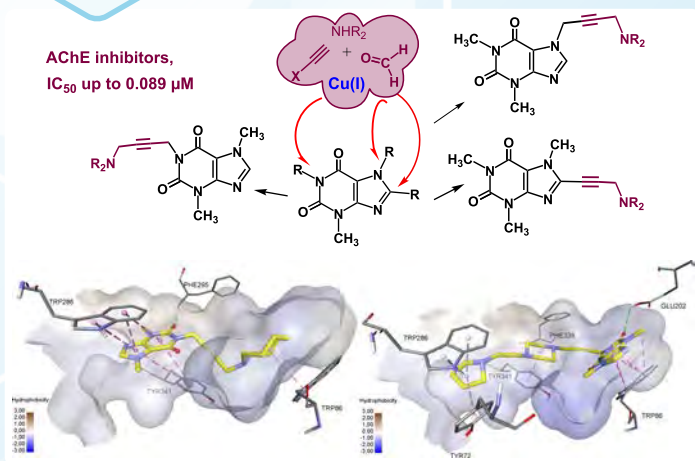
Направленные химические превращения растительных дитерпеноидов

M. A. Gromova, Yu. V. Kharitonov, T. V. Rybalova, E. E. Shults. Macroheterocycles 2021 14(1) 105-111.
M. A. Gromova, Yu. V. Kharitonov, S. A. Borisov, T. V. Rybalova, T. G. Tolstikova, E. E. Shults. Chem. Nat. Compd. 2022 58 (1) 55-64.
M. A. Gromova, Yu. V. Kharitonov, T. C. Golubeva, E. E. Shults. Macroheterocycles 2021 14(3) 231-239.
Y. V. Kharitonov, E. E. Shults. Molecules 2022, 27(9), 2643.

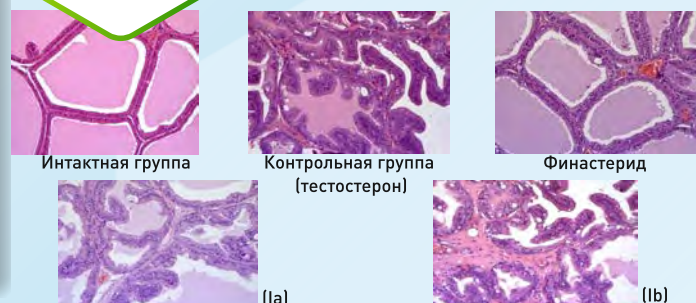


МЕТИЛКСАНТИНЫ С АМИНОПРОПАРГИЛЬНЫМИ ИЛИ АМИНОБУТИЛНЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ – СЕЛЕКТИВНЫЕ ИНГИБИТОРЫ АЦЕТИЛХОЛИНЭСТЕРАЗЫ

1,2,4-ОКСАДИАЗОЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ДЕЗОКСИХОЛЕВОЙ КИСЛОТЫ – НОВЫЙ СТРУКТУРНЫЙ КЛАСС ПРОСТАТОПРОТЕКТОРОВ С ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНОЙ И ГИПОХОЛЕСТЕРИНЕМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АДЕНОМЫ ПРОСТАТЫ



1,2,4-оксадиазольные производные
дезоксихолевоы кислоты, где R = -Me (Ia); -Ph (Ib)



Простатопротекторное действие новых 1,2,4-оксадиазольных производных дезоксихолевоы кислоты, где R = -Me (Ia); -Ph (Ib) на тестостероновой модели аденомы простаты у крыс. Окраска гематоксилином – эозином. Ув. 200.

Трехкомпонентная реакция этилпроизводных кофеина, теобромина и теофиллина с вторичными аминами и формальдегидом в присутствии соединений меди представляет эффективный подход к синтезу замещенных по атому азота ксантинов – новой группы ингибиторов ацетилхолинэстеразы (AChE).

Значения констант полуингибирования AChE IC₅₀ 0.089-0.746 мкМ, низкая токсичность (LD₅₀ >1250 мг/кг), активное взаимодействие с системой метаболизма ксенобиотиков *in vitro*, обеспечивают перспективность дальнейших исследований оригинальной группы метилксантинов.

На тестостероновой модели аденомы простаты у крыс установлено, что новые 1,2,4-оксадиазольные производные дезоксихолевоы кислоты обладают простатопротекторным действием, не уступающим действию ингибитора 5-альфа-редуктазы финастерида и дополнительно проявляют противовоспалительную и гиполипидемическую активность, имеющие существенное значение в патогенезе.

Reshetnikov D. V., Ivanov I. D., Baev D. S., T. V. Rybalova, E. S. Mozhaitev, S. S. Patrushev, V. A. Vavilin, T. G. Tolstikova, E. E. Shults // *Molecules*, 2022, 27 (24), 8787

Патент РФ 2 750 488, Бюл. № 19, опубликовано: 28.06.2021 И. В. Сорокина, И. И. Попадюк, Н. А. Жукова, С. А. Низомов, Ю. В. Мешкова, Д. С. Баев, С. А. Борисов, О. В. Саломатина, Т. Г. Толстикова, Н. Ф. Салахутдинов



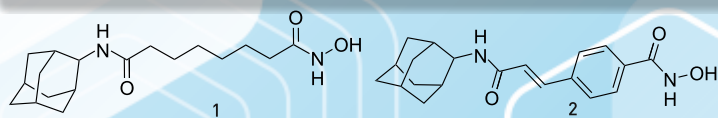
ГИДРОКСАМОВЫЕ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ КАРКАСНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ АГЕНТОВ ПРОТИВ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА



Был синтезирован ряд гидроксамовых кислот, содержащих в своем составе каркасные углеводородные заместители, а также алифатический и ароматический фрагменты в качестве линкерной части.

На основании проведенного комплексного *in vitro* скрининга были выявлены соединения-лидеры 1 и 2, нейропротекторные свойства которых были исследованы в *in vivo* экспериментах на трансгенных мышях линии 5xFAD, моделирующих болезнь Альцгеймера.

Биологические эксперименты проводились в ИФАН РАН.

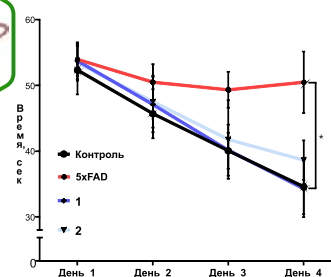
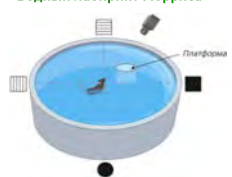


В тесте «Водный лабиринт Морриса» было показано, что все животные, кроме группы 5xFAD, демонстрируют снижение латентного периода нахождения скрытой платформы в течение четырех дней обучения. Более того, в тестовой сессии было показано, что гидроксамовая кислота 1 достоверно увеличивает количество входов в зону платформы и снижает латентный период входа в зону платформы, что подтверждает выраженное положительное когнитивно-стимулирующее влияние синтезированных гидроксамовых кислот на обучение трансгенных животных линии 5xFAD.

Мыши линии 5xFAD
Амилоидные отложения
Глиоз
Накопление β-амилоида
Нейродегенерация
Нарушения памяти

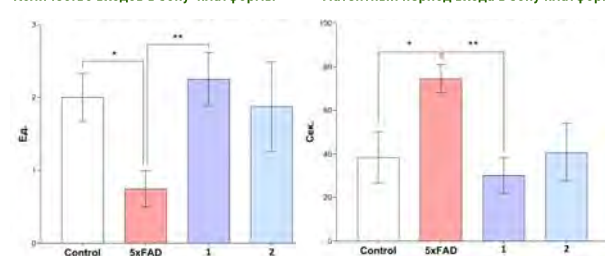


Водный лабиринт Морриса



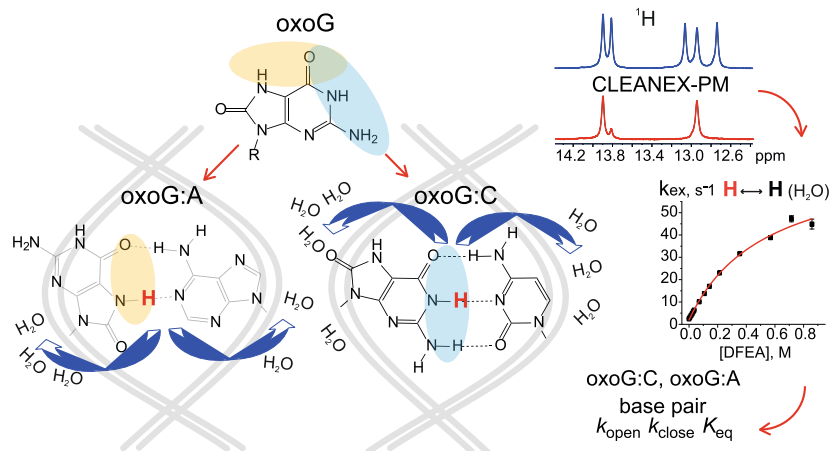
Количество входов в зону платформы

Латентный период входа в зону платформы



M. Neganova, Yu. Aleksandrova, E. Suslov, E. Mozhaitev, A. Munkuev, D. Tsypyshev, M. Chicheva, A. Rogachev, O. Sukocheva, K. Volcho, S. Klochkov // *Pharmaceutics*, 2021, 13(11), 1893.





Молекула ДНК – основной генетический материал в клетках человека – подвержена разным видам повреждения. Одним из самых распространенных повреждений ДНК является 8-оксогуанин, возникающий при окислении гуанина – одного из четырех оснований, образующих ДНК.

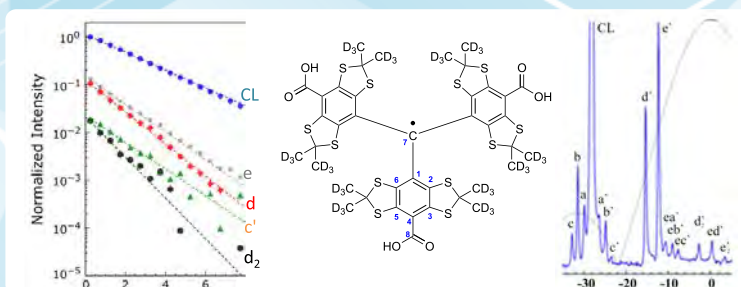
Динамика открытия-закрытия пар, содержащих повреждение 8-оксогуанином была изучена методом многомерной ЯМР спектроскопии с использованием модифицированной нами последовательности CLEANEX-PM и методики катализируемого обмена иминопотонов пар оснований с протонами воды.

Экспериментально показано, что динамика очень сильно зависит от того, какие основания расположены напротив 8-оксогуанина и вокруг него. Полученные данные помогают лучше понять механизмы поиска повреждения 8-оксогуанина гликозилазами ДНК и предотвращения мутаций ферментами репарации ДНК

Ovcherenko, S. S., Shernyukov, A. V., Nasonov, D. M., Endutkin, A. V., Zharkov, D. O., & Bagryanskaya, E. G. // J. Am. Chem. Soc., 2023, 145, 10, 5613–5617

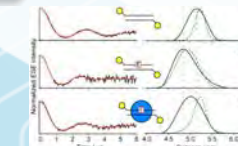
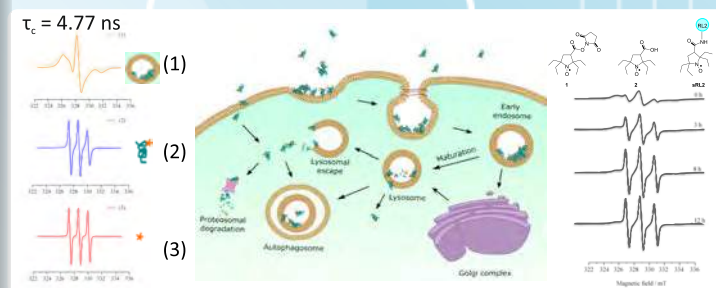


ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ ЭПР-СПЕКТРОМЕТР X-ДИАПАЗОНА ПРИМЕНЕНИЕ ЭПР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ, СТРУКТУРЫ И ФУНКЦИЙ БИОПОЛИМЕРОВ



Создан импульсный ЭПР-спектрометр X-диапазона, позволяющий исследовать свойства материалов, структуру и функции биомолекул в диапазоне температур от 4 до 325 K. Реализовано прямое детектирование, позволяющее одним импульсом возбуждать весь спектр и проводить накопление очень слабых сигналов, например, изотопмер ^{13}C в образце Finland D36 с концентрацией 16 нМ/л.

Исследована структура комплексов ДНК с апуриновой/апириимидиновой эндонуклеазой 1 человека методом импульсного дипольного ЭПР с ортогональными спиновыми метками

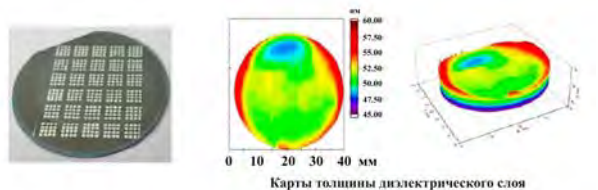


Изучен механизм проникновения белка RL2 в клетки рака легкого методом ЭПР с использованием нитроксильного радикала

K.A. Ломанович, Е.Г. Багрянская, С.Л. Вебер, Ю.А. Гришин, Н.П. Исаев, Д.Н. Половяненко // Патент РФ 2 756 168 N.P. Isaev, A.R. Melnikov, K.A. Lomanovich, M.V. Dugin, M.Yu. Ivanov, D.N. Polovyanenko, S.L. Veber, M.K. Bowman, E.G. Bagryanskaya // Journal of Magnetic Resonance, 2022, 14–15, 100092. O.A. Krumkacheva, G.Yu. Shevelev, A.A. Lomzov, N.S. Dyrkheeva, A.A. Kuzhelev, V.V. Koval, V.M. Tormyshev, Yu.F. Polienko, M.V. Fedin, D.V. Pyshnyi, O.I. Lavrik, E.G. Bagryanskaya // Nucleic Acids Research, 2019, 47(15), 7767–7780 S.S. Ovcherenko, O.A. Chinak, A.V. Chechushkov, S.A. Dobrynin, I.A. Kirilyuk, O.A. Krumkacheva, V.A. Richter, E.G. Bagryanskaya // Molecules, 2021, 26(18), 5442 O.A. Chinak, A.V. Shernyukov, S.S. Ovcherenko, E.A. Sviridov, V.M. Golyshev, A.S. Fomin, I.A. Pyshnaya, E.V. Kuligina, V.A. Richter, E.G. Bagryanskaya // Molecules, 2019, 24(16), 2919

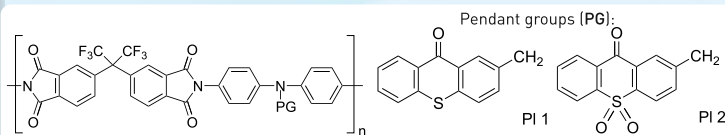


Применяются в качестве диэлектрических слоев в элементарных ячейках резистивной (мемристорной) памяти. По сравнению со слоями на основе неорганических материалов допускают более легкую вариацию электрических свойств путем изменения структуры полимера



Карты толщины диэлектрического слоя

Амбиполярные полиимиды



Обладают высокой термостойкостью, до 400°C, хорошей способностью к пленкообразованию и шириной запрещенной зоны $3.15 < E_g < 3.42$ эВ. Методом центрифугирования растворов полиимидов на кремниевые подложки p⁺-Si(100) изготовлены и протестированы модельные резистивные запоминающие устройства, представляющие собой структуру «полупроводник-диэлектрик-металл» с алюминиевыми противоэлектродами и средней толщиной полимерного слоя ~40 нм. Устройства продемонстрировали энергонезависимый WORM тип памяти, допускающей создание накопителей с нестираемой информацией

I. K. Shundrina, D. S. Odintsov, I. A. Os'kina, I. G. Irtegov, L. A. Shundrin // European Journal of Organic Chemistry, 201, N 26, 3471-3480.

D. S. Odintsov, I. K. Shundrina, I. A. Os'kina, I. V. Oleynik, J. Beckmann, L. A. Shundrin // Polymer Chemistry, 2020, 11, 2243-2251. D. S. Odintsov, I. K. Shundrina, A. A. Gismatulin, I. A. Azarov, R. V. Andreev, V. A. Gritsenko & L. A. Shundrin // Journal of Structural Chemistry, 2022, V.63 (11), 811-1819.



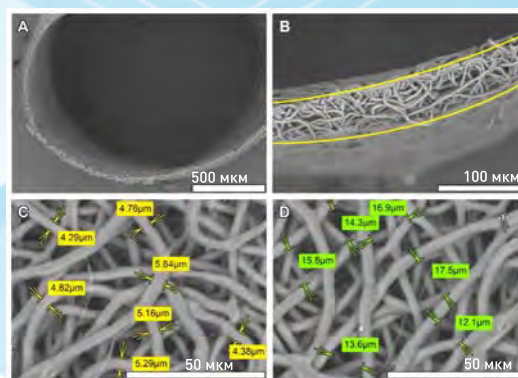
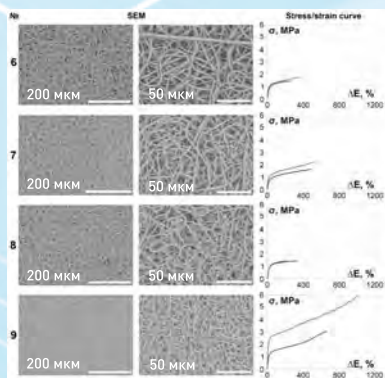
ЦИ Группа Оптической Спектроскопии

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОСПИННГА НА МЕХАНИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ СОСУДИСТЫХ КАРКАСОВ ИЗ ПОЛИ-ε-КАПРОЛАКТОНА (PCL)

ОЦЕНКА ПОВЕДЕНИЯ *IN VIVO* СОСУДИСТЫХ ТРАНСПЛАНТАТОВ ИЗ PCL, ИМПЛАНТИРОВАННЫХ В БРЮШНУЮ АОРТУ КРЫСЫ

СЭМ-изображения (×250 и ×700) и кривые напряжение / деформация протестированных образцов 8% PCL.

Красные кривые отражают график напряжения/деформации в осевом направлении; Черные кривые соответствуют растяжению по окружности



Работа посвящена определению влияния различных условий метода электроспиннинга на структурные и механические свойства каркасов из поли-ε-капролактона. Каркасы, изготовленные с использованием различных режимов электроспиннинга, были проанализированы и оценены с помощью сканирующей электронной микроскопии, а также испытаны на одноосное продольное и окружное растяжение. Каркасы, изготовленные из 8% и 10% растворов PCL, оказались наиболее подходящими для имплантации *in vivo* в соответствии с их размером пор, диаметром волокна, модулем Юнга и биомеханическим поведением. Показано, что диаметр волокна является наиболее важной характеристикой каркаса, коррелирующей с его механическими свойствами.

СЭМ-изображения однослойного трансплантата PCL: (A) поперечное сечение; (B) стенка трансплантата; (C) внутренняя поверхность до имплантации с диаметром волокна - **желтыми** стрелками отмечены края волокна; (D) размер пор - **зелеными** стрелками указывают размеры краёв пор

Трансплантаты с оптимальными свойствами исследовались для описания их трансформации *in vivo*. Было проведено подробное наблюдение за гемодинамическими и структурными свойствами электроспиннинговых однослойных трансплантатов из поли-ε-капролактона через 10, 30, 60 и 90 дней имплантации в эксперименте с использованием модели замены аорты крысы. СЭМ показала, что матрицы сохраняли свою фибриллярную структуру до 90-х суток.

A. A. Dokuchaeva, T. P. Timchenko, E. V. Karpova, S. V. Vladimirov, I. A. Soynov, I. Y. Zhuravleva // Polymers, 2022, 14(12), 349

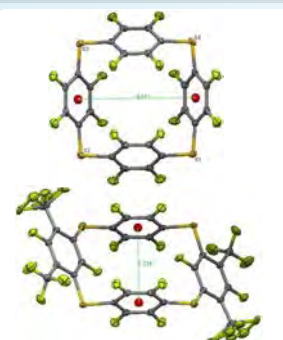
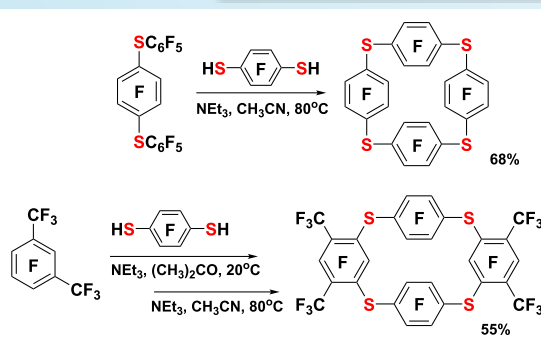
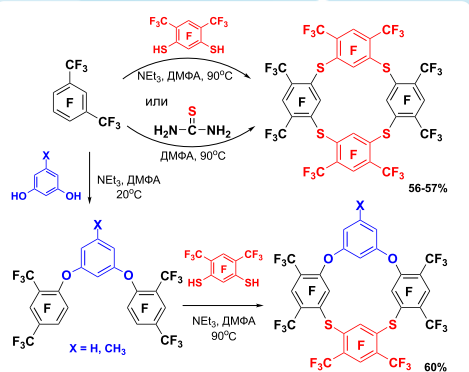
A. A. Dokuchaeva, A. B. Molchanova, T. P. Timchenko, K. S. Podolskaya, O. A. Paskovskaya, E. V. Karpova, I. A. Ivanov, N. A. Filatova, I. Y. Zhuravleva // Polymers 2022, 14(16), 3313



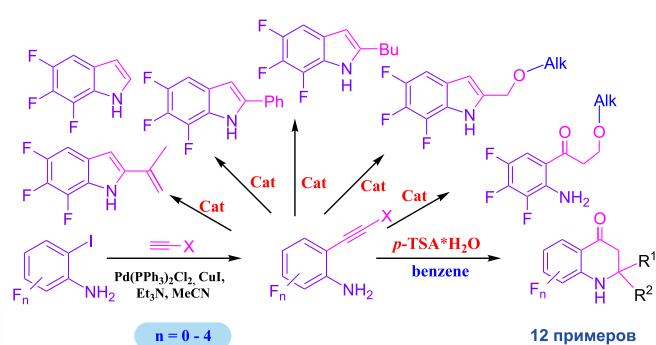
Тиа- и оксатиакаликсарены широко используются в супрамолекулярной химии для разработки молекулярных рецепторов, образующих специфические комплексы типа «гость-хозяин». На их основе создаются катализаторы, сенсоры, молекулярные магнетики, люминесцентные материалы и т.д.

Синтезирован ряд неизвестных ранее полифторированных тиа-, и оксатиакаликсаренов. Показано, что перфтор-мета-ксилол и 2,5-дифтор-4,6-бис(трифторметил)бензол-1,3-дитиол являются удобными строительными блоками для синтеза перфтортетрааликаликс[4]арена. Последовательное взаимодействие перфтор-мета-ксилола с резорцином или орцинолом, а затем с полифторбензол-1,3-дитиолом приводит к образованию полифторированных диоксатиакаликс[4]аренов.

Тиакаликсарены имеют 1,3-расположение атомов серы в ароматических ядрах, при этом известны лишь единичные примеры макроциклов с 1,4-расположением мостиковых атомов серы. В реакции тетрафторбензол-1,4-дитиола с перфтор-1,4-бис(тиофенокси)бензолом синтезирован перфтор-цикло-тетракис(1,4-фениленсульфид) с 1,4-расположением мостиковых атомов серы, который относится к редкому классу молекулярных квадратов. При взаимодействии тетрафторбензол-1,4-дитиола с перфтор-мета-ксилолом в двухстадийном подходе получен макроцикл, имеющий 1,3- и 1,4-расположение атомов серы.

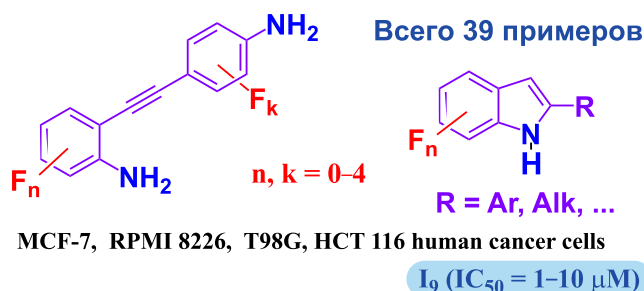


V.N. Kovtonyuk, Yu.V. Gatilov, P.V. Nikul'shin, R.A. Bredikhin // Molecules, 2021, 26(3), 526
V.N. Kovtonyuk, Yu.V. Gatilov, P.V. Nikul'shin // Mendeleev Commun., 2022, 32(6), 789



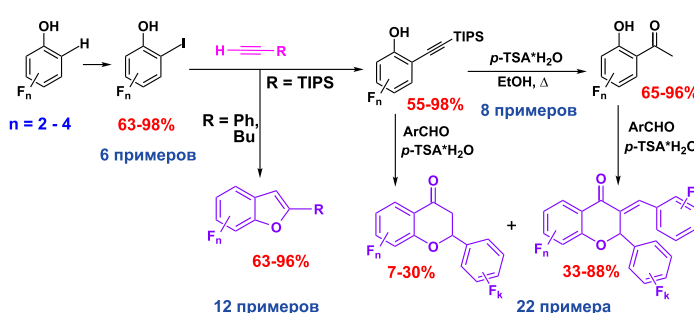
Cat = PdCl₂/MeCN; KOH/MeCN; p-TSA/AlkOH or benzene

X = SiMe₃, Ph, n-Bu, C(OH)R¹R²; R¹, R² = H, Me, i-Pr, Ph



MCF-7, RPMI 8226, T98G, HCT 116 human cancer cells

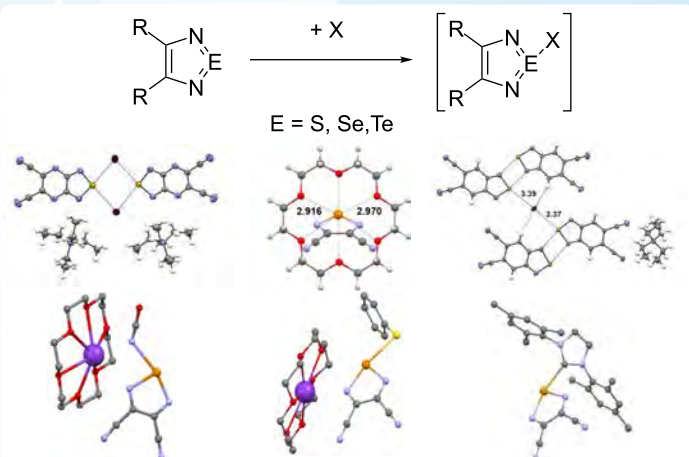
I₉ (IC₅₀ = 1-10 μM)



L. Politanskaya, E. Tretyakov, Ch. Xi // J. Fluorine Chem., 2020, 109435;
L. Politanskaya, J. Wang, N. Troshkova, I. Chuikov, I. Bagryanskaya // J. Fluorine Chem., 2022, 110045;
L. Politanskaya, N. Troshkova, E. Tretyakov, Ch. Xi // J. Fluorine Chem., 2019, V. 227, 109371;
L. Politanskaya, M. Petyuk, E. Tretyakov // J. Fluorine Chem., 2019, V. 228, 109394;
Л.В. Политанская, Г.А. Селиванова, Е.В. Пантелева и др. // Перспективные точки роста и вызовы фторорганической химии., Успехи химии, 2019, 88, 425-569.

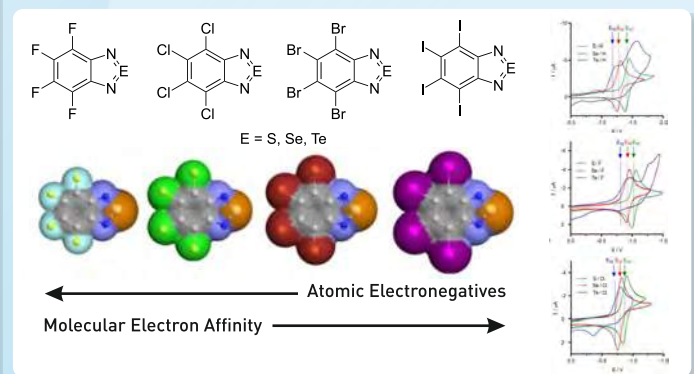


Открыты супрамолекулярные донорно-акцепторные комплексы 1,2,5-халькогенадиазолов (халькоген = S, Se, Te) с нейтральными и заряженными основаниями Льюиса: анионами, N-гетероциклическими карбенами, краун-эфирами и др. Ключевую роль в образовании комплексов играет *халькогеновая связь* – вторичное связывающее взаимодействие между основанием Льюиса и электрофильным атомом халькогена, обладающим т.н. σ -дырой.

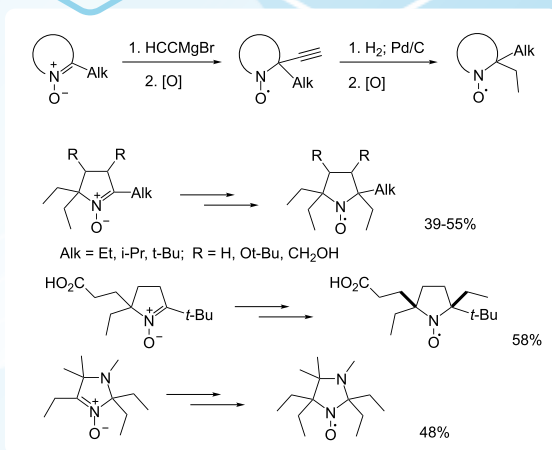


1) Radiush E. A., Pritchina E. A., Chulanova E. A., Dmitriev A. A., Bagryanskaya I. Yu., Slawin A. M. Z., Woollins J. D., Gritsan N. P., Zibarev A. V., Semenov N. A. // *New J. Chem.*, 2022, 46, 14490–14501. 2) Chulanova E. A., Radiush E. A., Shundrina I. K., Bagryanskaya I. Yu., Semenov N. A., Beckmann J., Gritsan N. P., Zibarev A. V. // *Cryst. Growth Des.*, 2020, 20, 5868–5879. 3) Chulanova E. A., Semenov N. A., Pushkarevsky N. A., Gritsan N. P., Zibarev A. V. // *Mendeleev Commun.*, 2018, 28, 453–460.

Найдено, что у полигалогенированных 2,1,3-бензохалькогенадиазолов $C_6R_4N_2E$ ($R = F, Cl, Br, I$; $E = S, Se, Te$) первое адиабатическое сродство к электрону возрастает с увеличением атомного номера галогена и халькогена, т.е. лучшим электронным акцептором является $C_6I_4N_2Te$, а худшим – $C_6F_4N_2S$. Эта противоречащая атомным электроотрицательностям закономерность, имеющая общий характер, связана с лучшей делокализацией зарядовой / спиновой плотности в полузанятой π^* -МО анион-радикала из-за вклада диффузных p-AO тяжелых галогенов и халькогенов.



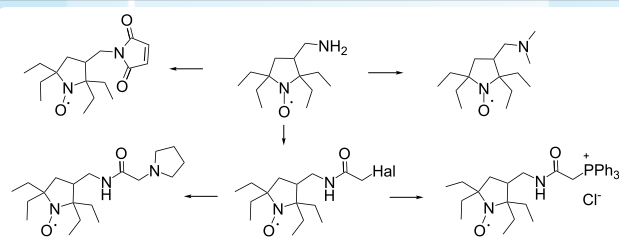
Chulanova E. A., Radiush E. A., Semenov N. A., Hupf E., Irtegov I. G., Kosenkova Yu. S., Bagryanskaya I. Yu., Shundrin L. A., Beckmann J., Zibarev A. V. // *ChemPhysChem*, 2023, 24, e202200876



Восстановление нитроксильных радикалов биогенными антиоксидантами и ферментативными системами существенно ограничивает их применение для исследования биологических систем, например, внутри живых клеток или *in vivo*. Для повышения устойчивости в окружение вводят этильные или более объёмные алкильные группы.

Разработан метод получения таких «пространственно-экранированных» нитроксильных радикалов разных типов из пространственно-затруднённых нитронов. Для этого сначала действием реактива Иоцича вводят терминальный ацетиленовый фрагмент, который затем подвергают исчерпывающему гидрированию. Примечательно, что этильную группу нельзя ввести напрямую по реакции с этилмагнийбромидом из-за переметаллирования.

Предложенный способ позволяет получать нитроксильные радикалы, отличающиеся высокой устойчивостью в биологических образцах. Были синтезированы серии спиновых меток и зондов для исследования живых систем.



A.I. Taratayko, Yu.I. Glazachev, I.V. Eltsov, E.I. Chernyak, I.A. Kirilyuk // *Molecules*, 2022, 27, 1922.

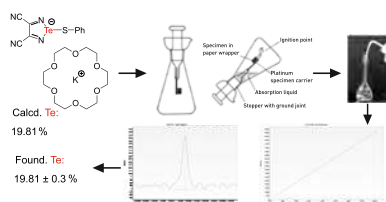
S.A. Dobrynin, M.M. Gulman, D.A. Morozov, I.F. Zhurko, A.I. Taratayko, Y.S. Sotnikova, Y.I. Glazachev, Y.V. Gatilov, I.A. Kirilyuk // *Molecules*, 2022, 27, 7626.

S.A. Dobrynin, M.S. Usatov, I.F. Zhurko, D.A. Morozov, Yu.F. Polienko, Yu.I. Glazachev, D.A. Parkhomenko, M.A. Tyumentsev, Yu.V. Gatilov, E.I. Chernyak, E.G. Bagryanskaya, I.A. Kirilyuk // *Molecules*, 2021, 26, 5761.



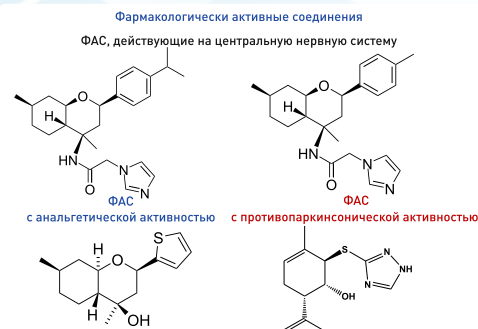


Спектрометр Agilent 4100 MP-AES



Telluradiazole derivatives and some other TOC with 20-58% Te content have been analyzed by MP-AES spectrometer Agilent 4100. Such elements as N, S, K, Se present in the TOC don't prevent from determining Te.

Использование атомно-эмиссионного спектрометра и различных методов пробоподготовки позволило разработать методики определения бора, фосфора, халькогенов, металлов в различных органических веществах с требуемой в органическом анализе точностью 0.3-0.5% абс.

АНАЛИТИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ НА ПЕРВОМ
ЭТАПЕ РАЗРАБОТКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА

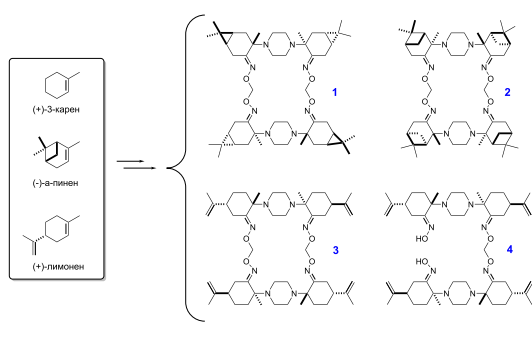
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Установление срока годности
- Определение ФАС в физиологических жидкостях животных
- Разработка стандартного образца
- Родственные (технологические) примеси
- Элементные примеси
- Определение содержания действующего вещества
- Остаточные органические растворители
- Подлинность - Растворимость
- Прозрачность - Цветность - pH
- Потеря в массе при высушивании
- Удельное вращение
- Термические характеристики

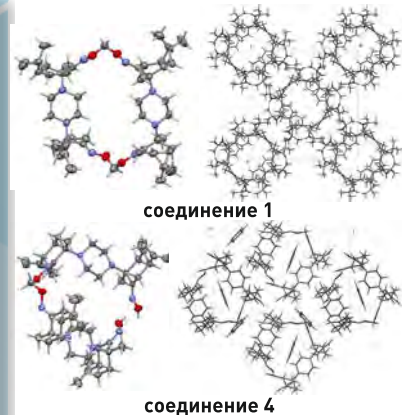
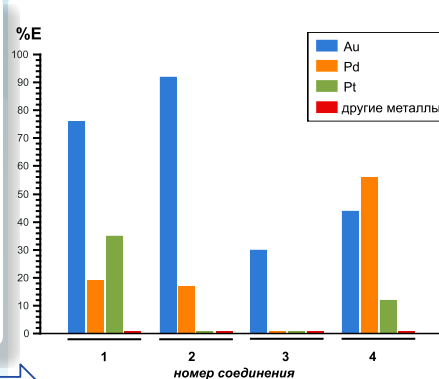
D.V. Zubricheva, A.V. Lastovka, I.V. Il'ina, K.P. Volcho, V.D. Tikhova, V.P. Fadeeva, N.F. Salakhutdinov // Chemical Papers, 2020, V. 76, N 9, Pp. 5677-5689.
M. A. Баженов, В. Д. Тихова, В. П. Фадеева. // Журнал аналитической химии. 2016. Т. 71. № 11. с. 1145-1151
Lastovka A. V, Fadeeva V. P, Bazhenov M. A, Tikhova V. D. // Orient J Chem 2017;33(6) pp 2796-2802



Показано, что C₂-симметричные бис(α-аминоксимы), полученные из монотерпеновых углеводородов (+)-3-карена, (-)-α-пинена и (+)-лимонена, при обработке метилхлоридом в условиях межфазного катализа претерпевают внутримолекулярную сшивку по оксимным группам с образованием D₂-симметричных макроциклов с хорошими препаративными выходами (35-64%). D₂-симметричные макроциклы представляют собой кристаллические липофильные органические вещества, хорошо растворимые даже в небольших количествах малополярных растворителей. Синтезированные соединения при кристаллизации образуют «рыхлые» упаковки с пустотами (каналами и полостями) различной формы и объема, что приводит к захвату молекул углеводородных растворителей при образовании кристаллической фазы.



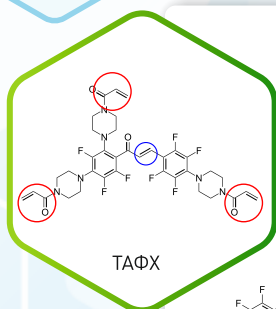
Процент извлечения [%E] некоторых благородных элементов из кислых водных сред (pH = 1.2), содержащих благородные металлы (Ru, Rh, Pd, Ir, Pt, Au) и 3d-элементы (Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn), при однократной экстракции растворами соединений 1-4 в CHCl₃ при 298 K



Работа выполнена совместно с лабораторией микроанализа НИОХ

Bizyaev, S.N.; Gatilov, Yu.V.; Zubricheva, D.V.; Tikhova, V.D.; Tkachev, A.V. // ChemistrySelect, 2022, 22, article No. E202201263.





Акриламидные производные
полифторированных халконов
Для формирования
микроструктур на анодированном
алюминии



Металлические
микроструктуры на
анодированном
алюминии

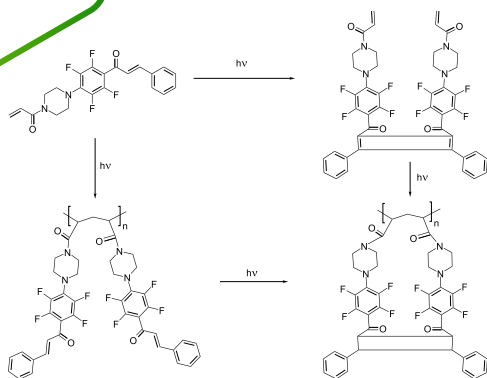
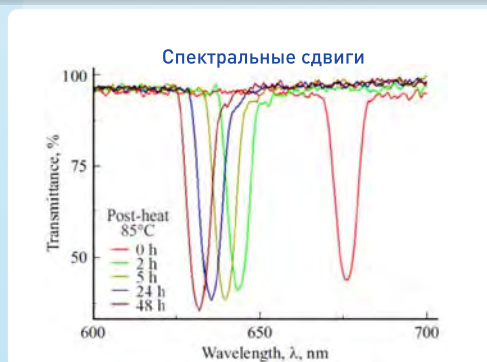
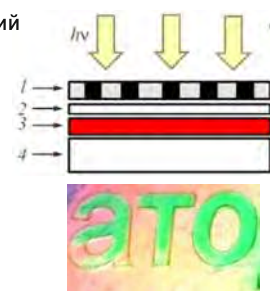


Схема фотопревращения

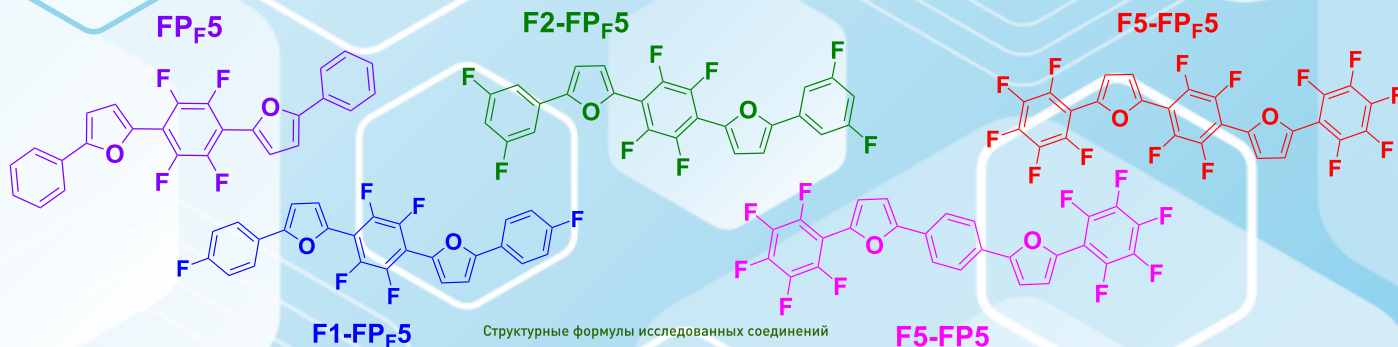
Получение цветоделённых изображений
за счёт спектральных сдвигов
фотополимерных голограмм



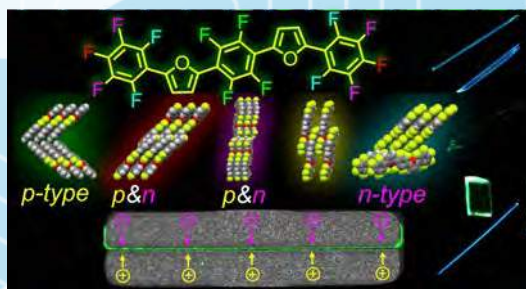
S.V. Derevyashkin, E.A. Soboleva, V.V. Shelkovnikov // Russ. Microelectron, 2020, 49 [3], 173–183.

S.V. Derevyashkin, E.A. Soboleva, V.V. Shelkovnikov, N.A. Orlova, I.A. Malakhov, V.N. Berezhnaya, E.D. Savina, Y.P. Tsentlovich // Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 2021, 406, 112973.

В.В. Шелковников, Д.И. Деревянко, Е.Ф. Пен // Оптика и спектроскопия, 2022, 130 [10], 1559.



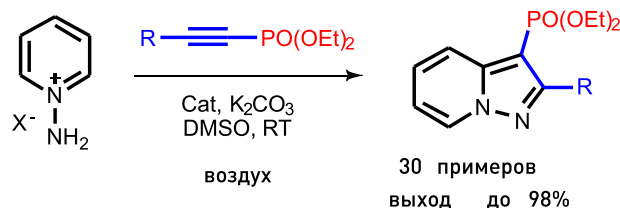
Кристаллическая структура фтор-содержащих фуран-фениленов и амбиполярный светоизлучающий транзистор на основе пленки 2,2'-(2,3,5,6-тетрафтор-1,4-фенилен)бис[5-(3,5-дифторфенил)фуран]а



Фуран-фениленовые со-олигомеры выделяются высокой растворимостью, яркой люминесценцией и хорошей дырочной подвижностью, однако электронный транспорт, как правило, отсутствует, что затрудняет их использование в эффективных светоизлучающих электронных устройствах, например, амбиполярных светоизлучающих транзисторах. Авторами синтезированы производные фуран-фениленов линейного строения, содержащие атомы фтора в центральных и концевых фрагментах молекул. Введение фтора привело к изменению кристаллической упаковки, улучшению фотостабильности, эффективному электронному транспорту с сохранением ширины запрещенной зоны, растворимости и яркой люминесценции. Внешняя квантовая эффективность составила до 0,63%, что является одним из лучших показателей для органических светоизлучающих транзисторов (OLET).

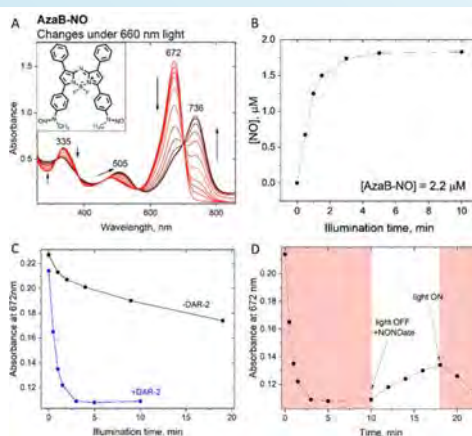
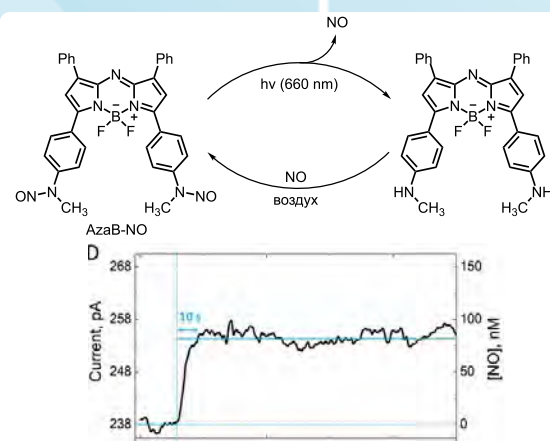
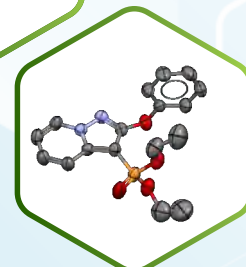
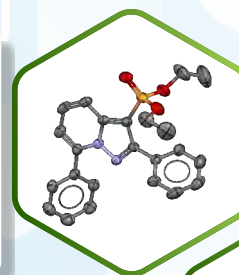
I.P. Koskin, Ch.S. Becker, A.A. Sonina, V.A. Trukhanov, N.A. Shumilov, A.D. Kuimov, Yu.S. Zhuravleva, Yu.O. Kiseleva, I.K. Shundrina, P.S. Sherin, D.Yu. Paraschuk, M.S. Kazantsev // Advanced Functional Materials, 2021, 31, 48, 2104638.





R = Ph, Alk, cAlk
Cat = Fe(NO₃)₂·9H₂O

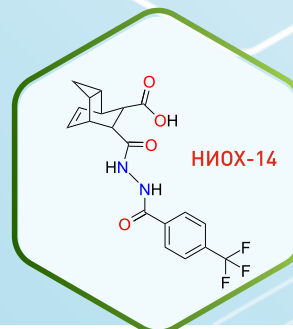
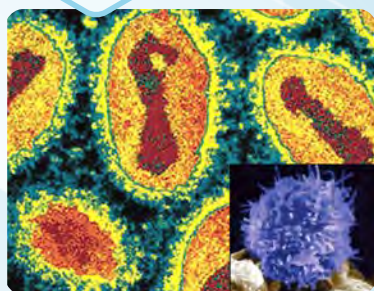
R = PO(OEt)₂, TMS, Hal, OPh
нет Cat



Получен активируемый красным светом донор оксида азота (II), способный обратимо отщеплять NO. На основе этого донора предложена система, способная поддерживать концентрацию NO в замкнутой системе.

I. Philippov, Yu. Gatilov, A. Sonina, A. Vorob'ev. *Molecules*, 2022, V. 27(22), 7913

E. Zhernomlenko, T. Karogodina, A. Vorobev, M. Panfilov, A. Moskalensky. *Materials Today Chemistry*, 2023, V. 29, 101445



Активность в культуре клеток Vero

Патент РФ № 2412160

Препараты	IC ₅₀ (мкг/мл) в отношении вирусов:			IS
	Осповакцины	Оспы коров	Эктромелии	
ННОХ -14	0,001	0,051	0,011	> 100 000
ST-246 (США)	0,001	0,002	0,003	> 100 000

Разработана технология синтеза и подтверждена *in vitro* высокая эффективность «ННОХ-14» против оспы кроликов, коров и натуральной оспы, а также *in vivo* против оспы обезьян и мышей.

Министерство здравоохранения России выдало регистрационное удостоверение ЛП-008597 на противооспенный препарат ННОХ-14. Соответствующая запись об этом появилась 4 октября 2022 года в государственном реестре лекарственных средств (ГРЛС).

Б.А. Селиванов, Е.Ф. Беланов, Н.И. Бормотов, С.М. Балахнин, О.А. Серова, В.А. Святченко, Н.Н. Киселев, Е.И. Казачинская, В.Б. Локтев, А.Я. Тихонов. // ДАН, 2011, 441 [3], 414 - 418. O.Yu. Mazurkov, A.S. Kabanov, L.N. Shishkina, A.A. Sergeev, M.O. Skarnovich, N.I. Bormotov, M.A. Skarnovich, A.S. Ovchinnikova, K.A. Titova, D.O. Galahova, L.E. Bulychayev, A.A. Sergeev, O.S. Taranov, B.A. Selivanov, A.Y. Tikhonov, E.L. Zavjalov, A.P. Agafonov, A.N. Sergeev. // J. Gen. Virol., 2016, 97 [5], 1229-1239. Б.А. Селиванов, А.Я. Тихонов, Е.Ф. Беланов, Н.И. Бормотов, С.М. Балахнин, О.А. Серова, В.А. Святченко, Н.Н. Киселев, Е.И. Казачинская, В.Б. Локтев, И.Г. Дроздов, Е.А. Ставский // Патент РФ 2 412 160.; О.Ю. Мазурков, Л.Н. Шишкина, Н.И. Бормотов, М.О. Скарнович, О.А. Серова, Н.А. Мазуркова, М.А. Скарнович, А.А. Черносонов, А.Я. Тихонов, Б.А. Селиванов // Экспериментальная и клиническая фармакология, 2021,84(5), 22-26



Инструменты химической дактилоскопии:

- создание информационно-аналитической легенды исследуемых объектов и процессов, включая выявление маркерных соединений и их диагностических спектральных характеристик, маркеров происхождения, и др.)
- целевая пробоподготовка,
- экспериментальное многовекторное хроматографическое профилирование ("отпечатки пальцев"),
- выявление возможных источников экологической опасности

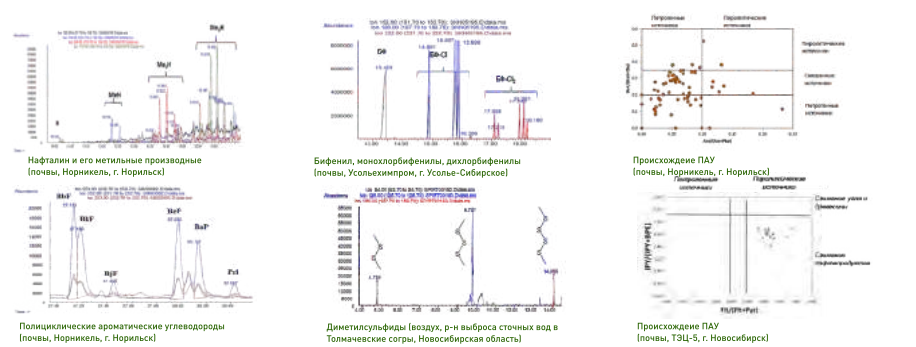
Определяемые экотоксиканты:

полихлорированные бифенилы (ПХБ), диоксины, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), фенол, хлорфенолы, алкилфенолы, N-, S-, O-органические соединения разных классов и др. соединения

Территории и объекты исследования:

- Иркутская область [Усольехимпром, г. Усолье-Сибирское; БЦК, г. Байкальск; бассейн оз. Байкал],
- Новосибирская область [Горловское антрацитовое месторождение, ИЦЗ, НЭЗ, г. Искитим; ТЭЦ-5, автомагистраль, малые реки, атмосферный воздух гг. Новосибирска, Бердска, р-н Кудряшовского свинопольского]
- Красноярский край [Норильск, г. Норильск]
- Арктическая зона Западной Сибири [районы нефте- и газодобычи]

Хроматографические профили (SIM режим). Реконструкция по характеристическим ионам



Методом хромато-масс-спектрометрии на примере сложных систем антропогенного происхождения получены многовекторные диагностические профили экотоксикантов с использованием характеристических ионов целевых соединений

Установлено, что многовекторные диагностические профили и спектральные соотношения характеристических ионов являются характерными и дискриминантными признаками многомерного образа сложных систем

Предложенный подход позволяет идентифицировать вещества, объекты, процессы, маркеры объектов и процессов, выявлять источники загрязнения объектов, эффективно выявлять изомерные и гомологические группы и характерные типы ассоциаций загрязняющих веществ

Разработанный алгоритм может быть эффективно использован для решения фундаментальных и прикладных задач аналитической химии, экологической химии, химической экологии, фитохимии, биологии и медицины

Fedyayeva O.N., Morozov S.V., Vostrikov A.A. // Chemosphere. 2021. Vol. 283. 131239.;

Sokolov D.A., Morozov S.V., Abakumov E.V., Androkhov V.A. // Eurasian Soil Science. 2021. Vol. 54. No. 6. P. 875-887.

Соколов Д.А., Усольцев Н.В., Госсен И.Н., Морозов С.В. // Почвы и окружающая среда. 2021. Т. 39. №. 1. с.133.

Соколов Д.А., Иванов И.С., Морозов С.В., Пчельникова Т.Г., Солдатова Е.А. // Почвоведение. 2022. № 10. С. 1228-1240.

Морозов С.В., Ширапова Г.С., Ермолаева О.А., Черняк Е.И., Ткачева Н.И., Ботоев В.Б., Могнонов Д.М. // Химия в интересах устойчивого развития, 2022, 30(6), 620-631



Национальный
Координационный
Центр и
Региональный
Центр

НИОХ СО РАН - НАЦИОНАЛЬНЫЙ КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РФ И МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО СТОКГОЛЬМСКОЙ КОНВЕНЦИИ



Национальный координационный центр РФ по Стокгольмской конвенции назначен приказом Минприроды России в 2017 г.
Региональный центр по Стокгольмской конвенции утвержден решением Конференции Сторон в 2019 г.

Основные задачи Центров:

- Обеспечение обмена информацией с другими Сторонами и Секретариатом Стокгольмской конвенции.
- Участие в разработке и реализации Плана выполнения Российской Федерацией обязательств, предусмотренных Стокгольмской конвенцией.
- Подготовка материалов и участие в международных мероприятиях, касающихся стойких органических загрязнителей (СОЗ).
- Развитие научно-методической и учебно-лабораторной базы, адаптация методик, аналитические измерения содержания СОЗ, других органических загрязнителей и частиц микропластика как загрязнителей.
- Сбор, накопление информации о содержании СОЗ в объектах окружающей среды.
- Осуществление научно-популярных программ и мероприятий по вопросам, касающимся Стокгольмской конвенции.

Результаты научных и аналитических работ 2021-2022 гг.:

- Измерение количественного содержания отдельных групп СОЗ и других органических соединений в объектах окружающей среды с промышленной площадки Иркутской области, пробах вблизи и на территории городов в Иркутской области в рамках проекта «Зеленый пояс городов»;
- Измерение количественного содержания СОЗ и других органических соединений в рамках Большой норильской экспедиции 2021 и 2022;
- Идентификация загрязнителей и состава атмосферных выбросов вблизи промышленных предприятий, с площадок энергетического комплекса, анализ состава атмосферных выбросов и маркерных веществ запахов на территории городов Новосибирской области
- Идентификация веществ со складов без или с нарушением маркировки для определения состава для различных заказчиков;
- Химическая дактилоскопия загрязнения территорий промышленных объектов, экологических аварий и объектов накопленного экологического вреда, в том числе с получением многовекторных диагностических профилей экотоксикантов.

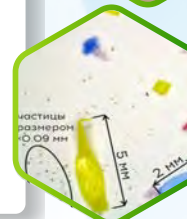
Руководитель РЦ и НКЦ: проф. Е.Г. Багрянская egbagryanskaya@nioch.nsc.ru

Заместитель руководителя РЦ и НКЦ: к.ф.-м.н. Д.Н. Половяненко dpolo@nioch.nsc.ru

Официальный сайт НКЦ: <http://web.nioch.nsc.ru/ncc2018/>

Официальный сайт РЦ: <http://web.nioch.nsc.ru/scregion2018/>

На сайте Стокгольмской конвенции: <http://chm.pops.int/?tabid=600>



ВАЖНЕЙШИЕ ПРИКЛАДНЫЕ РАЗРАБОТКИ

СТАБИЛИЗАТОРЫ ПОЛИМЕРОВ



В НИОХ СО РАН разработаны способы получения высокоэффективных, нетоксичных, неокрашивающих стабилизаторов полимеров на основе 2-трет-бутилфенола и его производных: ТАБ, СО-3, Стафен, Бензон-П, СО-4, Каликсарен.

НАЗНАЧЕНИЕ

Свето- и термостабилизация полипропилена, полиэтиленов высокого и низкого давления, полистиролов, АВС-пластиков, радиационно или перекисно-сшитых полиэтиленов, эпоксидных смол, резин и др.



ДИГЛИЦИДИЛОВЫЙ ЭФИР ЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ 95+%



Основной компонент консерванта биопротеза.

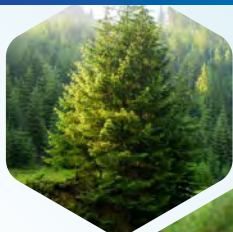
Консервант на основе диглицидилового эфира этиленгликоля получил широкое применение в кардиологии при использовании биологических протезов клапанов сердца и сосудов, эффективно сшивающий и стерилизующий агент.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Высокая степень чистоты получаемого по разработанной технологии продукта в Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН (НИОХ СО РАН) позволяет сохранять во времени его потребительские свойства в буферных водных растворах.



ПИХТОРОС



Низкодозный препарат из возобновляемого растительного сырья, содержащий эфирное пихтовое масло, выделенное из хвои, древесной зелени и коры пихты сибирской (*Abies Sibirica*) в виде устойчивой 1-5% водной эмульсии, содержащей жидкое мыло.

ПИХТОРОС обладает следующими достоинствами:

- высокой эффективностью против грибковых и бактериальных болезней с/х культур
- низкими нормами расхода предпосевной обработки и в фазе вегетации
- полной безопасностью для агроценозов и человека
- простотой способа получения, не требующего сложного дорогостоящего оборудования



НОВОСИЛ



Высокоэффективный биопрепарат нового поколения для стимуляции роста и защиты растений от инфекций. Производится из отходов производства при лесопереработке.

НОВОСИЛ способствует:

- увеличению урожайности на 25-30 %
- увеличению всхожести семян, жизнеспособности растений в экстремальных климатических условиях (засуха, заморозки и пр.) на 14-17 %
- сокращению заболеваемости растений грибковыми, бактериальными и вирусными болезнями более чем в 5 раз
- уменьшению потерь урожая при хранении
- стимулированию роста растений и сокращению времени созревания
- улучшению плодообразования и усилению плодоношения



АЛЮМИНОТИПИЯ



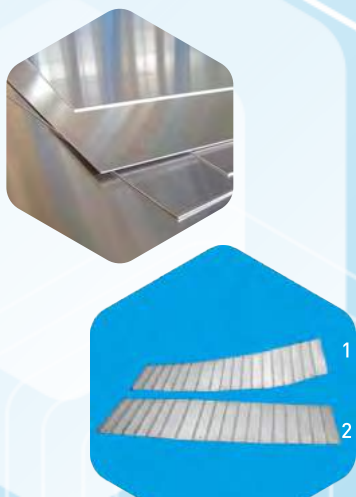
Новый способ получения высококачественных устойчивых изображений на алюминии и его сплавах

ПРЕИМУЩЕСТВА технологии "Алюминотипия":

- высокая стойкость к воздействию атмосферных и климатических факторов;
- высокое качество продукции;
- большая устойчивость к электрическому пробое и облучению;
- температуроустойчивость (информация сохраняется до температуры плавления алюминиевой подложки);
- стойкость к истиранию (изображение удаляется только с металлом подложки);
- стойкость к воздействию любых органических растворителей (отсутствие необходимости защиты ее лаками и другими пленками)
- использование доступных компонентов и химикатов;
- простота технологии, применение недорогостоящего оборудования;
- цена продукции ниже среднерыночных цен на изделия подобных производств.

По технологии "Алюминотипия" изготавливается следующая продукция: лицевые панели приборов, шкалы, мнемосхемы; технические шильды, эмблемы, этикетки, вывески, номерки, бейджи; товарные и информационные знаки; офисные и мемориальные вывески, наружные вывески, информационные щиты; дипломы, сертификаты, лицензии; клубные и дисконтные карты и мн. др.

ВОДНО-ПОЛИМЕРНАЯ СРЕДА ДЛЯ МАЛОДЕФОРМАЦИОННОЙ ЗАКАЛКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ



Новый технологический процесс охлаждения в предлагаемой среде приводит к уменьшению коробления тонкостенных деталей в несколько раз по сравнению с закалкой в воде.

Объем рихтовочных и доводочных работ закаленных деталей сокращается на 50-60%.

Вид панелей размером 1400x400x4 мм
после закалки
(1) в воде
(2) в растворе полимеров

КОМПОЗИЦИОННЫЕ РАСТВОРИТЕЛИ ДЛЯ ЧЕРНИЛ МАРКИРОВОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МАРОК (PM-H018, PM-H07E, PM-W0401, PM-WB052)



НАЗНАЧЕНИЕ

Используется для разбавления чернил для каплеструйного маркировочного оборудования.

БЕТОКСОВИТ

ДОКАЗАННЫЕ СВОЙСТВА БЕТУЛОНОВОЙ КИСЛОТЫ:

- антиоксидантные, гепато-, гастро- нефропротекторные свойства, как на фоне цитостатической моно- и полихимиотерапии, так и на фоне токсического (химического, алкогольного, лекарственного), воспалительного поражения органов и тканей;
- иммуномодулирующая и противовирусная активности;
- способность защищать клетки костного мозга от повреждения на фоне цитостатической полихимиотерапии;
- способность восстанавливать (регенерировать) клетки печени, почек, легких, костного мозга после антибиотико - и химиотерапии;
- способность повышать сопротивляемость слизистой оболочки желудка при поражении ксенобиотиками;
- способность снижать воспалительные процессы простаты.

УРСАФОРС URSOFORCE

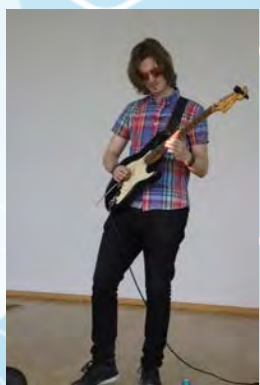
СВОЙСТВА:

- Увеличение синтеза белка
- Повышение физической выносливости и работоспособности
- Улучшение регенерации мышечных волокон при механических повреждениях
- Уменьшение объема жировой ткани (перевод белых жировых отложений в расходимый бурый жир)
- Улучшение состояния хрящевой ткани суставов (регенерации), способствует остеосинтезу
- Поддержание в норме уровня глюкозы в крови
- Улучшение состояния кожи
- Поддержание иммунитета
- Увеличение потенции/повышение либидо.

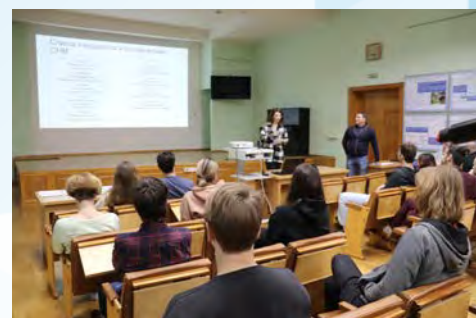
УЧЕНИЯ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ



ПРАЗДНОВАНИЕ НОВОГО ГОДА



СОВЕТ НАУЧНОЙ МОЛОДЕЖИ



ФОТОГАЛЕРЕЯ

КОНФЕРЕНЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ ИНСТИТУТОМ



ОТКРЫТИЕ АУДИТОРИИ К 90-ЛЕТИЮ Г.А. ТОЛСТИКОВА



ЖИЗНЬ ИНСТИТУТА



ФОТОГАЛЕРЕЯ



ЭКСКУРСИИ В НИОХ СО РАН



В НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКЕ ИНСТИТУТА



МЕРОПРИЯТИЯ В КОНФЕРЕНЦ - ЗАЛЕ ИНСТИТУТА



ФОТОГАЛЕРЕЯ

МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ, СТИПЕНДИАТЫ



ВРУЧЕНИЕ ЖИЛИЩНЫХ СЕРТИФИКАТОВ



КОНКУРС ДЕТСКИХ РИСУНКОВ



ПРЕЗЕНТАЦИЯ ИНСТИТУТА



Введение	2-7
Институт сегодня	8-9
Научно-исследовательские подразделения Института	10
Отдел медицинской химии	10
Лаборатория физиологически активных веществ	11
Лаборатория медицинской химии	12
Лаборатория фармакологических исследований	13
Лаборатория направленных трансформаций природных соединений	14
Лаборатория ингибиторов вирусных протеаз	15
Отдел физической органической химии	16
Лаборатория магнитной радиоспектроскопии	17
Лаборатория электрохимически активных соединений и материалов	18
Центр спектральных исследований	19
Научно-исследовательские лаборатории и группы	20
Лаборатория галогенных соединений	21
Лаборатория изучения нуклеофильных и ион-радикальных реакций	22
Лаборатория гетероциклических соединений	23
Лаборатория азотистых соединений	24
Лаборатория микроанализа	25
Лаборатория терпеновых соединений	26
Лаборатория органических светочувствительных материалов	27
Лаборатория органической электроники	28
Лаборатория фотоактивируемых процессов	29
Лаборатория фоторезистивных материалов	30
Публикации в журналах с высоким IF (за последние 5 лет)	31
Инжиниринговый центр	32-33
Центры коллективного пользования	34
Испытательный аналитический центр	35
Химический исследовательский центр коллективного пользования СО РАН	35
Токсико-фармакологическое отделение ЦКП СО РАН	36
Центр международной научно-технической информационной сети (STN International) и спектральной информации	36
Основные научные и научно-прикладные результаты за 2018-2023	37-48
Важнейшие прикладные разработки	49-51
Фотогалерея	52-55

Ответственный за выпуск Д.А. Абашев

**НОВОСИБИРСКИЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ
ИМ Н.Н. ВОРОЖЦОВА СО РАН**



**630090, г. Новосибирск
пр-т Академика Лаврентьева, 9**



+7 (383) 330-88-50



+7 (383) 330-97-52



benzol@nioch.nsc.ru



www.nioch.nsc.ru