

**Кафедра химической кинетики
создана в 1944 году
«Нобелевская» кафедра в МГУ**



**Заведующий кафедрой
профессор М.Я.Мельников**



Николай Николаевич Семенов 1896-1986
Заведующий кафедрой 1944-1986 гг.

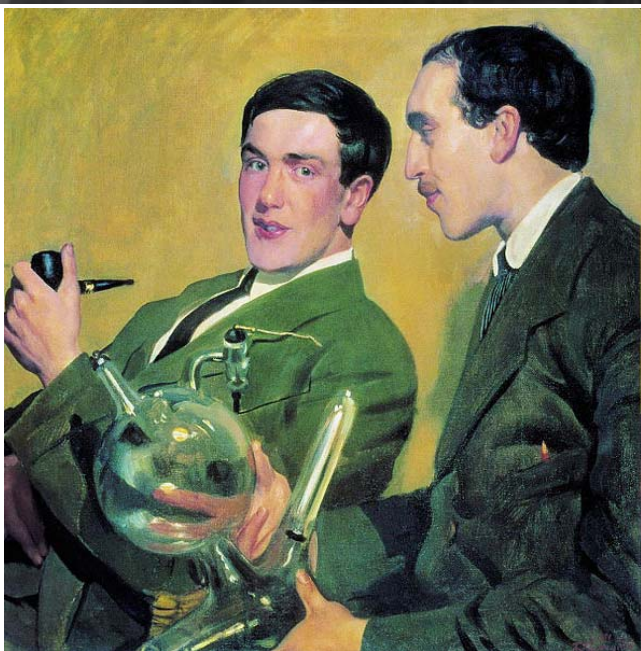
Сталинская премия – 1941, 1949



за работы «Теория цепных реакций», «Тепловая теория горения и взрывов» (1936-1940)



Ленинская премия - 1976



за работы в области кинетики сложных химических реакций

Нобелевская премия по химии – 1956
совместно с Сирилом Хиншельвудом
за работы по механизму химических реакций



Портрет работы
Б.М.Кустодиева (1921)





Виталий Иосифович Гольданский
1923-2001

заведовал кафедрой 1 день

Ленинская премия 1980 г.
за открытие и изучение низкотемпературного
предела химических реакций





Анатолий Леонидович Бучаченко, р.1935 г.
заведующий кафедрой 1989-2013 гг.



Государственная премия 1977

Ленинская премия 1986



Премия президента в области
образования 2001



Премия Правительства РФ в
Области образования 2012



Открытие магнитного изотопного
эффекта
Разработка химии магнитно-
спиновых эффектов



Николай Маркович Эмануэль
1915-1984
Ленинская премия 1958
за цикл исследований свойств
и особенностей цепных реакций



Государственная премия 1983



за исследование физико-химических механизмов свободно-радикального
перекисного окисления липидов в биологических мембранах

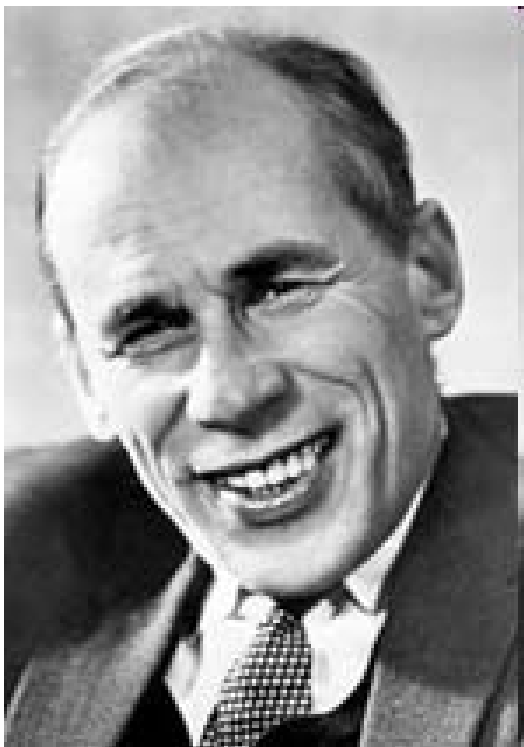


Илья Васильевич Березин 1923-1987

Ленинская премия 1982
за цикл работ в области
применения ферментов
в медицине



В 1974 г. создал кафедру химической
Энзимологии
В 1969-1981 гг. декан химического
факультета



Владислав Владиславович Воеводский
1917-1967

преподавал на кафедре с 1946 по 1952 гг.

Государственная премия 1968
за цикл работ по химии свободных
радикалов





Александр Евгеньевич Шилов
1930 - 2014

Государственная премия СССР (1982)



Государственная премия РФ (1998)



Открытие класса цепных реакций с энергетическим разветвлением,
фиксация молекулярного азота в растворах в присутствии комплексов
металлов, активация алканов комплексами платины

The only place where
SUCCESS
comes before **WORK** is in
a dictionary



**Три пути ведут к знанию:
путь размышления – это путь
самый благородный,
путь подражания – это путь
самый легкий
и путь опыта - это путь
самый горький.**

Конфуций

Базовая кафедра для ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н. Семенова

РАН с 04.2014 года

Партнеры-лаборатории ИХФ им. Н.Н.Семенова:

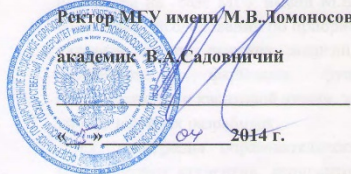
- био- и нанофотоники;
- функциональных нанокompозитов;
- гетерогенного катализа;
- химической физики наноструктур;
- химической физики биосистем;
- кинетики механохимических и свободно-радикальных процессов.

«Утверждаю»

Ректор МГУ имени М.В.Ломоносова
академик В.А.Садовничий

«Утверждаю»

Директор ФГБУН ИХФ РАН
академик А.А.Берлин



Договор

о функционировании кафедры «Химической кинетики» Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (МГУ имени М.В.Ломоносова) в качестве базовой для ФГБУН Институт химической физики им. Н.Н.Семёнова Российской академии наук (ИХФ РАН).

1 Общие положения.

Базовая кафедра «Химической кинетики» (далее Базовая кафедра) Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (далее МГУ имени М.В.Ломоносова) и ФГБУН институт химической физики имени Н.Н.Семёнова Российской академии наук (далее ИХФ РАН) продолжает традиции, заложенные основателем кафедры, лауреатом Нобелевской премии, директором ИХФ РАН академиком Н.Н.Семеновым при ее создании в 1944 году, и решает задачи совместной подготовки высококвалифицированных специалистов в области физической химии, кинетики и катализа, химии высоких энергий, синтеза биологически активных соединений и инновационной фармации, создания функциональных наноматериалов, компьютерного моделирования и квантовой химии, химической физики биосистем.

2. Состав базовой кафедры.

От ИХФ РАН – сотрудники лабораторий, руководимых заведующими лабораториями В.А.Надточенко, Б.Р.Шубом, В.Н.Корчаком, Л.И.Трахтенбергом, А.Н.Стрелецким, С.В.Стовбуном.

От МГУ имени М.В.Ломоносова – сотрудники кафедры химической кинетики химического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

3. Органы управления Базовой кафедрой.

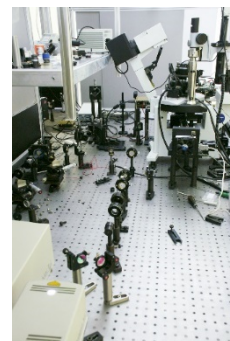
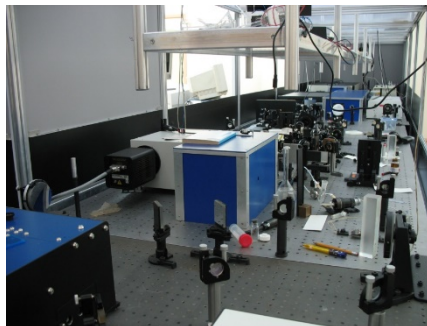
Заведующий Базовой кафедрой – д.х.н., профессор Мельников М.Я. (МГУ имени М.В.Ломоносова)

Заместитель заведующего Базовой кафедрой по учебной работе – д.х.н., в.н.с. Голубева Е.Н. (МГУ имени М.В.Ломоносова).

Заместитель заведующего Базовой кафедрой – д.х.н., профессор Шуб Б.Р. (ИХФ РАН).

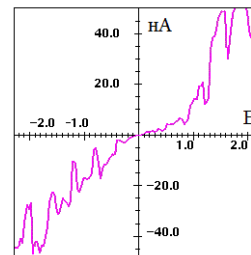
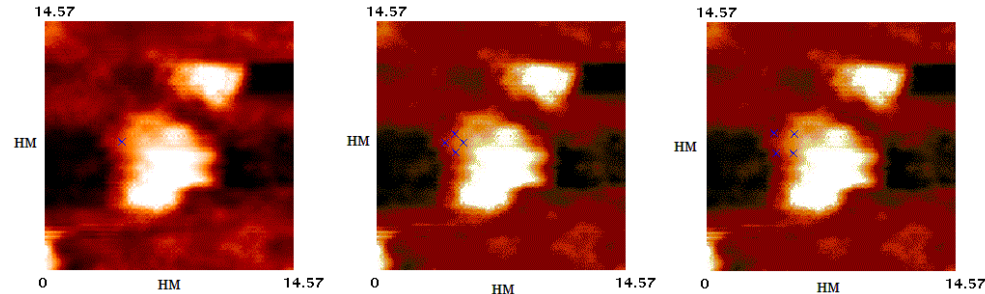
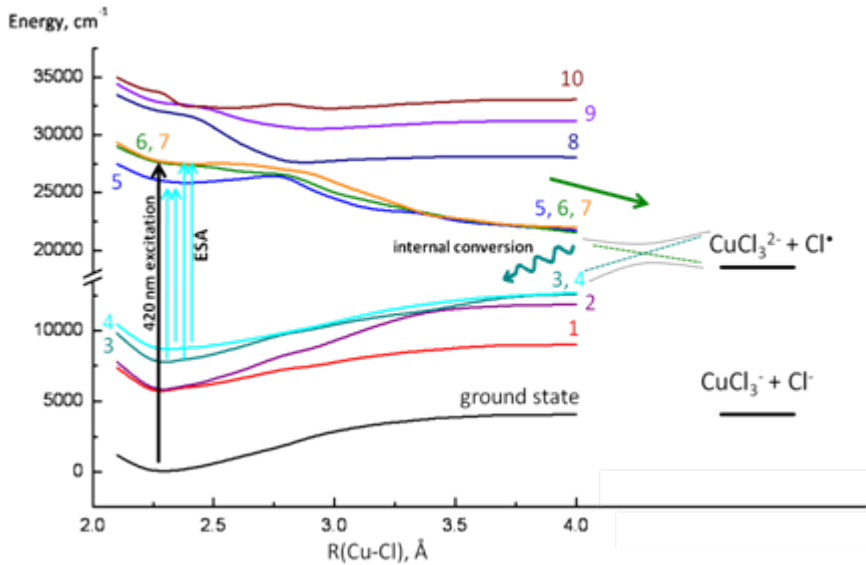
4. Основными задачами деятельности Базовой кафедры являются:

4.1 обеспечение подготовки высококвалифицированных специалистов в области физической химии, кинетики и катализа, химии высоких энергий, синтеза биологически активных соединений и инновационной фармации, создания функциональных

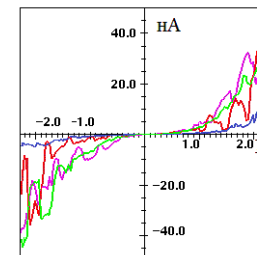


Фемтосекундная спектроскопия и квантово-химические расчеты возбужденных состояний CuCl_4^{2-}

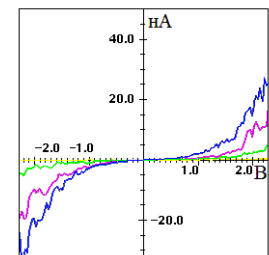
Атомно-силовая спектроскопия в исследовании наночастиц золота



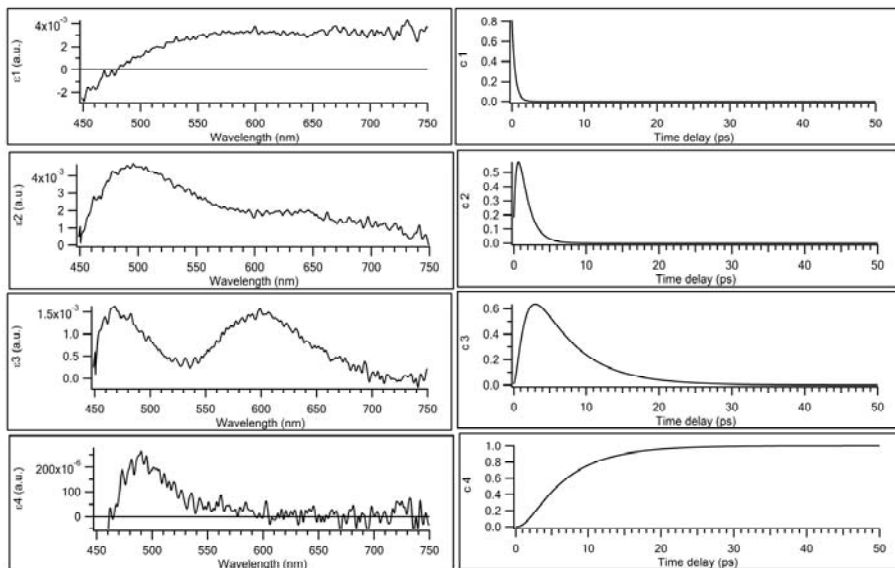
Точка с наиболее интенсивными локальными максимумами



Ближайшие соседние точки



Точки, удаленные от пиков на 1 нм



Топографическое изображение наночастиц золота и вольт-амперные характеристики, соответствующие точке, отмеченной X на топографии (совместно с лабораторией химической физики наноструктур ИХФ РАН)

Структура организации НИР кафедры химической кинетики, 2015 год

1 Лаборатория химии
низких температур



Шабатина Т.И.

2 Лаборатория химической
кинетики



3 Лаборатория
нано- и биофотоники



Надточенко
В.А.

4 Лаборатория молекулярно-
организованных каталитических систем



Тарханова И.Г.

5 Кластер инновационных
лабораторий
«Межотраслевые информационные и
химические технологии»

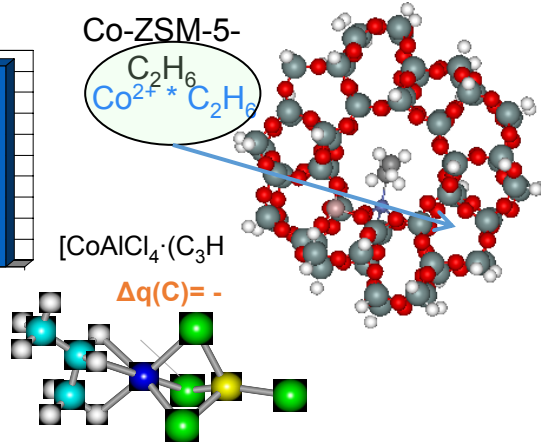
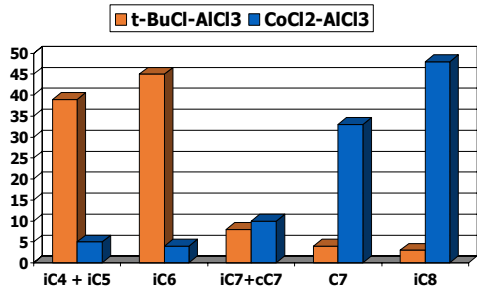


Конструирование активных центров на молекулярном уровне

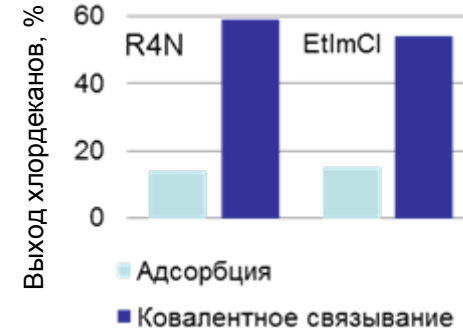
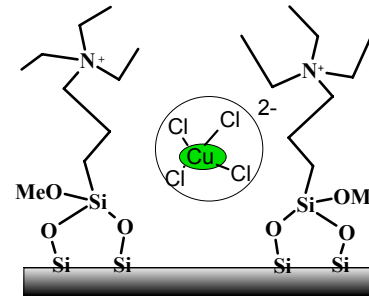
Закрепленные металлокомплексы

Активация алканов на одноцентровых катализаторах

Ковалентно закрепленные ионные жидкости



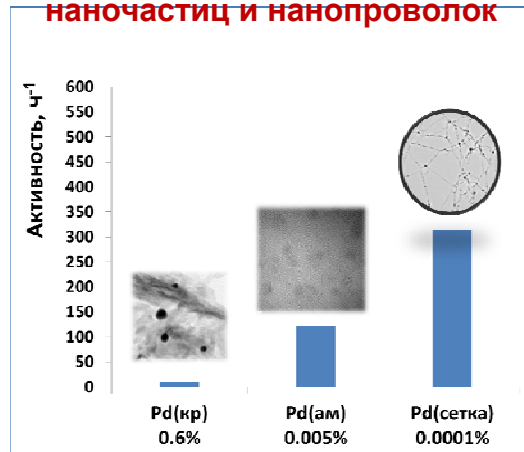
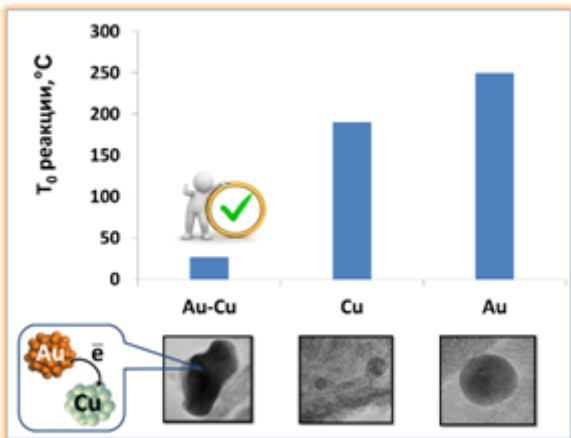
Галогенирование



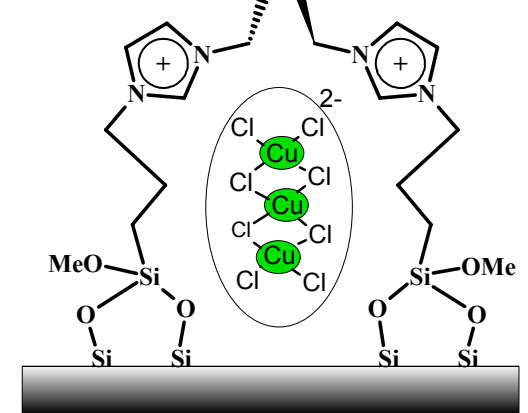
Наноструктурированные катализаторы

Синергизм Au-Cu в окислении CO

Низкопроцентные катализаторы на основе наночастиц и нанопроволок



Окислительная демеркптанализация



Активнее моноядерного аналога в 10 раз

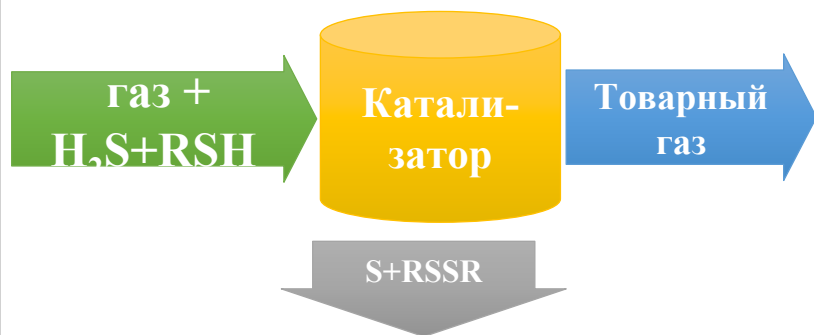


ЗАТОРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБЕССЕРИВАНИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОЧИЩЕННОЙ НЕФТИ И ГАЗА ИЗ СЕРНИСТОГО СЫРЬЯ

ОО «Старт-Катализатор» Тюриня Л.А., Тарханова И.Г.



СЕРООЧИСТКА/ДЕМЕРКАПТАНИЗАЦИЯ



ОЧИСТКА ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА ФАКЕЛЬНОЙ ЛИНИИ



ВПЕРВЫЕ

НОВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

Открытие
Патентование
Производство



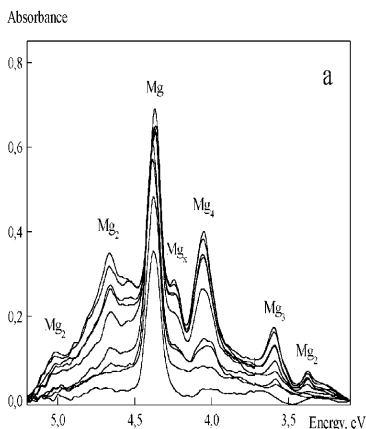
ИЦ СКОЛКОВО

ПЛАН 2014-2016 гг.

строительство и запуск в эксплуатацию промышленной установки сероочистки попутного нефтяного газа, проект «Сколково»

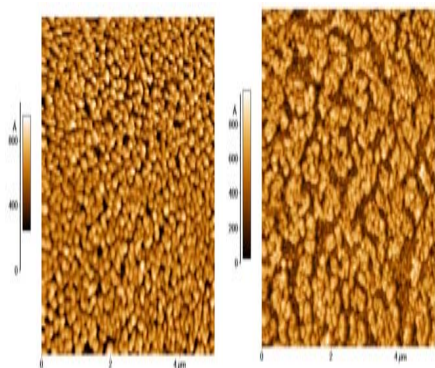


Взаимодействие кластеров металлов с галогенметанами



Изменение активности:
 $Mg_2 > Mg_3 > Mg_4 \geq Mg^4$

Криоформирование газочувствительных наносистем

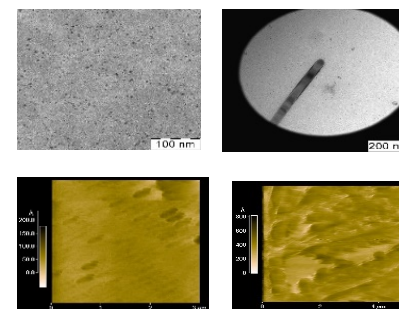


Управление структурой и свойствами криоконденсатов свинца

Микроструктуры криоконденсатов свинца после отжига до 300 К

Криоформирование гибридных металл-мезогенных наносистем

ПЭМ Ag/5CB при 203 и 283-293 К



Криоконденсация Ag, Cu, Sm, Eu и мезогенных компонентов, капсулирование в полипараксилилене. Получены гибридные наносистемы, включающие глобулярные (2-20 нм) и стержнеобразные ($l/d > 20$) наночастицы и их упорядоченные структуры в мезофазах 5CB и 8CB

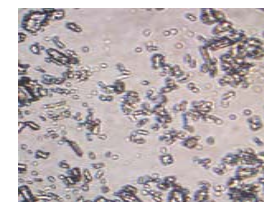
АСМ Ag/5CB и Ag/8CB при 300 К

Криомодифицирование лекарственных веществ

Увеличение эффективности известных лекарственных форм в области аэрозольных препаратов, трансдермальных лекарств, растворов для инъекций, мазей, кремов.



150 μ m



5,0 μ m

Микрофотографии фенозапема до (I) и после (II) модификации

*Андростендиол
 Габапентин
 Корведилол
 Метронидазол
 Флутиказона пропионат
 Глибенкламид*

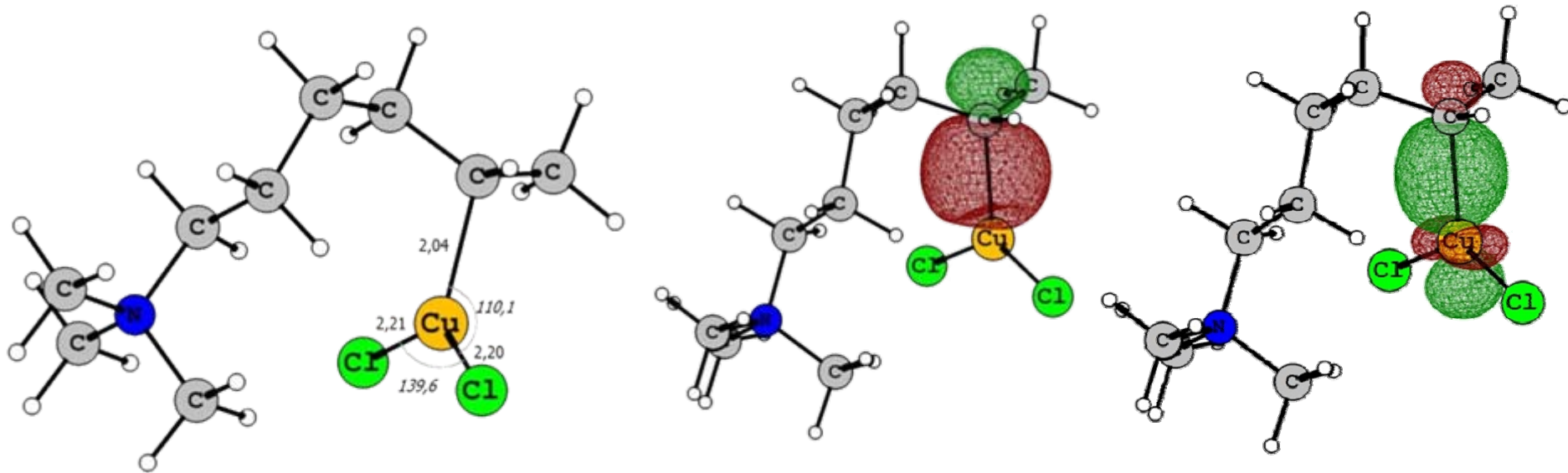
Необычные соединения переходных металлов в фотохимии и катализе



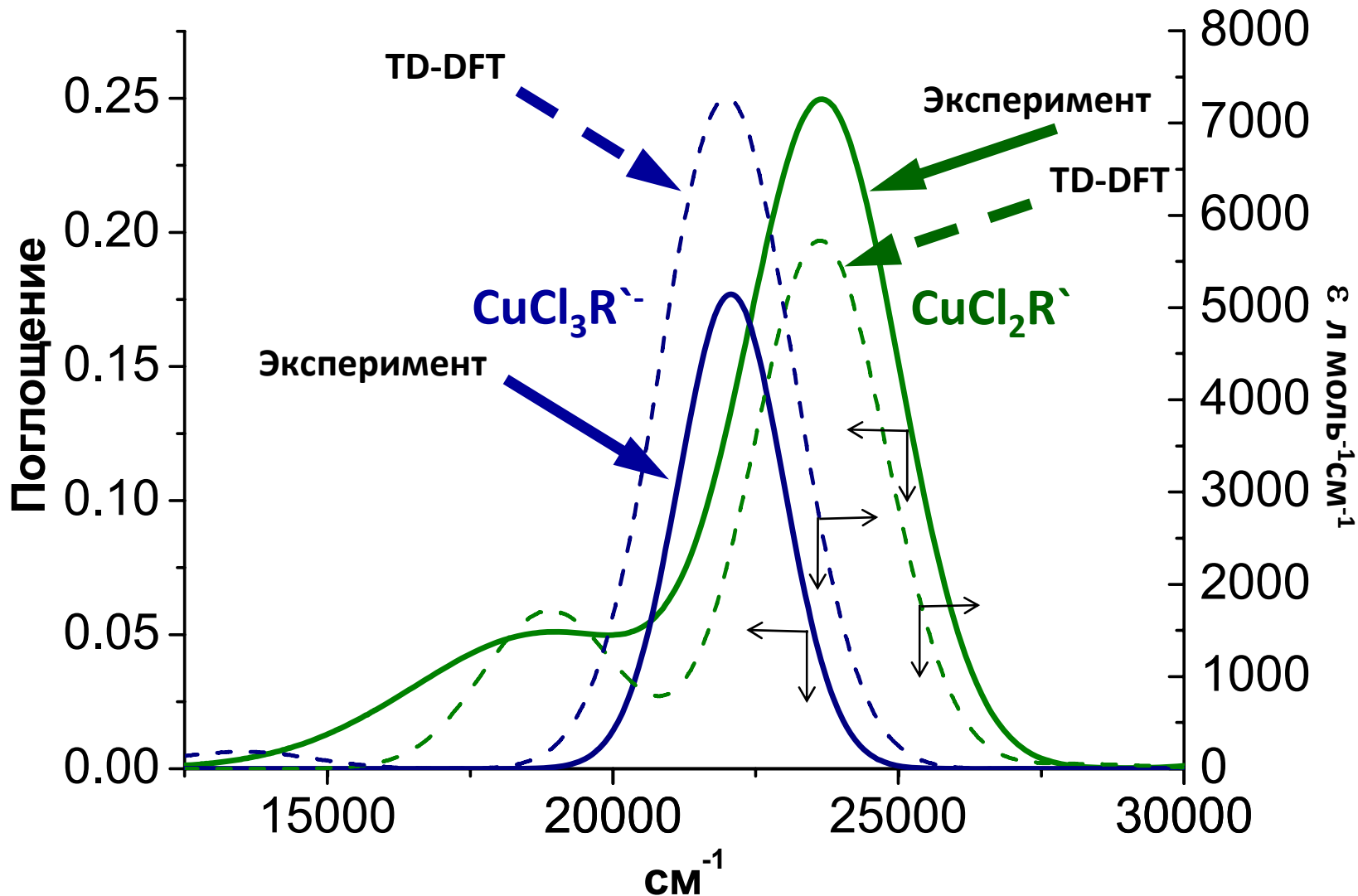
Квантово-химический
расчет



Физ. хим. методы
(ЭПР, УФ-вид)

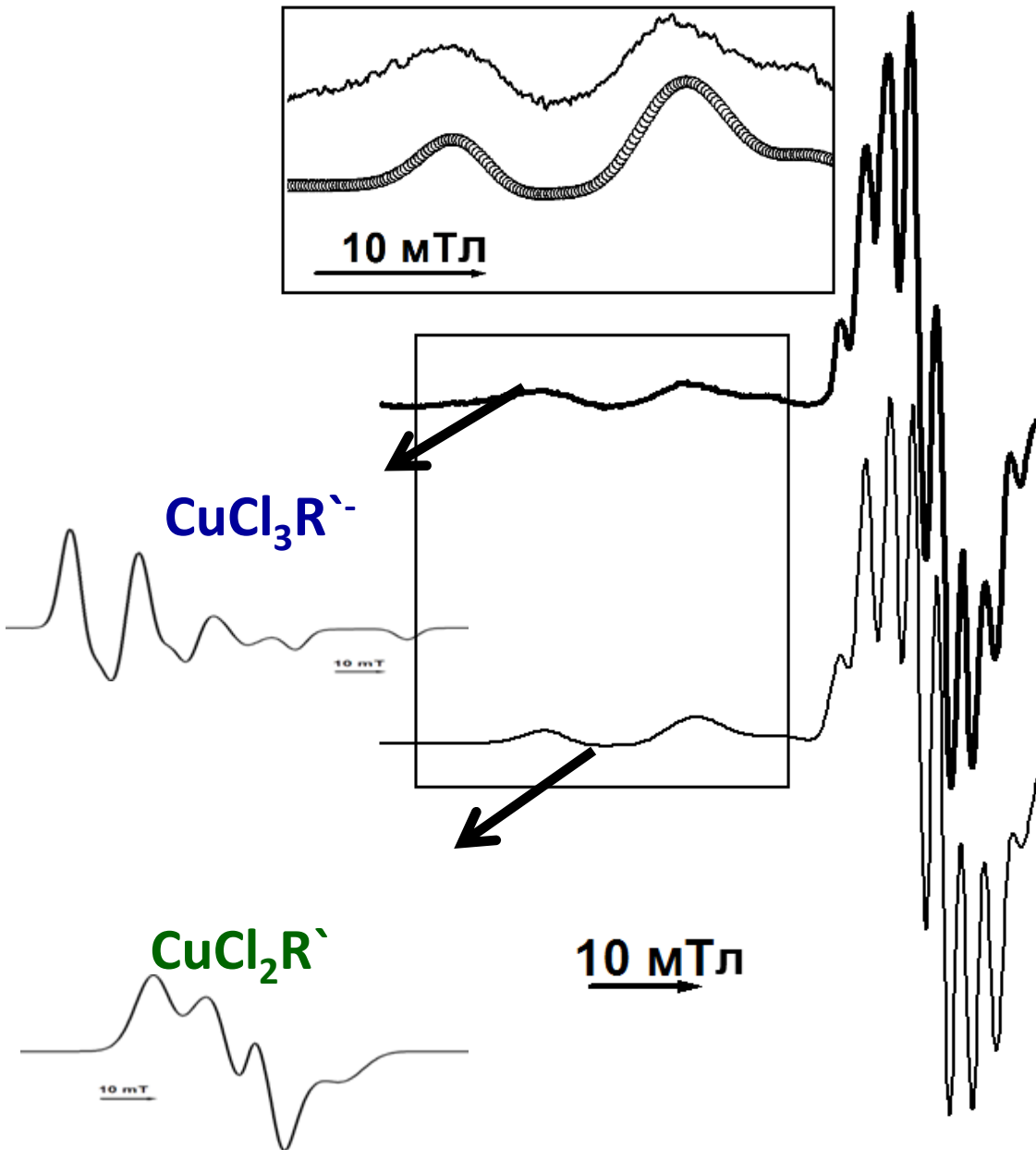


Связь $\text{Cu}^{\text{II}}\text{-C}(\text{sp}^3)$



Сравнение экспериментальных и рассчитанных спектров $\text{CuCl}_2\text{R}'$ и $\text{CuCl}_3\text{R}'$

Моделирование спектра ЭПР продуктов фотолиза

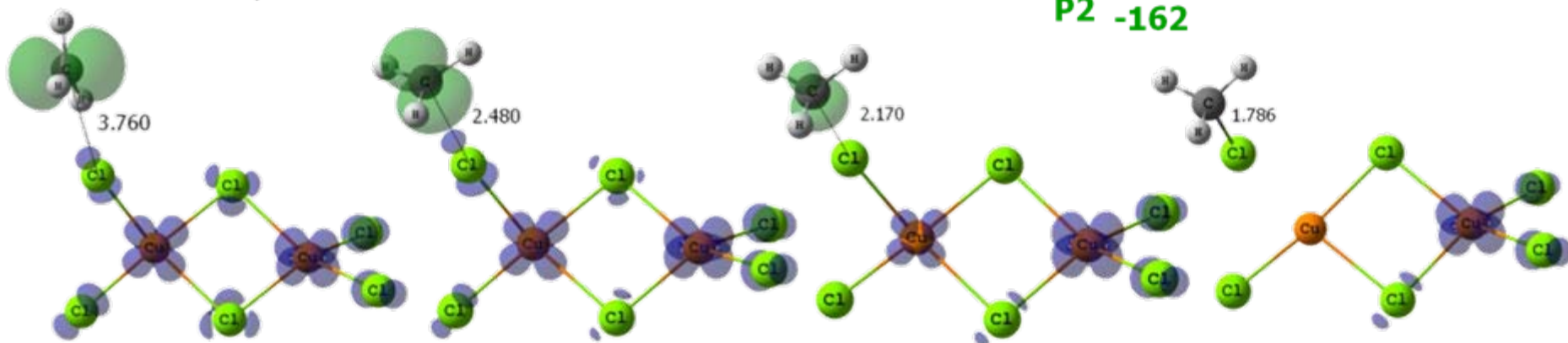
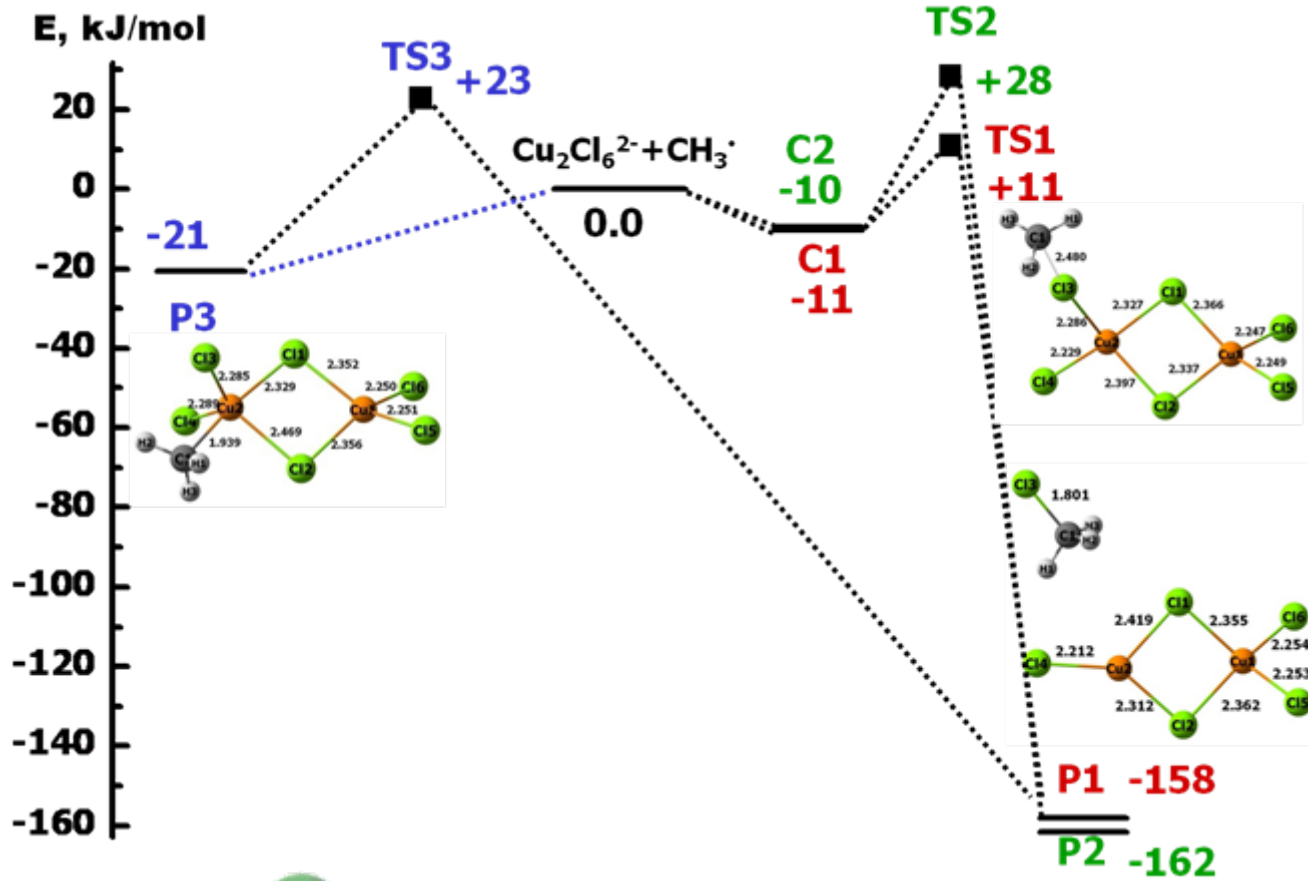


Эксперимент

Грант «Владимир Вернадский»
на двухмесячную стажировку в
Max Planck Institute for Chemical
Energy Conversion, Mülheim a.d.
Ruhr, Germany.

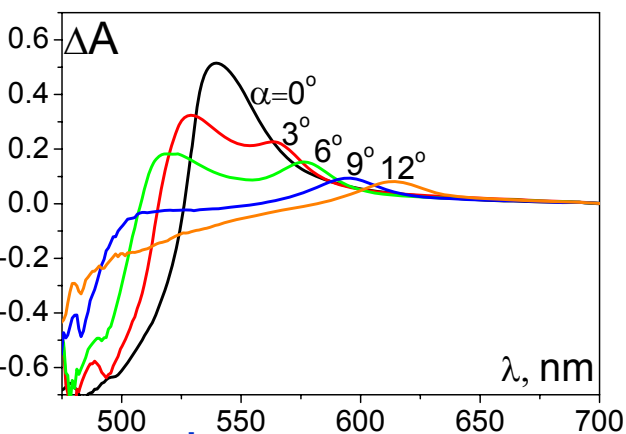
Симуляция

Механизмы сложных реакций с участием металлокомплексов

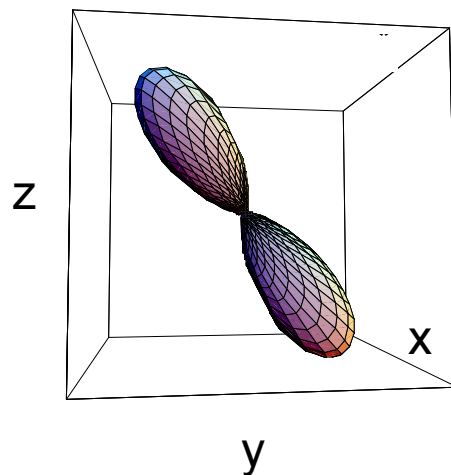


Богданов Алексей Владимирович

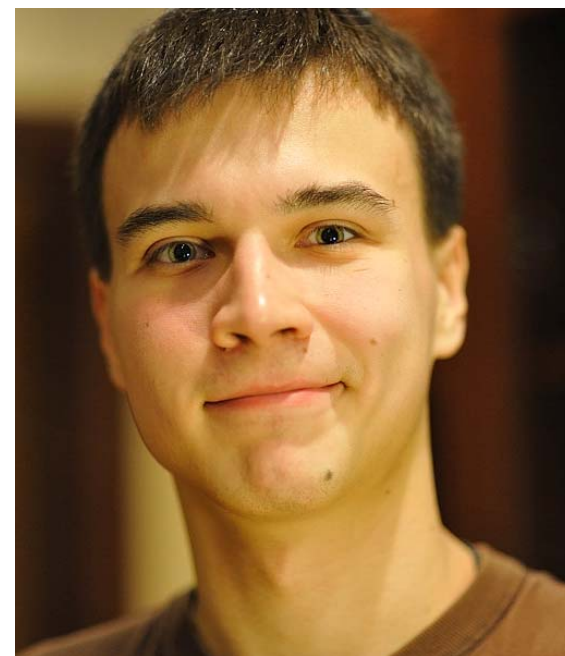
Лауреат стипендии компании LG Chem в 2011 году
проект «Кинетика и механизм фотоупорядочения
азобензолсодержащих ЖК полимеров»



голографическое рассеяние
в азобензолсодержащем
ЖК-полимере

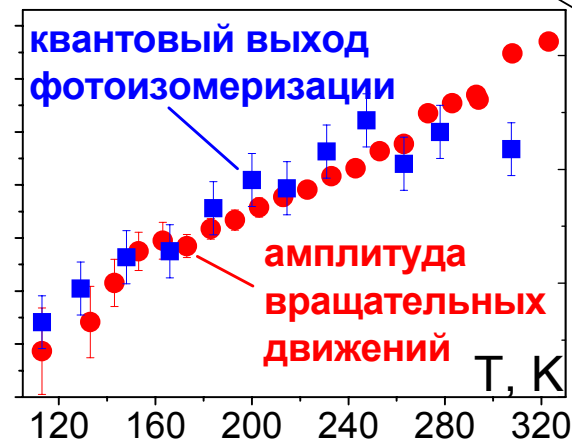
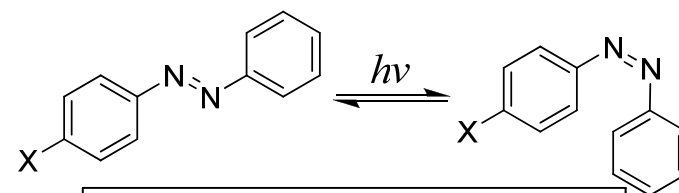


ориентация спинового зонда

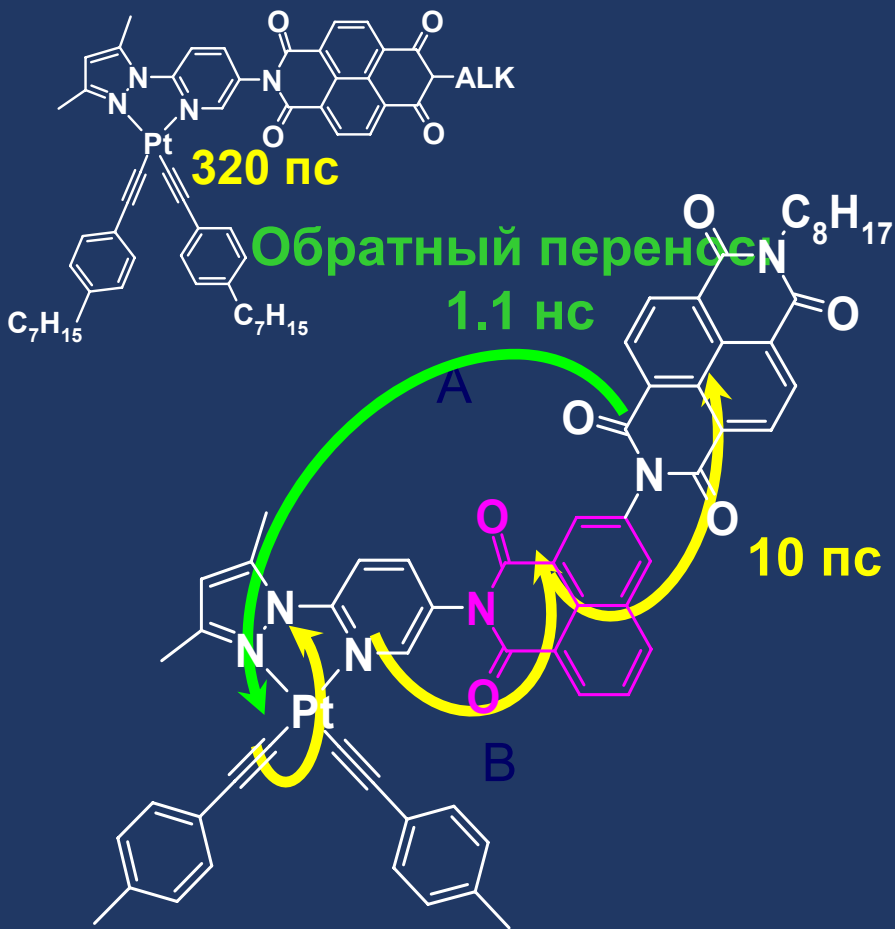


Лауреат Стипендии МГУ им. М.В.Ломоносова для
молодых преподавателей и научных сотрудников
за работу

«Вращательная подвижность и скорость
фотоизомеризации спин-меченых азобензолов в
стеклообразном полистироле» (2012 год)



Динамика элементарных химических процессов



Расстояние

Состояние с разделенными зарядами

$E = 1.77 \text{ eV}$

Время жизни: возрастает от 320 пс до

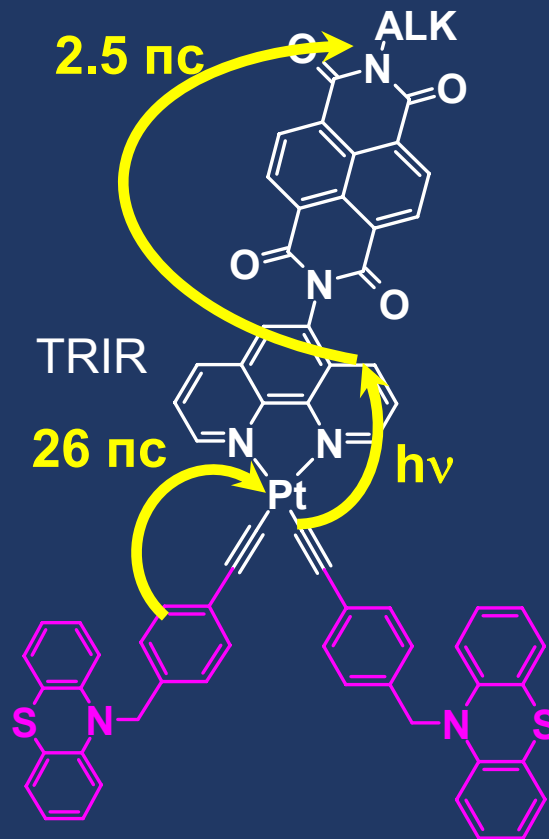
1.1 нс

TA/TRIR

2.5 пс

TRIR

26 пс



Расстояние и ΔG

$E = 1.36 \text{ eV}$

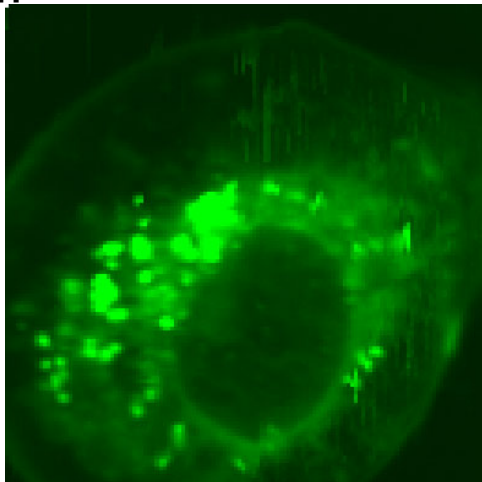
Lifetime: 65 нс (!)



Биофотоника –исследования, приложения в биомедицинских технологиях

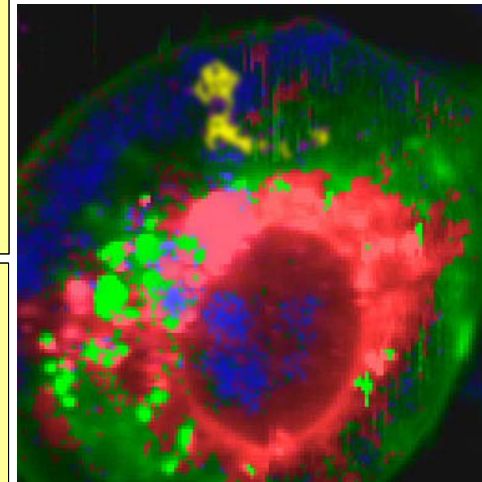
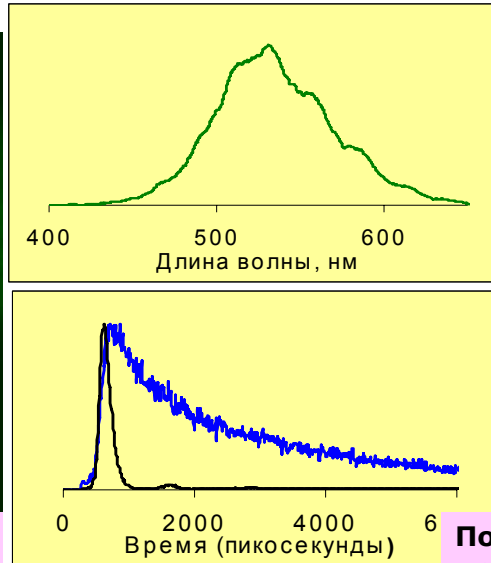
Исследование физико-химической структуры мембран живой клетки.

Распределение интенсивности флуоресценции зонда ДМХ-4 в единичной клетке Hella



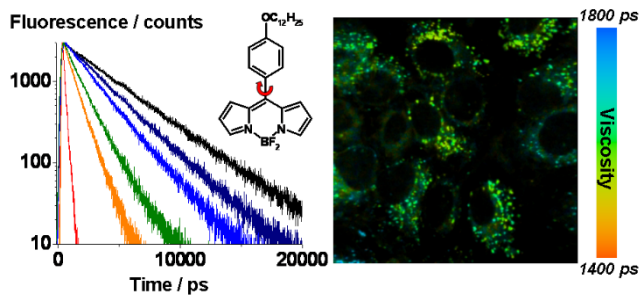
В каждом участке живой клетки измеряется спектр и затухание флуоресценции зонда, связанного с внутриклеточными мембранами.

Мембраны с различными типами структуры в единичной клетке Hella

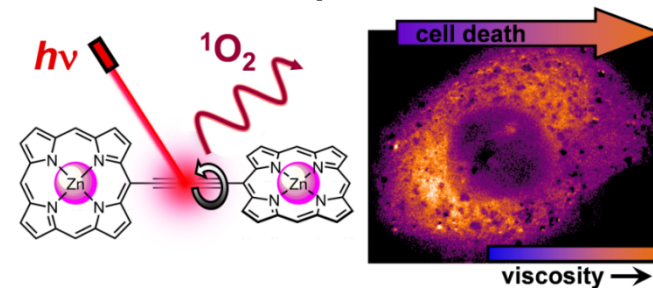


По параметрам спектра флуоресценции и времени релаксации определяется структура мембран внутриклеточных органелл (различные типы структур имеют различный цвет).

В клетке

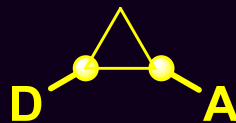


в клетке при ее гибели



Донорно-акцепторные циклопропаны: Калейдоскоп возможностей

Высокоэффективные реакции с участием донорно-акцепторных циклопропанов



Типы реакций:

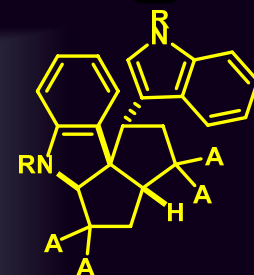
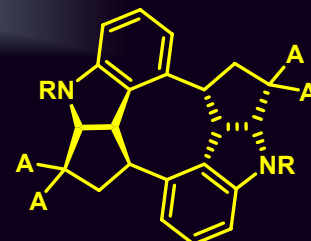
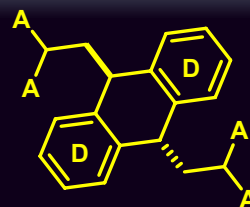
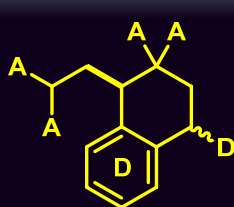
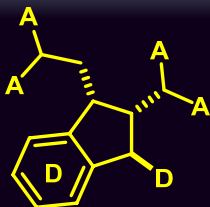
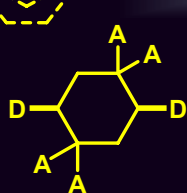
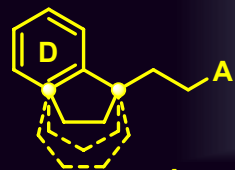
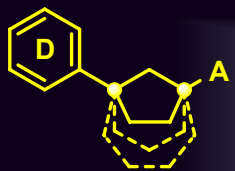
- ❖ Циклоприсоединение
- ❖ Аннелирование
- ❖ Циклодимеризация
- ❖ Нуклеофильное раскрытие

Характеристики:

- ❖ Простота исполнения
- ❖ Легкость активации
- ❖ Экономия атомов и стадий
- ❖ Высокая селективность

Возможности:

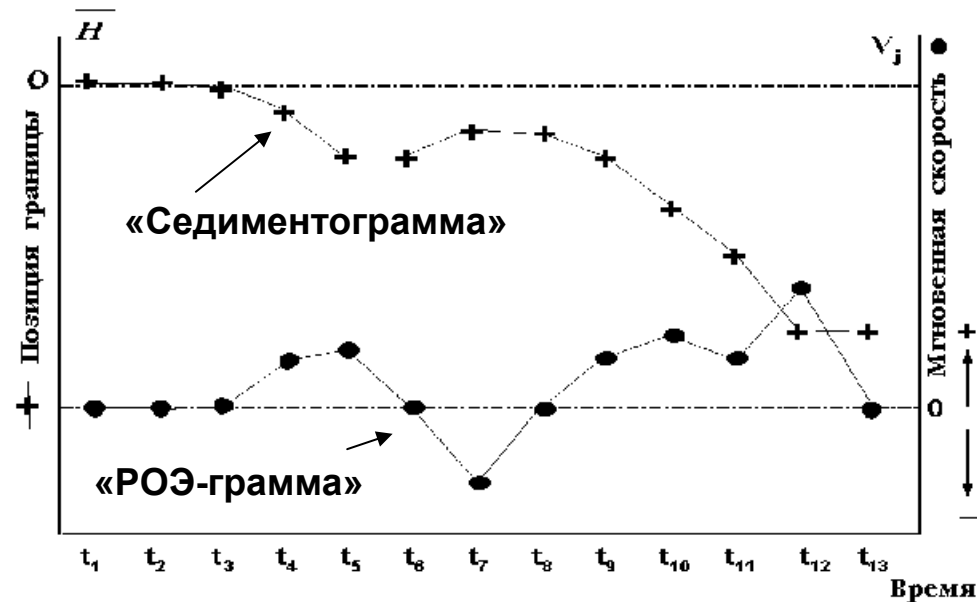
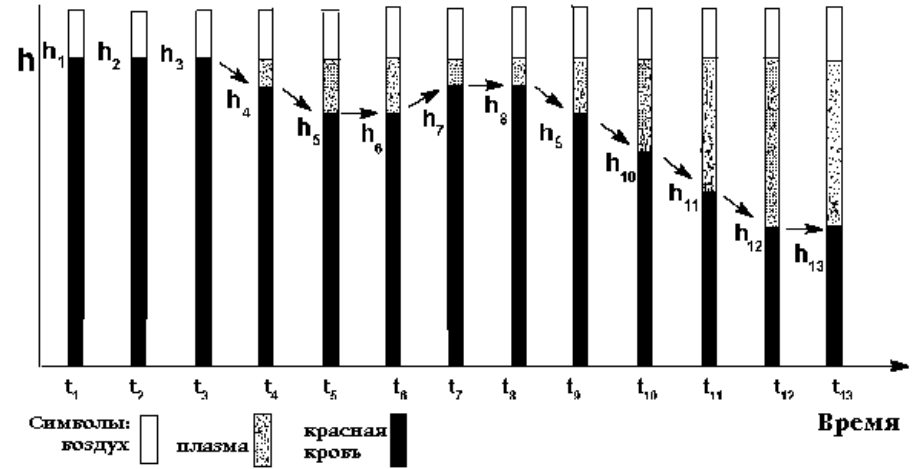
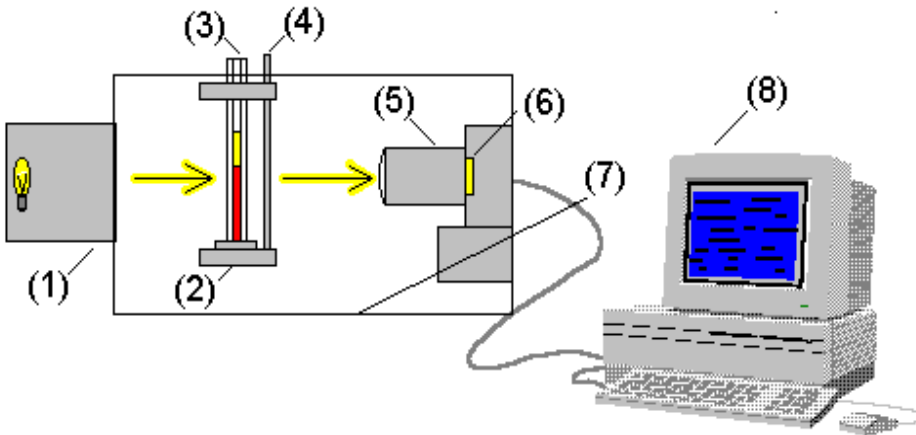
- ❖ Синтез 5-, 6-, 7-членных карбо- и гетероциклических соединений
- ❖ Простые подходы к структурно сложным молекулам
- ❖ Направленный синтез физиологически активных соединений



Неспецифический биосенсор на основе цельных клеток крови

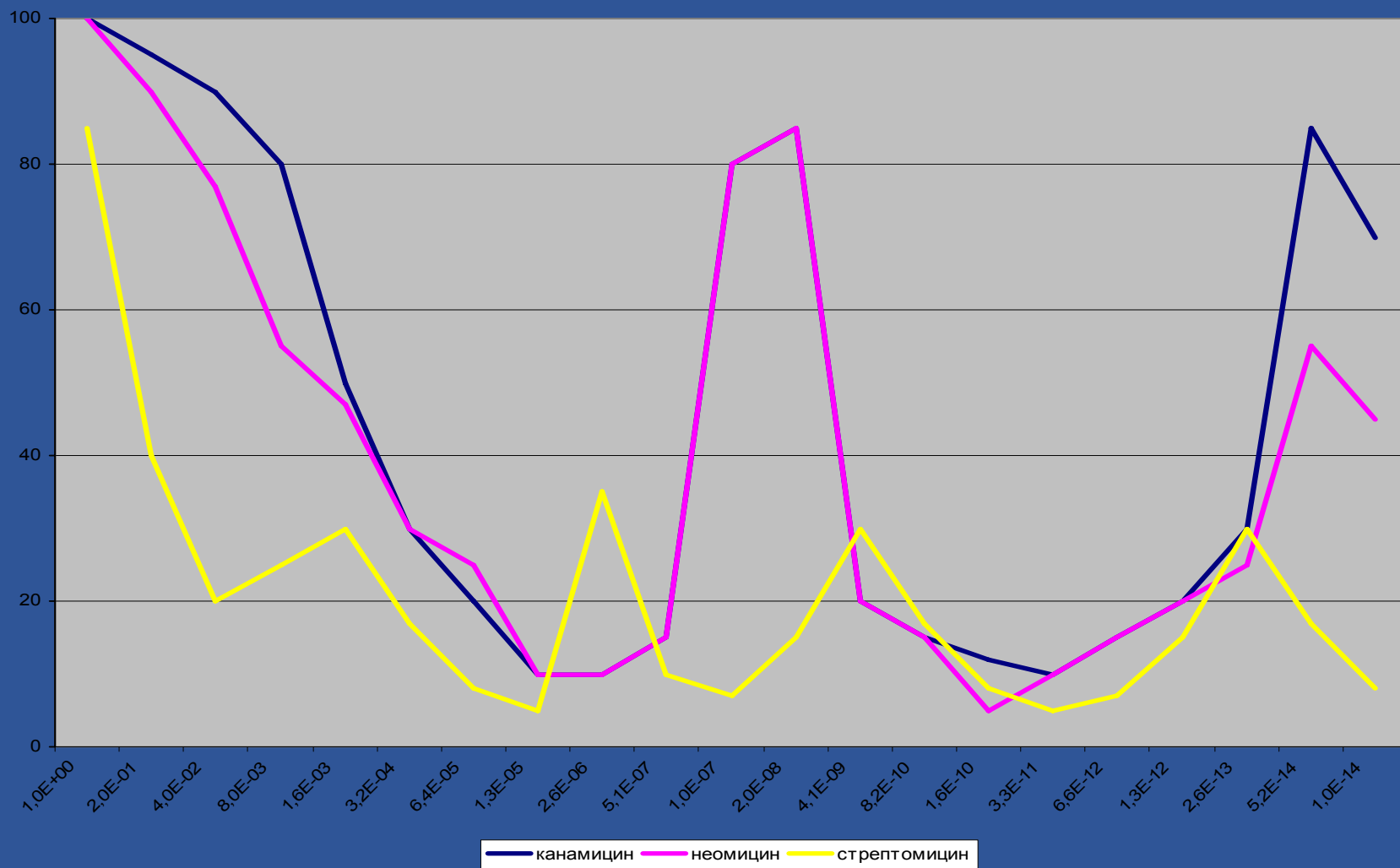


РОЭ-графия – регистрация динамических характеристик оседания крови.



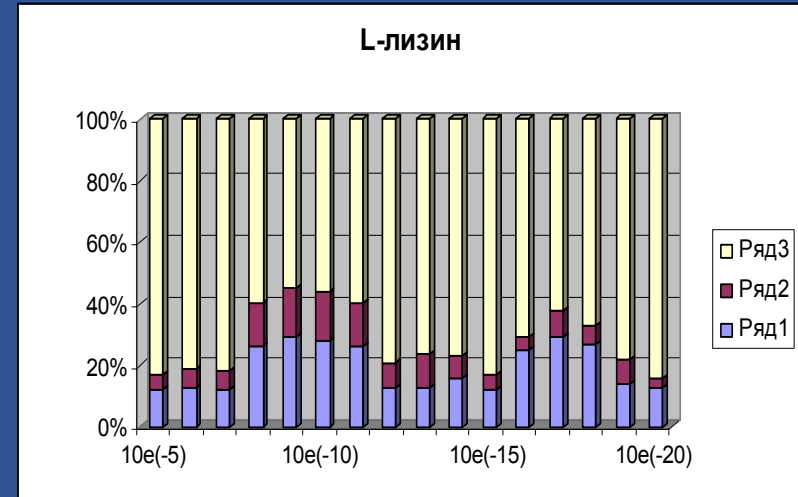
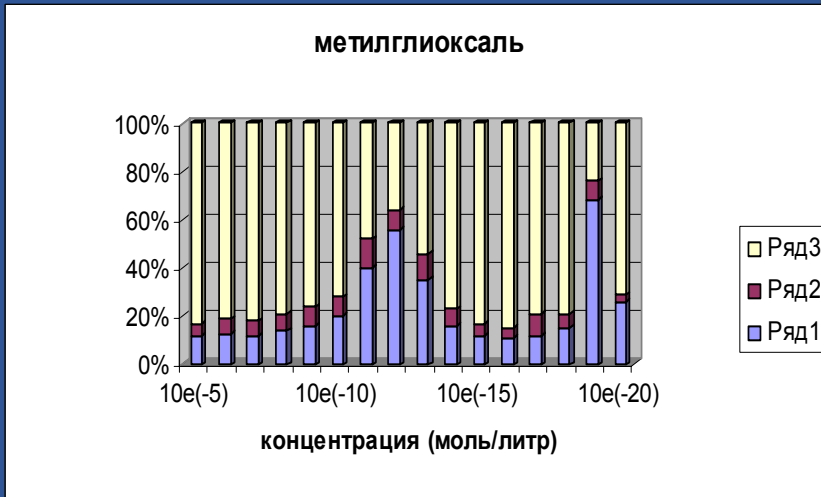
Исследование активности аминогликозидов (канамицин, неомицин, стрептомицин) на биосенсорный ответ клеток крови

Эффекты доз



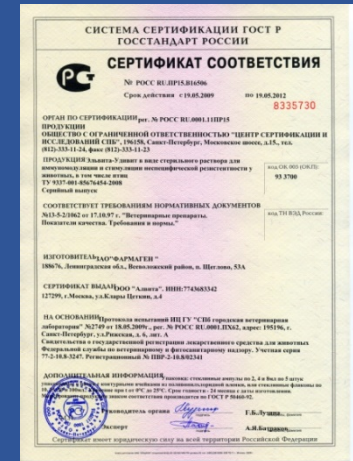
Применение неспецифических биосенсоров при конструировании препарата на основе внутренних метаболитов

Использование неспецифических биосенсоров для определения активной концентрации



Идея – кинетически блокировать побочные пути окисления глюкозы путем создания избытка конечных продуктов гликирования метилглиоксала и лизина.

«Эльвита-Удивит»
5% раствор D-глюкозы,
Метилглиоксаль 10^{-12} М/л
L-лизин 10^{-11} М/л



Подготовка кадров

**Уровень и для кого мы их
ГОТОВИМ**

Члены РАН



Казанский Владимир
Борисович



Хаджиев Саламбек
Наибович



Варфоломеев Сергей
Дмитриевич



Самара – один из городов на карте России

Быков Дмитрий Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, ректор Самарского государственного технического университета. Дипломник кафедры (1988 г.), в 1990 г. окончил специальное отделение по химии низких температур и в 1991 году защитил кандидатскую диссертацию в МГУ имени М.В. Ломоносова.

Богомолов Андрей Юрьевич, Руководитель проектов в фирме J&M Analytik AG.

Дипломник кафедры (1988 г.), после окончания аспирантуры в 1994 г. защитил кандидатскую диссертацию. Докторант Самарского государственного технического университета.



Aleksandr Noy

San Francisco Bay Area, California, USA



Выпускник кафедры химической кинетики 1994 года

1997 Ph.D. Harvard University, Cambridge, Massachusetts

Thesis advisor: Charles M. Lieber

Thesis topic: Chemical Force Microscopy

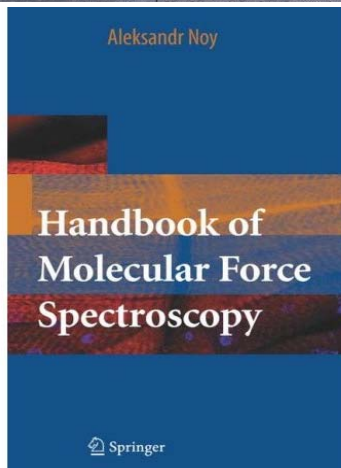
1998-2001 E.O. Lawrence Fellow at the Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California
(first ever Lawrence Fellowship awarded)

2001-2011 Career Staff Scientist, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California

2011-curr. Senior Research Scientist, Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore, California

2005-curr. Adjunct Associate Professor, University of California, Merced

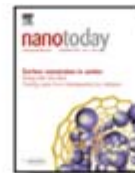
80+ publications, including *Science*, *Nature*, *Nature Nanotechnology*, *PNAS*, *PRL*, etc.



Langmuir
1998



Science
2006



Nano Today
2007



Scanning
2008



PNAS
2008



Advanced
Materials
2011

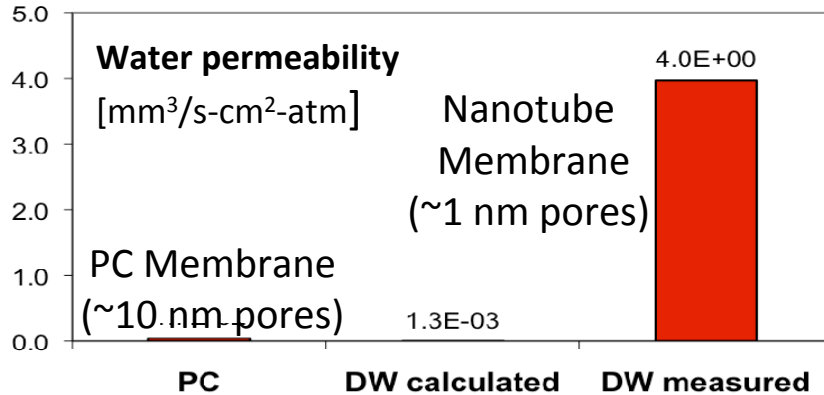


Advanced
Materials
2011

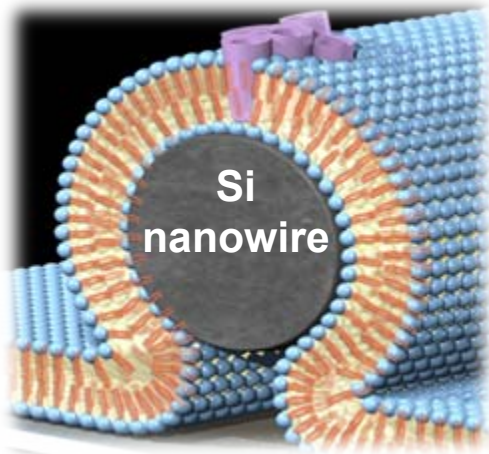
Fast transport in carbon nanotube membranes

Bionanoelectronics with 1D nanomaterials

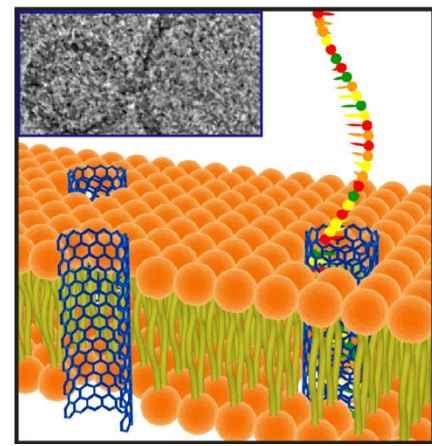
CNT porins: biomimetic membrane nanopores



Experimental discovery of the ultra-fast flow of water and gas in carbon nanotubes



First functional bio/nanoelectronic circuit that integrates membrane protein channels and nanowire electronics



Short carbon nanotubes spontaneously insert into lipid bilayers and live cell membranes to form pores that mimic biological channels.

Marina Kuimova

EDUCATION

2001 Moscow State University,

Chemistry Department, (Kinetics), MSc Dr Julia A Weinstein and Prof. M.Ya. Mel'nikov

2001 - 2005 Nottingham University,

School of Chemistry, UK

Ph.D. "Designing Infrared Probes of DNA Damage",

Supervisor Prof. Mike W. George



WORK EXPERIENCE

2005 – present Imperial College London, Department of Chemistry
EPSRC Postdoctoral Fellowship, EPSRC Career Acceleration Fellowship,
Lecturer in Chemical Physics

PRIZES AND AWARDS

The IUPAP C6 Young Scientist Prize in Biological Physics, 2014

RSC Harrison-Meldola Prize, 2012

British Biophysical Society Young Investigator Award, 2012

Grammaticakis-Neumann Prize of the Swiss Chemical Society, 2011

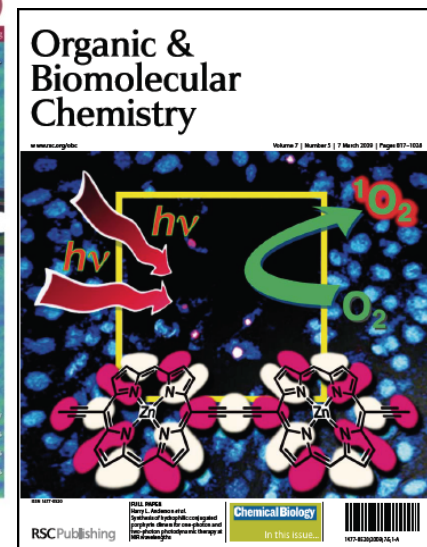
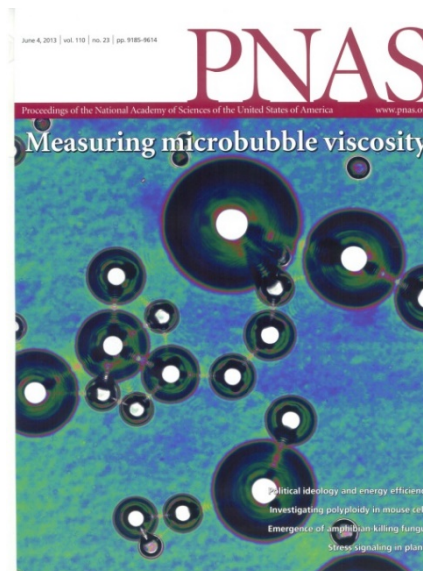
SET for Britain Roscoe Medal for Chemistry, UK Parliament, 2009

SET for Britain Westminster medal for early career researcher in sciences and engineering, 2009

University of Nottingham Marten Barker Prize, 2004



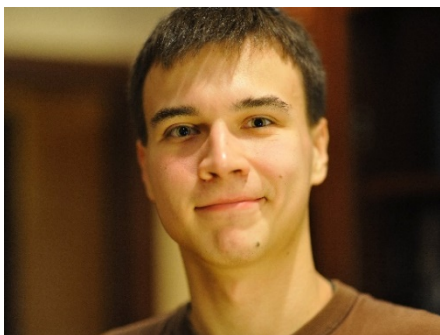
Photodynamic Therapy of Cancer Fluorescent Molecular Rotors



H. A. Collins, M. K. Kuimova *et al*, *Nature Photonics*, **2008**, *2*, 420-425

M. K. Kuimova, *et al*, *Nature Chem.*, **2009**, *1*, 69-73

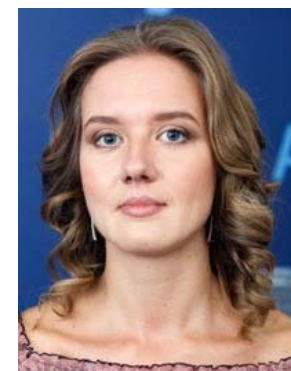
T. Y. D Tang, M. K. Kuimova *et al*, *Nature Chem.* **2014**, *6*, 527-530



Дублиры преподавателей основных курсов.
(сотрудники, защитившие диссертации в
2013-2015 гг.)



Научные сотрудники, подготовившие
новые специальные курсы или их
разделы



Проекты РФФИ в 2014-15 гг.



Руководители проектов в программе РФФИ «Мой первый грант»

Грант Президента для молодых кандидатов наук

Гранты РФФИ – 11 + 2 + 2
РНФ - 1 + 1 + 1
Президента – 1


Гранты РФФИ с ИХФ,
ИБХФ, ИПХФ РАН,
РГУ нефти и газа им.
И.М.Губкина, РГМУ - 8



Проекты РФФИ, выполняемые ведущими молодежными коллективами

Проекты РНФ





**Кластер инновационных
лабораторий
«Межотраслевые информационные и
химические технологии»**

Москва 2015