

A network diagram with various sized nodes (grey, black, blue) connected by thin lines, set against a background of faint, overlapping circles.

# Лаборатории

ФИЦ ХФ РАН



# Лаборатория взрывных процессов в конденсированных средах

## Тема: Математическое моделирование неидеальной детонации индивидуальных и смесевых взрывчатых веществ

**Краткое описание:** Неидеальная детонация – процесс превращения взрывчатых веществ (ВВ), скорость которого может в несколько раз ниже скорости детонации обычных ВВ. Механизм и свойства неидеальной детонации, в особенности для смесевых ВВ, недостаточно хорошо изучены.

Математическое моделирование и сопоставление расчетов с экспериментальными данными являются основным источником информации. Исследование, которое будет проводить студент, включает ознакомление с работой имеющихся компьютерных программ, подбор входных данных и адаптацию входного кода модели к выбранному эксперименту, проведение расчетов, обработку полученных данных, графическое представление полученных результатов.

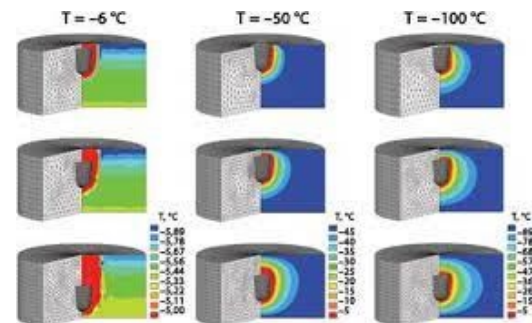
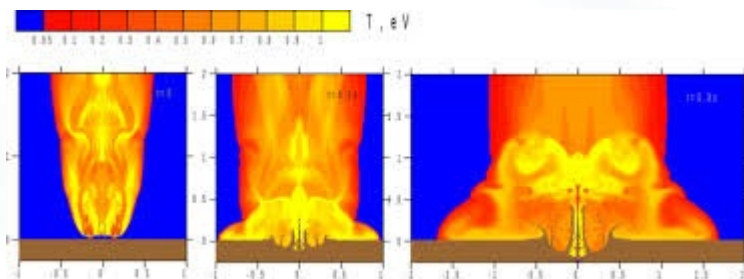


Научный руководитель:  
С.Н.С., зав.лаб., к.ф.-м.н.

Комиссаров

Павел Владимирович

[dot-dot@inbox.ru](mailto:dot-dot@inbox.ru)



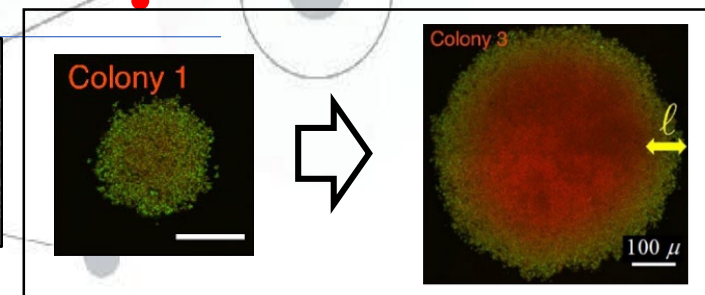
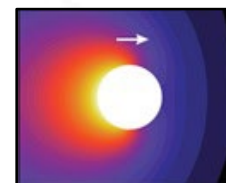
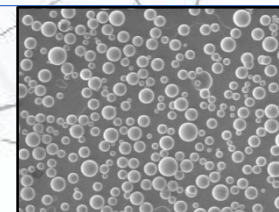
# Лаборатория динамики биополимеров

## Темы исследований:

- Развитие теории диффузионно-контролируемых реакций с учетом диффузионного взаимодействия частиц и реакционной анизотропии (реакции в биологических системах).
- Разработка новой гидродинамической теории термофореза и диффузиофореза активных частиц Януса.

## Недавние работы (см. <https://www.chph.ras.ru/>):

- S. D. Traytak, Accurate analytical calculation of the rate coefficient for the diffusion-controlled reactions due to hyperbolic diffusion, *J. Chem. Phys.* **158**, 044104 (2023)
- S. Lee and S. D. Traytak, Inertial dynamic effects on diffusion-influenced reactions: Approach based on the diffusive Cattaneo system, *J. Chem. Phys.* **158**, 204111 (2023)
- S. Lee, S. D. Traytak and K. Seki, Persistent effects of inertia on diffusion-influenced reactions: Theoretical **methods** and applications, *J. Chem. Phys.* **159**, 144105 (2023)
- S. D. Traytak, The generalized **method** of separation of variables for diffusion-influenced reactions: Irreducible Cartesian tensor technique, *J. Chem. Phys.* **161**, 074101 (2024)
- S. D. Traytak, Fractional differentiation **method**: Some applications to the theory of subdiffusion-controlled reactions, *Phys. Rev. E* **110**, 044145 (2024)
- S. D. Traytak, Fractional differentiation **method**: Application to the trapping reactions in the comb-like structures with relaxation, *J. Chem. Phys.* **162**, 174107 (2025)
- S. D. Traytak and G. A. Babushkin, Diffusion-controlled reactions on an active site in a spherical cavity: Extension of Berg's theory, *J. Chem. Phys.* **164**, 084109 (2026)



## Перспективы:

- Публикации в международных журналах,
- Международное сотрудничество,
- Дипломная работа,
- Аспирантура

Научный руководитель:

С.Н.С, К.Ф.-М.Н., доцент

**Трайтак Сергей Дмитриевич**

[sergtray@mail.ru](mailto:sergtray@mail.ru)

+7-962-943-81-59



# Лаборатория физики горения твердых топлив им. Я. Б. Зельдовича



## Тематики лаборатории:

- Химическая физика превращения энергоемких материалов
- Горение металлов как технология получения аэрогелей
- Структурная макрокинетика конденсированных продуктов горения
- Лазерное инициирование детонации энергоемких материалов
- Полупроводниковые продукты горения металлов как основа светочувствительных композитов для фотокатализа и фотодинамического эффекта

## Избранные публикации:

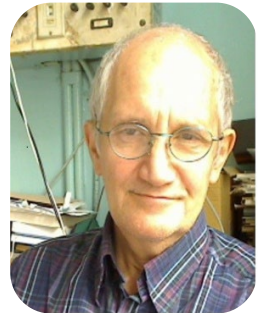
- Energetic water compositions as rocket propellants. Assovskiy I.G., Kuznetsov G.P., Melik-Gaikazov G.V. Acta Astronautica. 2021. v. 181. pp. 643-648.
- A heterogeneous photosensitizer based on zinc oxide for photo cleaning of aquatic media. Nikitaev Y.A., Kuznetsov G.P., Assovskiy I.G., Berlin A.A. Doklady Physics. 2021. V. 66. № 3. Pp. 88-91.
- Определение времени задержки взрыва при лазерном инициировании энергоемких соединений. Алибаев А.Ф., Ассовский И.Г., Дмитриенко Д.Б., Кузнецов Г.П., Мелик-Гайказов Г.В. Горение и взрыв. 2021. Т. 14. № 1. С. 77-82.
- Non-one-dimensional combustion modes of solid homogeneous energetic materials: an overview Rashkovskiy S.A., Krupkin V.G., Marshakov V.N. International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion. 2021. V. 20. № 4, .pp.13-32.

## Темы выполняемых исследований

- ❖ Механизм лазерного инициирования энергоемких композиций
- ❖ Водно-топливные эмульсии и композиции как альтернатива водородной энергетики
- ❖ Горение металлов для получения аэрогелей и широко-зонных полупроводников, применительно к решению задач экологии и медицины

## Перспективы

- Публикации в высокорейтинговых журналах
- Трудоустройство в ФИЦ ХФ РАН



## Научный руководитель:

и.о. зав. лаб., н.с.,  
д.ф.-м.н.  
**Ассовский**  
**Игорь Георгиевич**  
[assov@chph.ras.ru](mailto:assov@chph.ras.ru)



# Лаборатория наноматериалов для энергетики и биотехнологии



## Синтез наноматериалов для:

1. Возобновляемой энергетики: накопителей водорода, термоэлектрических преобразователей и проч.
2. Активных сред для биотехнологии и сельского хозяйства.
3. Высокоэнергоемких наноматериалов.

Установка синтеза нанопорошков методом испарения/конденсации

Установка синтеза нанопорошков методом лазерной абляции

## Компетенции, которые пригодятся в будущем:

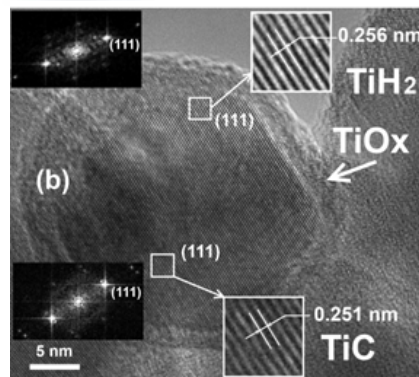
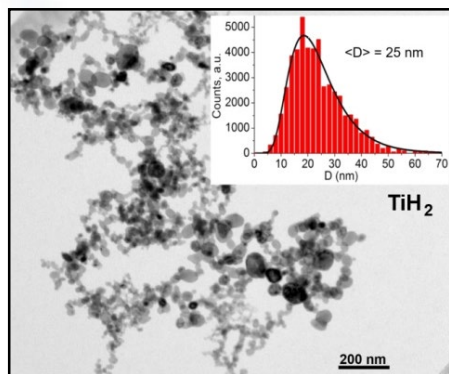
1. Конструирование, создание «в железе», настройка и эксплуатация экспериментальной техники для синтеза наноматериалов.
2. Освоение современных методов материаловедческого анализа: электронной микроскопии, рентгено-фазового анализа, РФЭС, ИК-спектроскопии, масс-спектрометрии и термического анализа.



Научный руководитель:  
зав. лаб., к.ф.-м.н.

**Жигач Алексей  
Николаевич**

8-910-4637673  
[vyleibe@yandex.ru](mailto:vyleibe@yandex.ru)



**Перспективы для студентов:** дипломная работа, участие в публикациях, аспирантура, кандидатская диссертация.

**Пожелания к студенту:** студент должен быть любознательным, усидчивым и не бояться работать руками!



# Лаборатория неорганических и гибридных полимеров и композитов

## Цель:

Разработка неорганических полимеров, составляющих основную часть земной коры как альтернативы полиуглеводородам, для получения материалов с повышенными деформационными свойствами с применением традиционных способ переработки пластиков

## Основные направления исследований:

- 1) Получение высокотемпературных блочных и армированных функциональных материалов в «мягких» условиях (20 – 200 °С) различной плотности;
- 2) Получение гибридных сополимеров с элементарганическими и органическими соединениями;
- 3) Гибридные полимерные композиты на основе неорганических, элементарганических и органических полимеров.

## Особенности:

- 1) Получение материалов высшего класса негорючести для широкого применения;
- 2) Высокая экологичность и низкая энергоёмкость разрабатываемых материалов и технологий.



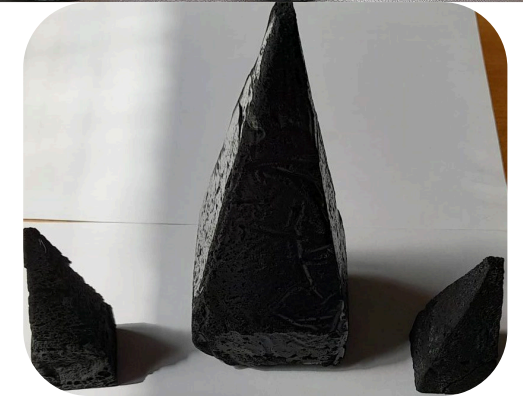
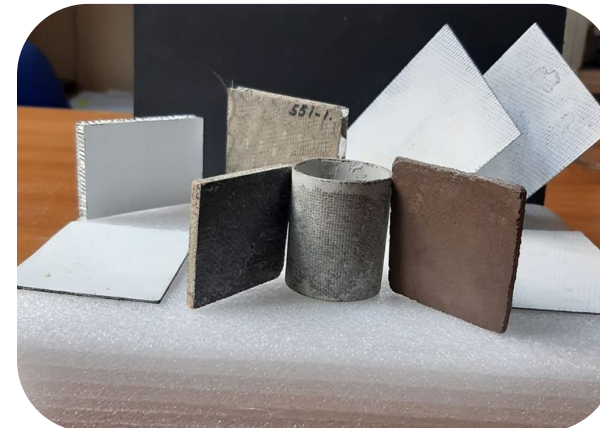
**Научный руководитель:**

Зав. лаб., г.н.с., д.х.н.

**Шаулов Александр Юханович**

[ajushaulov@yandex.ru](mailto:ajushaulov@yandex.ru)

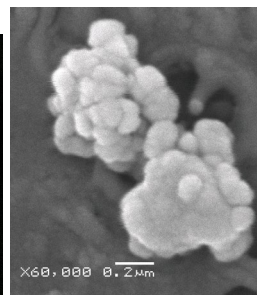
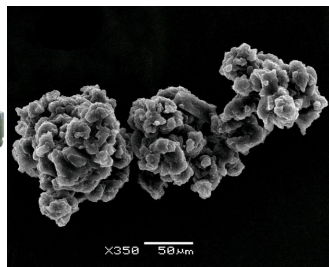
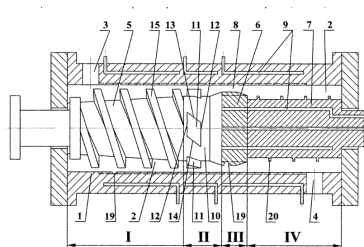
+7-916-297-52-48



# Лаборатория Физико-химии высокодисперсных материалов

## Основные направления работ лаборатории:

- Развитие метода высокотемпературного сдвигового измельчения синтетических и природных полимеров, композитов и отходов; создание специализированного оборудования и промышленных технологий
- Получение новых тонкодисперсных материалов, исследование их свойств
- Исследование структуры и реологии битумных композитов



Научный руководитель:

Зав.лаб. к.т.н.

**Гордеева Ирина**

**Владимировна**

[ivgordeeva@bk.ru](mailto:ivgordeeva@bk.ru)

8-495-939-73-76

## СТУДЕНТАМ:

- Экспериментальные работы на реометре динамического сдвига
  - Разработка программ обработки экспериментальных данных
- Учим работать руками, головой и писать статьи

## ПЕРСПЕКТИВЫ:

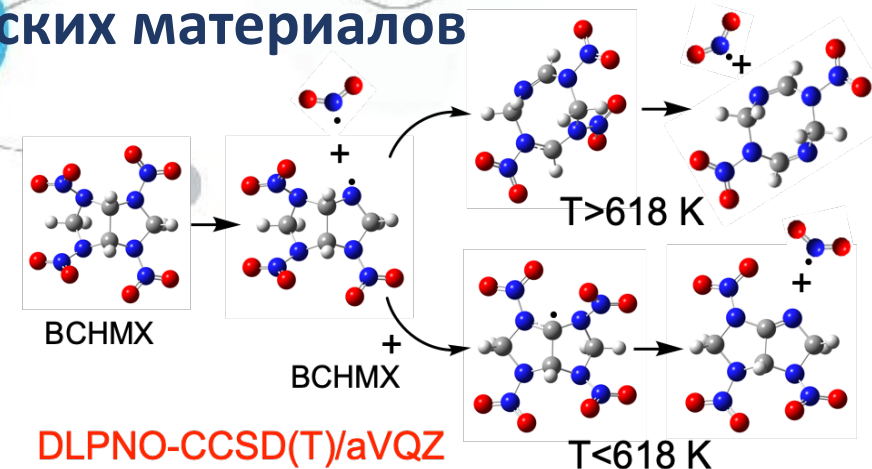
Участие в публикациях  
Дипломная работа  
Аспирантура



# Лаборатория энергетических материалов

**Тема:** Квантовохимическое моделирование энергетических материалов

**Краткое описание:** Исследование термической стабильности и термохимии перспективных энергетических материалов высокоточными квантовохимическими методами.



**Тема:** Исследование частиц энергетических материалов с помощью атомно-силовой микроскопии

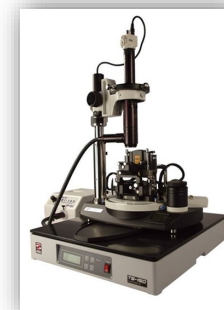
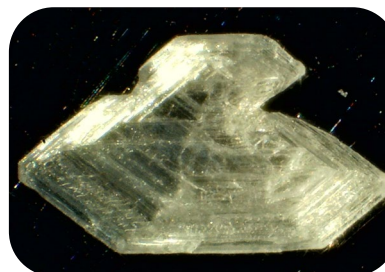
**Краткое описание:** Современные методики атомно-силовой микроскопии применительно к кристаллическим энергоемким соединениям на нано- и микромасштабе.



**Научный руководитель:**  
зав. лаб., д.т.н.  
**Пивкина**  
**Алевтина Николаевна**

моб. +7 916 3501849  
[alla\\_pivkina@mail.ru](mailto:alla_pivkina@mail.ru)

**Проекты:** гранты РФФ, Минобрнауки РФ



# Лаборатория химической физики процессов в атмосфере и энергетике (ИНЭП)

## Возможные темы научной работы

Тема 1:

- Исследование релаксации квазиравновесного состояния вещества и протекающих процессов самоорганизации материи (на примере перегретого и переохлажденного расплава  $Al_2O_3$ , образующихся в результате воздействия мощного лазерного излучения на сапфир ( $Al_2O_3$ )).

Тема 2:

- Разработка основ технологии получения кислорода и металлического алюминия на поверхности Луны из лунного грунта реголита

Тема 3:

- Изучение процессов взаимодействия высокоэнергетических ионов, производимых коллайдером NICA (ОИЯИ, г. Дубна) с твердыми оксидами, проявляющими инконгруэнтные свойства. Формирование нанокпилляров и исследование их свойств.

Тема 4:

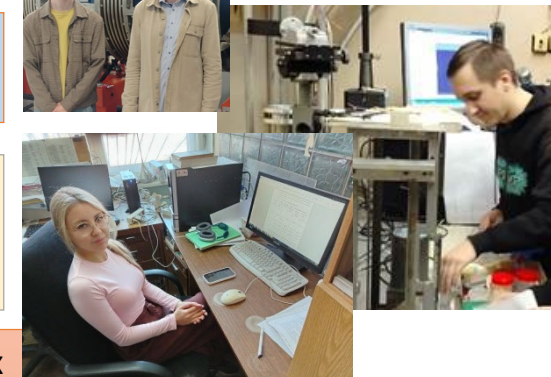
- Разработка процессов окисления металлов водой для создания безопасных экологически чистых источников газообразного «голубого» водорода, вырабатывающих  $H_2$  в необходимых для использования количествах в местах непосредственного потребления (химически активные металлы, как концентраторы энергии (на примере алюминия)). Повышение экономической привлекательности процесса за счет синтеза твердых оксидов с уникальными потребительскими свойствами. Разработка Al частиц с оксидной оболочкой для пространственно упрочненных и функционально-градиентных композитов (ФГК).

Используемые методы исследования: высокоскоростная фотография, пространственно-временная оптическая спектроскопия, двухцветная и однолучевая пирометрия; атомно-силовая микроскопия; растровая сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия; ЭСХА; РФА. Для проведения исследований сконструирован и изготовлен ы установки и приборы оригинальной конструкции.

Студенту предстоит работа с объектами и явлениями, которые никто до него не наблюдал и не исследовал.

Пожелания студенту: **Любознательность, способность к самообучению, широкий кругозор.**

Многое предстоит узнать и сделать впервые в мире.



**Научный руководитель:**

В.Н.С, К.Ф.-М.Н.

**Ларичев Михаил**

**Николаевич**

[mlarichev@chph.ras.ru](mailto:mlarichev@chph.ras.ru)

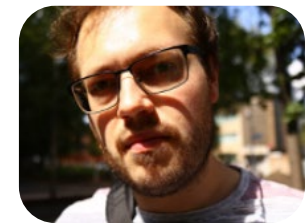
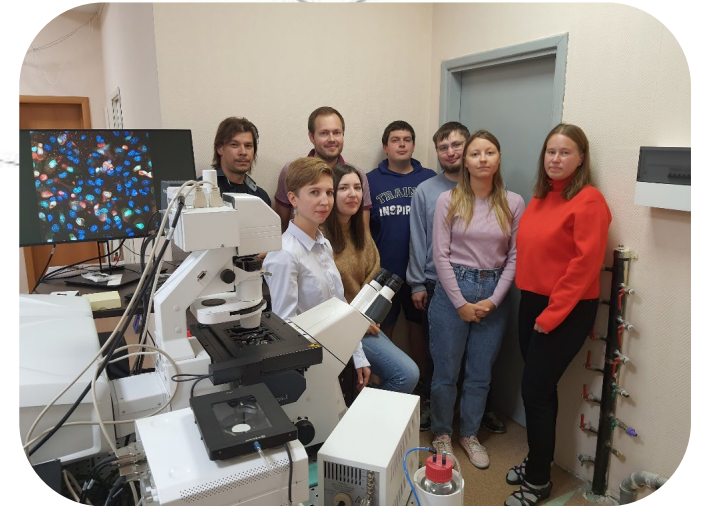
+7 926-317-79-44



# Лаборатория Биофотоники

## Основные направления исследований:

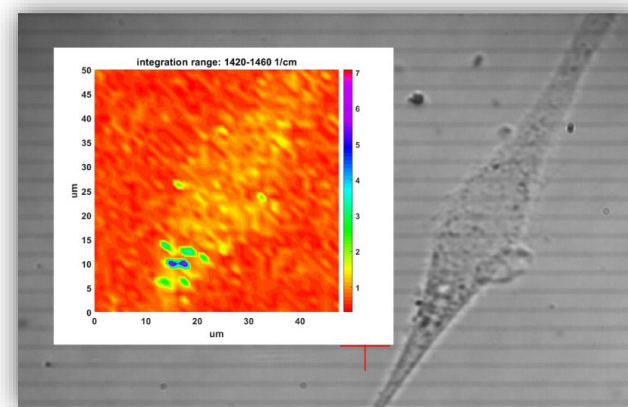
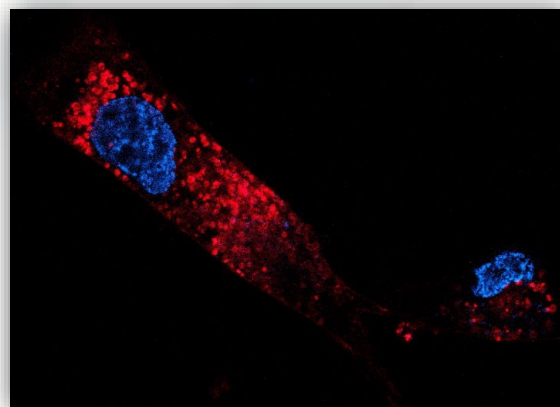
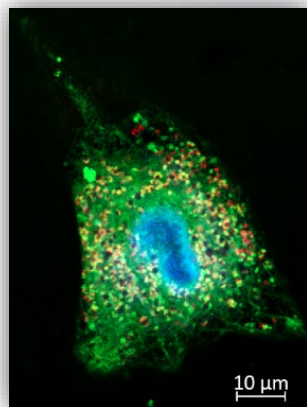
- **Биоимиджинг**
  - биологических клеток и тканей
  - сложных флуоресцирующих систем (например квантовых точек)
- **Нанохирургия**
  - Разработка основ технологий малоинвазивной лазерной нанохирургии клеток и тканей для создания новых методов диагностики и лечения заболеваний человека, а также клонирования животных



**Научный руководитель:**  
зав. лаб., с.н.с, к.ф.-м.н.  
**Гулин Александр Андреевич**

[aleksandr.gulin@phystech.edu](mailto:aleksandr.gulin@phystech.edu)

+7-916-840-96-39



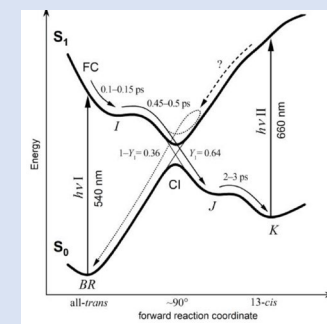
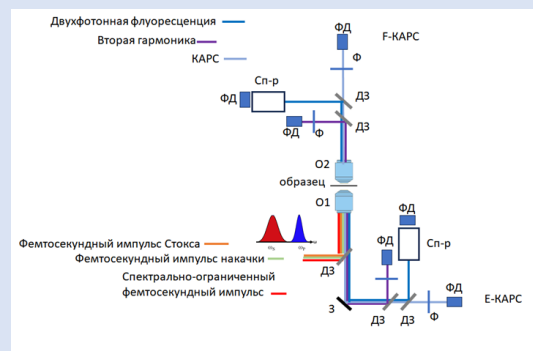
# Лаборатория НаноФотоники



## Направления:

Динамика сверхбыстрых элементарных процессов в химических и биологических системах

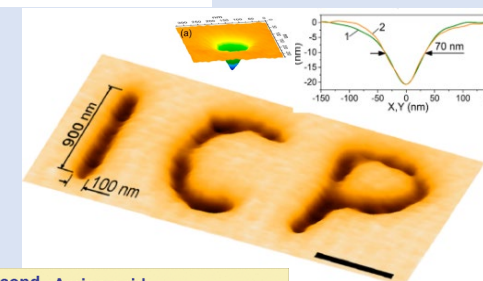
Фемтосекундная спектроскопия-микроскопия



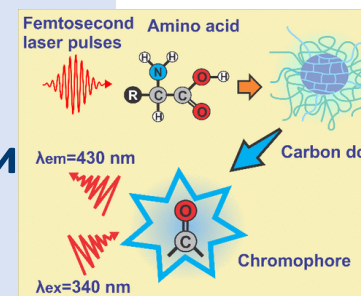
Научный руководитель:  
зав.лаб, д.х.н., проф.

Надточенко  
Виктор Андреевич  
[nadtochenko.va@mipt.ru](mailto:nadtochenko.va@mipt.ru)

Фемтосекундный лазерный микромашиining



Новые материалы для фотоники и оптической сенсорики



# Лаборатория детонации

## Основные направления научных исследований:



Научный руководитель:

Г.Н.С., Д.Ф.-М.Н.  
**Фролов Сергей  
Михайлович**

[smfrol@chph.ras.ru](mailto:smfrol@chph.ras.ru)  
+7 495 939-72-28

Публикации лаборатории:  
[www.frolovs.ru](http://www.frolovs.ru)

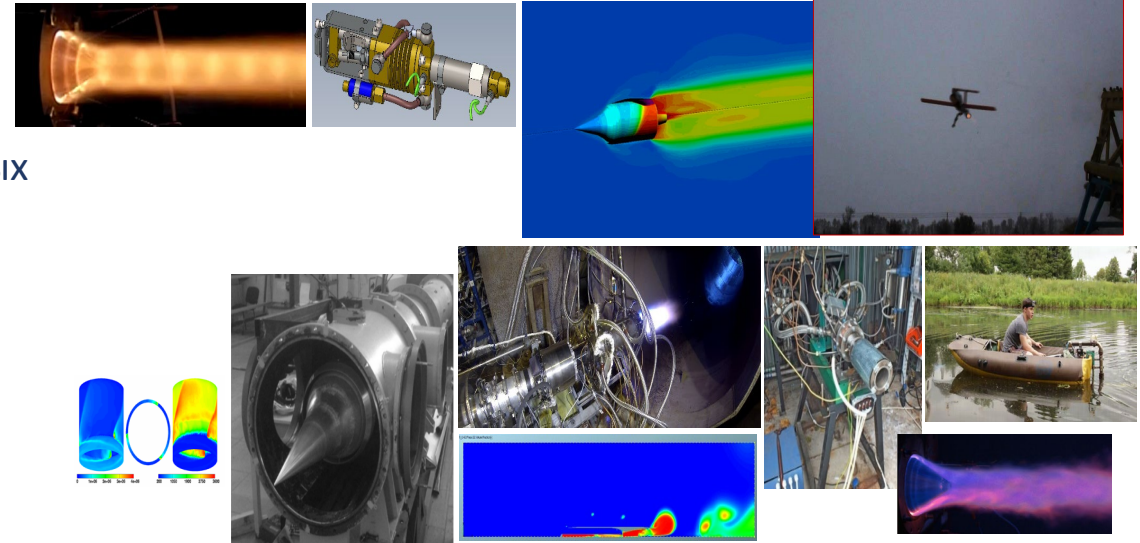
1. Детальные механизмы химических превращений. Методы ускорения вычислений. Экспериментальные исследования на кинетических ударных трубах, в статических и проточных реакторах.
2. Химическая термодинамика процессов энергопреобразования. Термические и калорические уравнения состояния реальных веществ и их смесей в широком диапазоне параметров состояния.
3. Физико-математические модели горения, переходных режимов горения и детонации газов и дисперсных систем и сопутствующих процессов. Компьютерное моделирование многомерных реагирующих течений в условиях сложной геометрии. Экспериментальные исследования на детонационных трубах и в модельных горелочных устройствах.
4. Прикладные проблемы газовой динамики горения и детонации. Моделирование рабочего процесса в поршневых, прямоточных, газотурбинных, ракетных и гидрореактивных двигателях
5. Экспериментальные исследования рабочего процесса в модельных энергопреобразующих устройствах.
6. Экологические вопросы газовой динамики, включая эмиссию вредных веществ.

### Чем можно заниматься студенту

- Разработка прикладных вычислительных программ и баз данных
- Разработка экспериментальных образцов новой техники
- Лабораторные эксперименты и их обработка
- Участие в натурных испытаниях
- Участие в конференциях с научными докладами

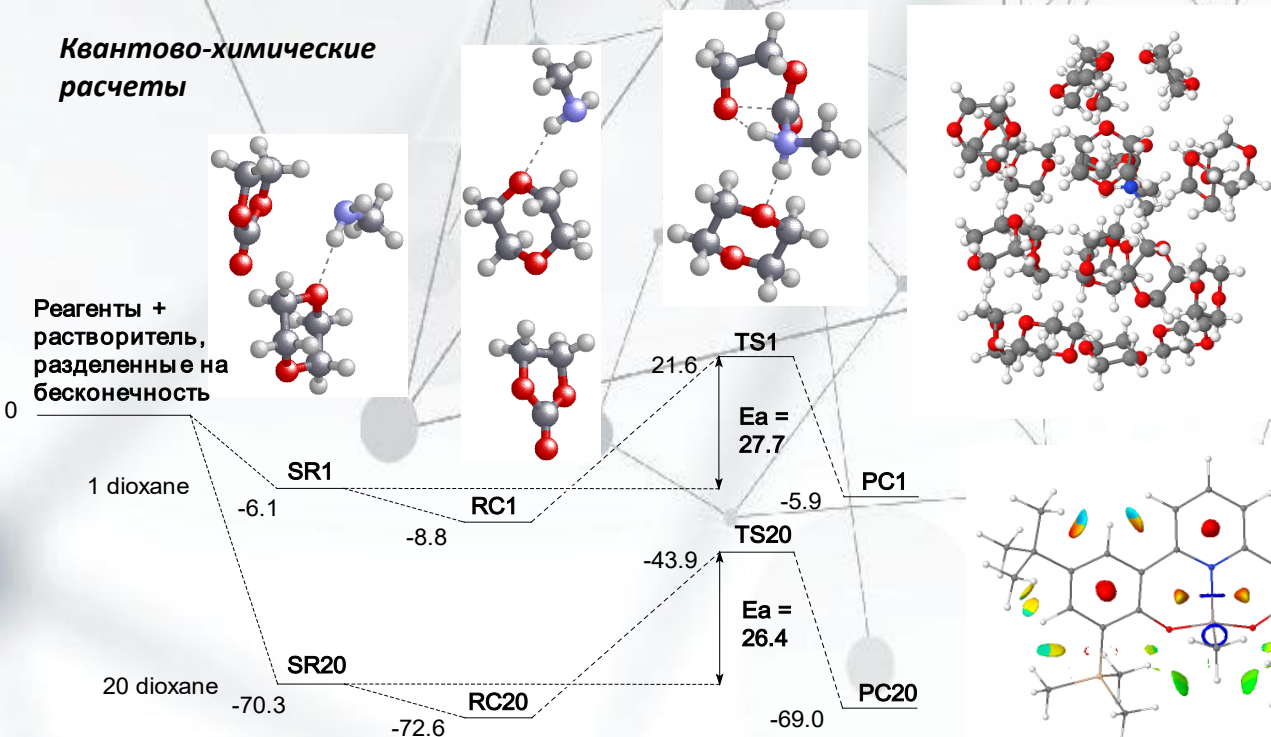
### Перспективы

- Выполнение дипломного проекта
- Аспирантура

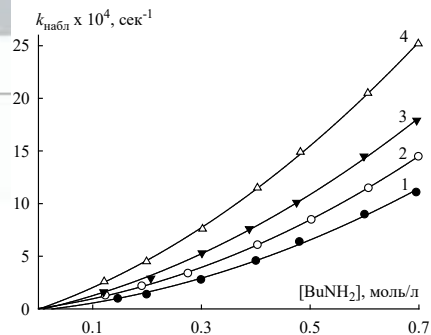
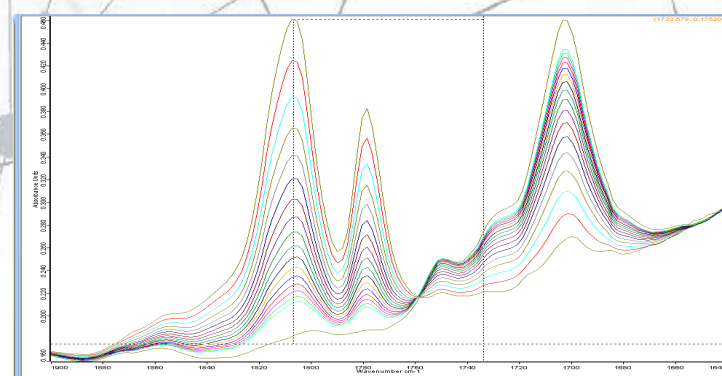


# Лаборатория жидкофазных и межфазных процессов

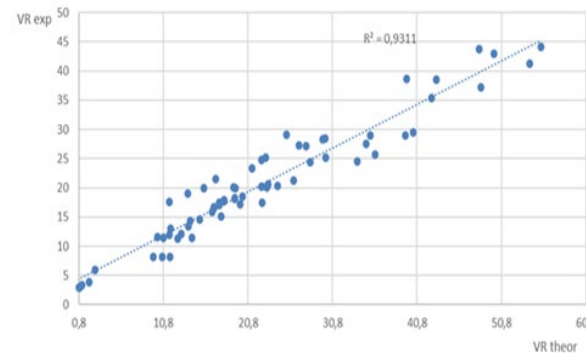
## Квантово-химические расчеты



## Кинетика (ИК и УФ спектроскопия)



## Модель BioLCCC и масс-спектрометрия



Научный руководитель:  
зав. лаб., с.н.с, к.х.н.  
**Забалов**  
Максим Вячеславович

[zabalov@chph.ras.ru](mailto:zabalov@chph.ras.ru)

+7-916-9279649



- Механизмы, кинетика, катализ химических реакций
- Моделирование процессов в жидкой фазе и на границе раздела фаз
- Структура и строение полимеров и биомолекул

## Наши публикации:

1. M. V. Zabalov, B. N. Mankaev, M. P. Egorov, S. S. Karlov, The Novel Gallium Aminobisphenolate Initiator of the Ring-Opening Copolymerization of L-Lactide and ε-Caprolactone: A Computational Study, *Int. J. Mol. Sci.*, 2022, 23, 15523. <https://doi.org/10.3390/ijms232415523>
2. V. A. Serova, A. V. Lykov, B. N. Mankaev, M. U. Agaeva, K. A. Lyssenko, E. V. Chernikova, M. V. Zabalov, M. P. Egorov, S. S. Karlov, Synthesis of Aluminum Complexes Based on 2,6-Bis(2-hydroxyphenyl)Pyridines: Efficient Initiators for Ring-Opening Polymerization of Cyclic Esters, *ChemistrySelect*, 2024, 9, e202404218, <https://doi.org/10.1002/slct.202404218>
3. M. V. Zabalov, M. A. Levina, V. G. Krashenninikov, Catalytic Assistance of the Free Amino Groups of Monomers in the Reaction of Producing Biodegradable Polyurethanes from Amines and Cyclocarbonates, *Polymer Science, Series B*, 2024, 66, 297. <https://doi.org/10.1134/S1560090424601018>
4. A. V. Gorshkov, I. G. Rozdina, M. L. Pridatchenko, On the Separation of Peptides with Inverted Sequences, *Polymer Science, Series A*, 2024, 66, 431. <https://doi.org/10.1134/S0965545X2460100X>

# Лаборатория физики и механики полимеров

**Тема:** Структура и динамика нелинейных полимерных систем и наноструктур

Лаборатория с ведущими специалистами, работающими на мировом уровне

Публикации в ведущих международных журналах

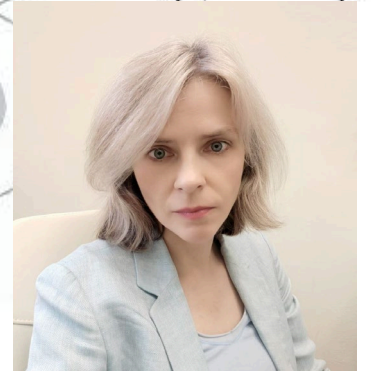
Гранты и международное сотрудничество

Руководитель Ковалева

Маргарита Алексеевна

makovaleva@chph.ras.ru

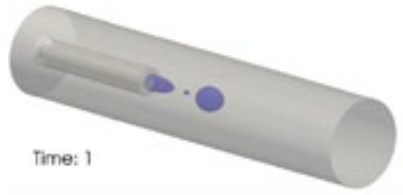
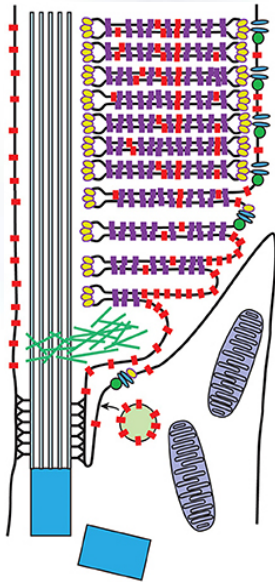
79165655576



**Основные методы исследования:**

- Молекулярно-динамическое моделирование
- Асимптотические методы анализа

- Структурные переходы в полимерных молекулах и кристаллах  
Зубова Е.А., Ковалева Н.А., Стрельников И.А.
- Распространение энергии в акустических метаматериалах различного вида. Ковалева М.А., Смирнов В.В.
- Влияние интерференции фононов на транспорт энергии в наноструктурах в полимерных молекулах и кристаллах  
Косевич Ю.А
- Компьютерное моделирование особенностей протекания химических реакций в микрокаплях, в процессе течения в микроканалах с неньютоновскими полимерными средами  
Патлажан С.А.
- Процессы транспорта и структурообразования в фоторецепторных нейронах – палочках и колбочках. Диффузия, олигомеризация и компартиментализация трансмембранных белков. Клинов А.П., Токарев А.А.



# Лаборатория диффузионных явлений в полимерных системах

Создание нановолокнистых полимерных и биополимерных материалов методом электроформования с заданной структурой и прогнозируемыми свойствами является ключевым фактором внедрения этих материалов в различных отраслях народного хозяйства:

медицине;

биоинженерии;

упаковочной индустрии;

одноразовые воздушные фильтры для бытовых приборов, автомобилей;

средства личной гигиены;

защита организма от вредных газов и примесей

## Перспективы для студентов:

- Квалификационная работа
  - публикации
  - аспирантура
- участие в проектах

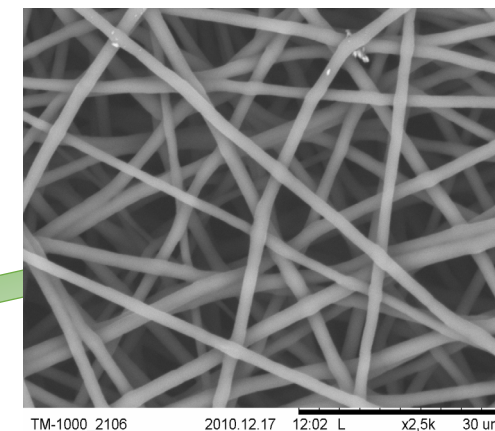
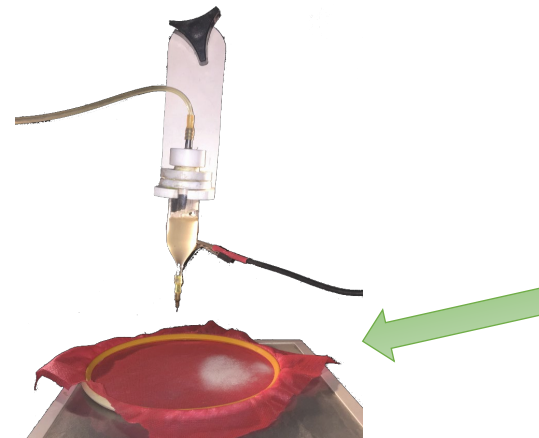


**Научный руководитель**  
зав. лаб., с.н.с., д.х.н., доц.

**Ольхов Анатолий  
Александрович**

[aolkhov72@yandex.ru](mailto:aolkhov72@yandex.ru)

8(905)764-17-72



# Лаборатория химических источников тока

Исследования физико-химических процессов, протекающих в химических источниках тока; разработка новых электрохимических систем с высокой удельной энергоемкостью и материалов для них; исследование деградации и безопасности аккумуляторов

## Основные направления исследований

- Механизмы процессов старения (деградации) в литий- и натрий-ионных аккумуляторах
- Твердые  $\text{Li}^+$  проводящие электролиты и твердотельные аккумуляторы (all-solid-state batteries)
- Безопасность металл-ионных аккумуляторов (ЛИА, НИА)
- Новые материалы для химических источников тока (микрогели, графен)
- Методы исследования электрохимических интерфейсов in situ

## Междисциплинарная работа - коллектив из физиков, химиков и материаловедов

- В команде работают студенты и аспиранты МГУ (химический, физический факультеты, факультет наук о материалах, ФФХИ) и МФТИ
- Все студенты подключаются к научным проектам, ездят на конференции и стажировки, получают надбавки к стипендии



**Научный руководитель:**

зав. лаб., в.н.с.

**Иткис Даниил Михайлович**

[daniil.itkis@gmail.com](mailto:daniil.itkis@gmail.com)

8 (926) 296-05-90



# Лаборатория кинетики механохимических и свободно-радикальных процессов им. В.В. Воеводского

**Изучение наноразмерных систем и материалов, организованных на молекулярном уровне, методами магнитного резонанса**

Темы дипломных работ:

- 1) Влияние ориентационной упорядоченности мембран из оксида графена на их функциональные свойства;
- 2) Фазовое состояние и молекулярная подвижность жидкостей, интеркалированных в межплоскостное пространство оксида графена и мембран на его основе;
- 3) Жидкокристаллические суспензии оксида графена как основа для изготовления мембран с заданными свойствами.

*Все тематики предполагают минимум синтеза и максимум химической физики, включая спектроскопию ЭПР, квантовую химию и методы машинного обучения.*

Мы предлагаем увлекательную экспериментальную и расчетную работу в дружном коллективе, возможность высокорейтинговых публикаций, поездки на научные конференции и, в перспективе, защиту диссертации по выбранной тематике.

Ждем молодых коллег, которые не любят рутину и не боятся искать новые пути в науке.

*Посмотрите наши публикации в Google Scholar (Kokorin A.I., Chumakova N.A.)*

*Не стесняйтесь звонить, писать и задавать вопросы!*



**Научные руководители:**

зав.лаб., д.х.н., г.н.с.

**Кокорин Александр Ильич;**

д.х.н., г.н.с.

**Чумакова Наталья Анатольевна**

[harmonic2011@yandex.ru](mailto:harmonic2011@yandex.ru)

+7(916)7974879



# Лаборатория гетерогенного катализа

**Тема:** Влияние состояния катализатора на скорость гетерогенно-каталитического окисления CO и низших углеводородов и других реакций.

**Работа экспериментальная:** Синтез катализаторов методом пропитки и прокаливания. Анализ катализаторов методами хемосорбции, рентгеновского анализа, электронной микроскопии, термогравиметрии. Измерение каталитической активности методом газовой хроматографии. Тестирование состояния катализатора в ходе реакции методом термогравиметрии.

**Тема:** Поиск новых перспективных оптически-активных материалов, содержащих примесные центры в виде ионов переходных, редкоземельных металлов, а также висмута.

**Работа экспериментальная:** получение новых материалов, регистрация спектров фотолюминесценции, возбуждения фотолюминесценции.

**Работа теоретическая:** теория кристаллического поля, квантовая химия.

**Результаты работы** – анализ оптических спектров и теоретическая интерпретация экспериментальных результатов.

*Публикуемся в хороших отечественных и зарубежных журналах.*



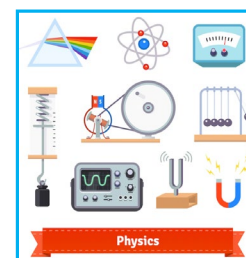
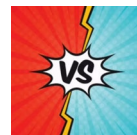
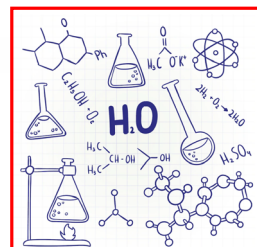
Научный руководитель:

К.Х.Н., С.Н.С.

Бычков Виктор Юрьевич

+7-985-195-50-22

[bychkov@chph.ras.ru](mailto:bychkov@chph.ras.ru)



Научный руководитель:

К.Ф.-М.Н., С.Н.С.

Романов Алексей Николаевич

+7-910-416-50-46

[alexey.romanov@list.ru](mailto:alexey.romanov@list.ru)



# ФИЦ ХФ РАН

## Контакты

- +7 495 939 72 06
- [sis@chph.ras.ru](mailto:sis@chph.ras.ru)
- 119991, Москва, ул. Косыгина, 4.
  - Ленинский проспект д.38.

Московская область, Черноголовка, проспект Академика Семёнова, 1.



[@semenov\\_institute](https://t.me/@semenov_institute)



[max.ru/id7736054230\\_gos](https://max.ru/id7736054230_gos)



<https://vk.com/club206717191>



<https://ok.ru/group/68901770821673>