

Общее собрание Сибирского отделения РАН

23 декабря 2013 г.



г. Новосибирск

НАУЧНО-ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В 2013 г.

академик А.Л. Асеев
председатель Сибирского отделения РАН

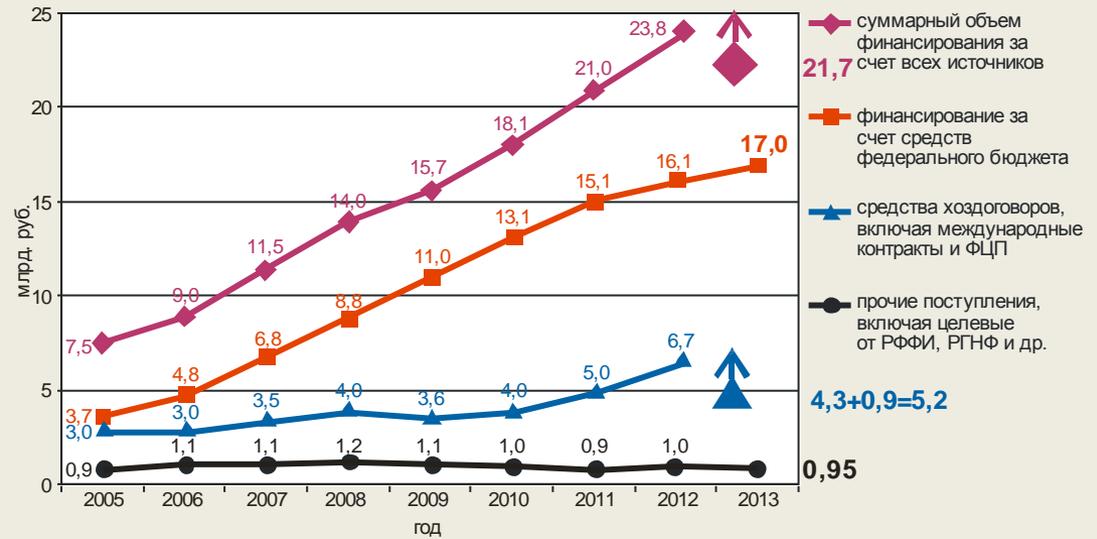


КРАТКАЯ СПРАВКА

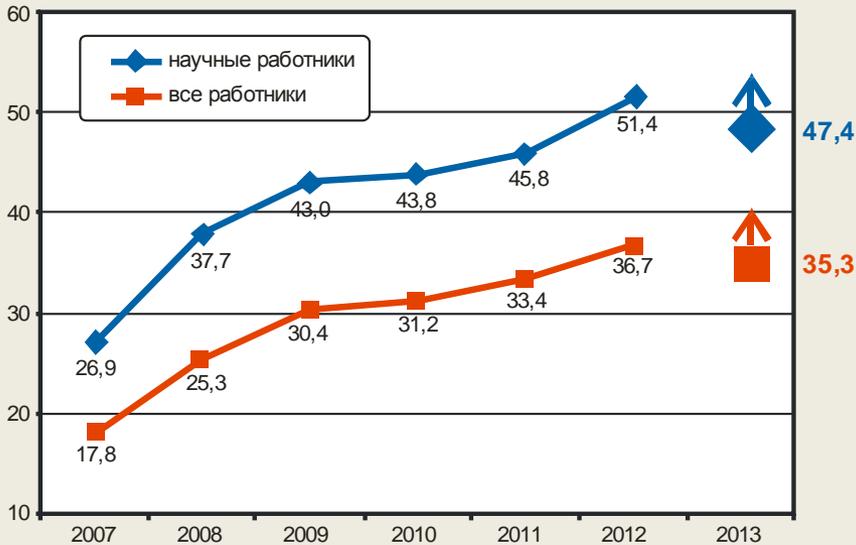
- ❖ Общая численность работающих – **29 631** чел.
- ❖ Нормативная численность – **20 274** чел.
- ❖ Число научных сотрудников – **8 878** чел.
- ❖ Число докторов наук – **1 956** чел.
- ❖ Число членов РАН – **150** чел.
- ❖ **4 АКАДЕМГОРОДКА** в Новосибирске, Иркутске, Красноярске и Томске
- ❖ **9 НАУЧНЫХ ЦЕНТРОВ** в Новосибирске, Иркутске, Красноярске, Томске, Якутске, Улан-Удэ, Кемерово, Омске и Тюмени
- ❖ Институты СО РАН в городах: Барнаул, Бийск, Кызыл, Чита
- ❖ Бюджетное финансирование в 2013 г. составляет **17,2** млрд. руб., капитальные вложения – **0,9** млрд. руб., внебюджетные средства за девять месяцев 2013 г. – **4,3** млрд. руб.



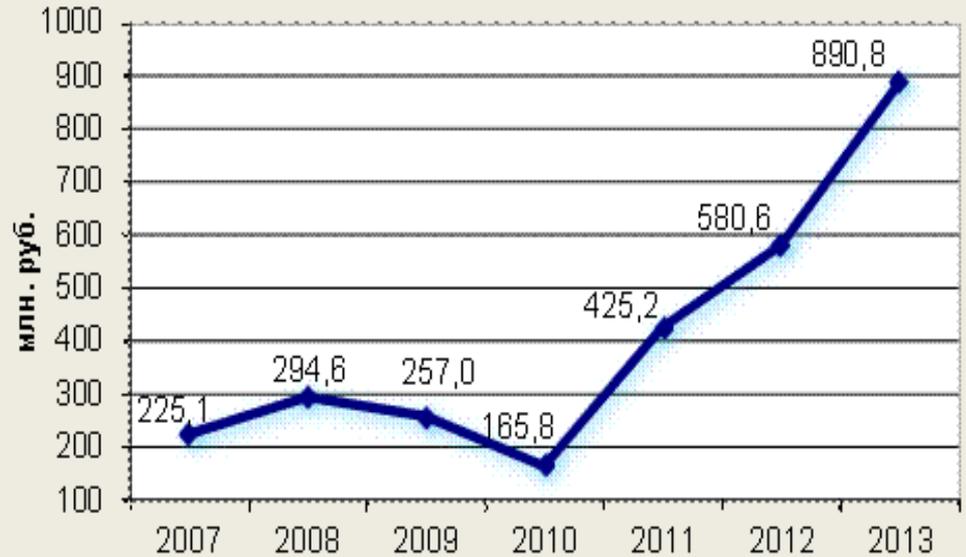
Финансирование Сибирского отделения РАН



Данные по 2013 г. за 9 месяцев.



Среднемесячная заработная плата научных сотрудников с учетом районного коэффициента и всех типов надбавок, в тыс. руб. Данные по 2013 г. за 9 месяцев.



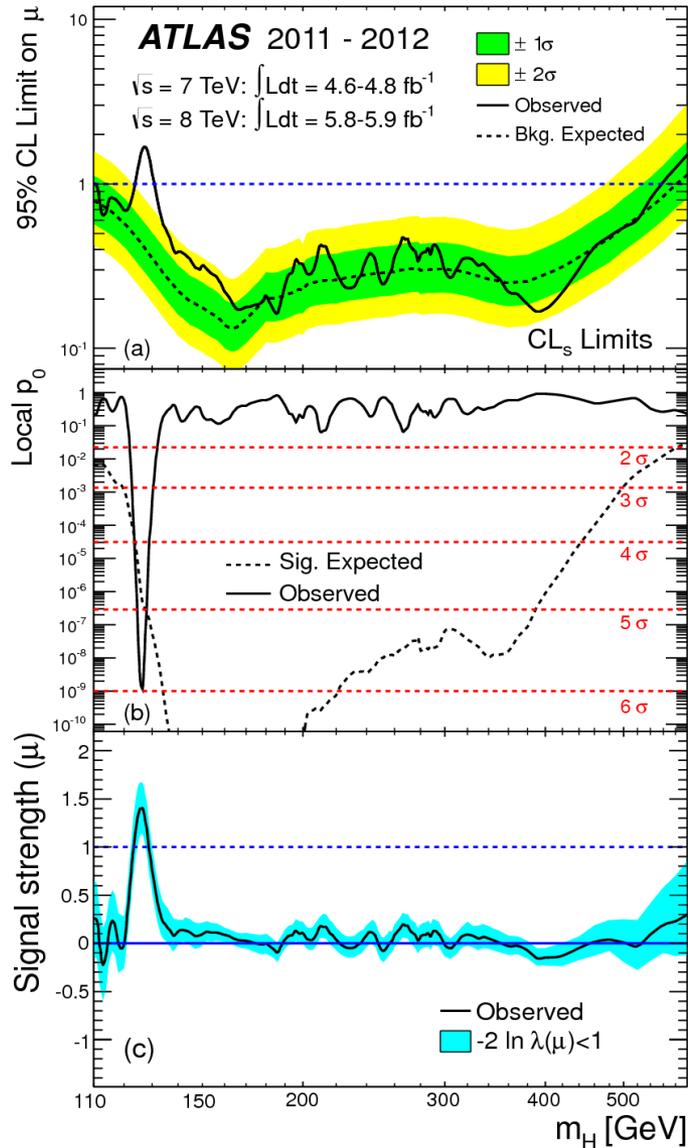
Общий объем государственных капитальных вложений за период 2008-2013 гг. составит 2 614 млн. руб.



**НАУЧНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ, ИНТЕГРАЦИОННЫЕ
ПРОЕКТЫ, ПУБЛИКАЦИИ**

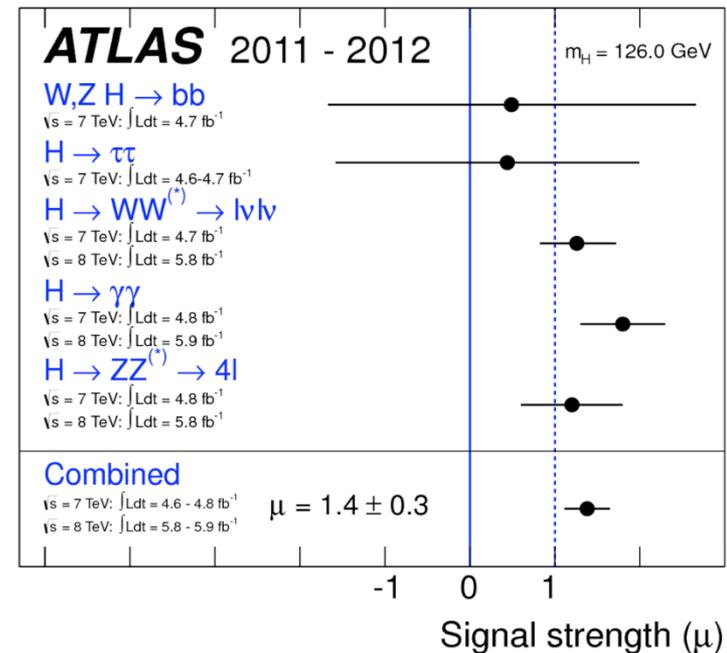
Открытие бозона Хиггса на детекторе ATLAS

[Phys. Lett. B 716 \(2012\) 1-29](#)



- Обнаружена новая частица с массой 126.0 ± 0.4 (стат.) ± 0.4 (сист.) ГэВ
- Новая частица наблюдается на уровне 5.9 стандартных отклонений от фона
- Интегральная светимость 4.8 фб^{-1} (7 ТэВ) + 5.8 фб^{-1} (8 ТэВ)

- Основные каналы поиска бозона Хиггса



- Величина сигнала $\mu = \sigma/\sigma_{SM}$



Часть группы ИЯФ СО РАН в коллаборации ATLAS

Слева направо: А.А. Талышев, Д.А. Максимов, А.В. Анисенков, А.М. Сухарев, С.В. Пеленгочук, О.Л. Резанова, В.С. Бобровников, Ю.А. Тихонов, И.О. Орлов, А.Л. Масленников

Linac4 parts arrive from near and far

After a journey from Siberia of more than 13,000 km, a special delivery arrived at CERN on 14 September, bringing modules for Linac4, the new four-stage injector being built for the laboratory's accelerator complex. A month earlier, the first major accelerating stage had made a shorter journey. Built entirely at CERN and designed in collaboration with CEA Saclay, the radio-frequency quadrupole (RFQ) was installed at the accelerator test stand in Building 152.

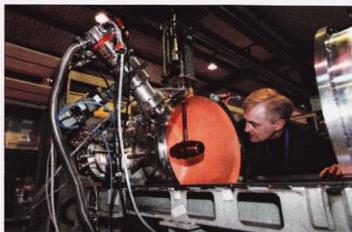
Linac4, which is the fourth hadron linac to be built at CERN, is set to replace Linac2 in 2017/2018 as the new first link in the acceleration chain for the LHC. Its four accelerating structures will increase the beam energy successively to 3 MeV, 50 MeV and 102 MeV before finally reaching 160 MeV. By accelerating hydrogen ions (H^-) instead of protons, Linac4 will bring several advantages. The use of H^- will enable injection into the PS Booster with essentially no losses and the increase in beam energy will allow a doubling of the maximum in

same emit
2012 p33).

The 3-m beam from source. The particles b longitudinal defining the quality for Linac4 test tuning of th which will being insta these steps begin testin

The deli of the first tw cell-coupled drift-tube linac (CCDTL). The first of its kind to be u

it will provide the en 50 MeV to 102 MeV each, the modules w six components for CERN, a visiting Ru the modules before tests. They repeated before the modules made checks of radio



Top: Final module assembly of the RFQ takes place (left) before delivery to the new Linac4 test stand (right). Bottom: After arrival from Siberia, components for the CCDTL modules are inspected (left) before reassembly (right).



В ЦЕРН командой ИЯФ СО РАН проведена сборка и настройка модулей.



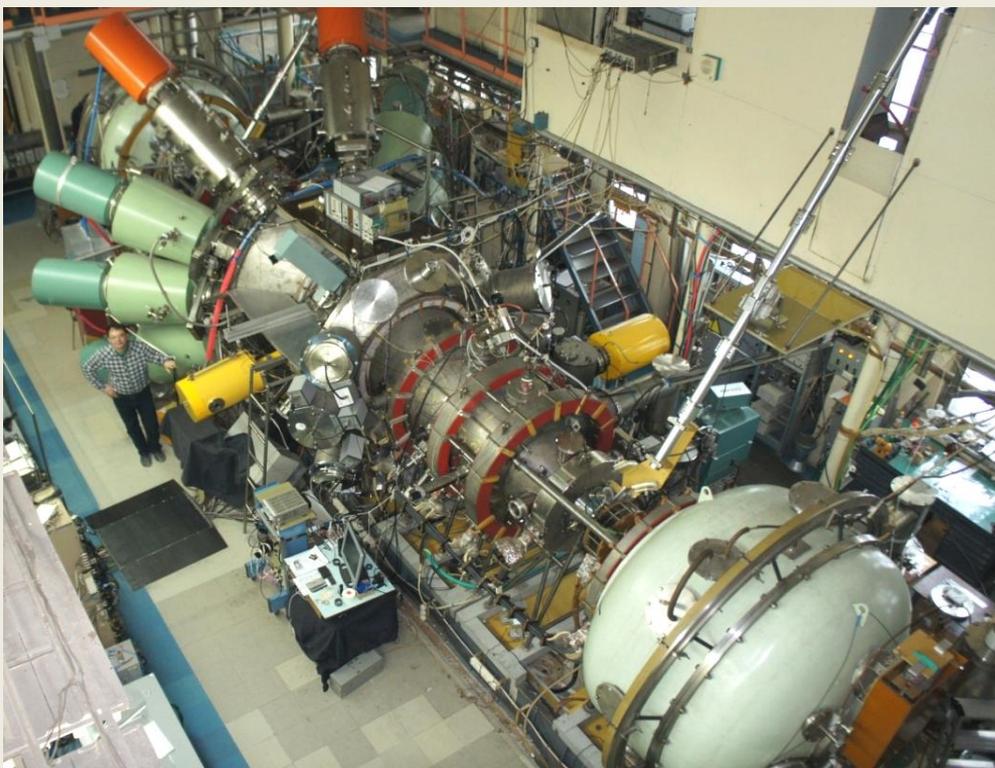
Модуль CCDTL

В рамках программы модернизации инжекционного комплекса Большого адронного коллайдера в ЦЕРН ведется строительство нового линейного ускорителя ионов H^- на энергию 160 МэВ – «Линак 4». Для ускорения частиц в диапазоне энергий 50-104 МэВ разработана, изготовлена и в 2012-2013 гг. поставлена в ЦЕРН ускоряющая секция CCDTL, состоящая из 7-ми модулей, выполненных на основе оригинальных резонансных структур на частоту 352 МГц с пролетными трубками и боковыми ячейками связи.

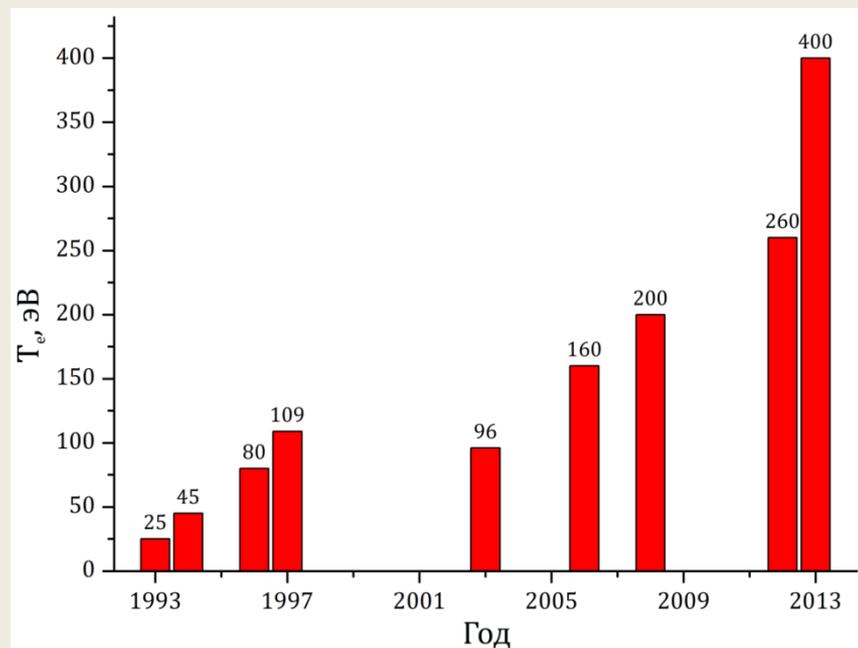
Работа выполнена Институтом ядерной физики СО РАН в кооперации с Федеральным ядерным центром – Всероссийским институтом технической физики (г. Снежинск) в рамках программы фундаментальных исследований Президиума РАН № 11, научный проект № 3 «Модернизация инжекционной части комплекса LHC. Участие в работах по повышению светимости LHC».

В ИЯФ СО РАН на установке ГДЛ при дополнительном СВЧ нагреве плазмы достигнута рекордная для квазистационарных магнитных ловушек открытого типа величина электронной температуры 400 эВ.

Этот результат совместно с рядом предыдущих дает надежную основу для создания реакторов ядерного синтеза на базе открытых ловушек, имеющих простейшую с инженерной точки зрения осесимметричную конфигурацию магнитного поля.



Фотография установки ГДЛ



Прогресс в увеличении электронной температуры в экспериментах на установке ГДЛ за 20 лет. В 2013 г. одновременно использованы две системы нагрева плазмы: атомарная инжекция и система микроволнового нагрева, которая создана в коллаборации с НГУ и ИПФ РАН (г. Н-Новгород).

The laminar–turbulent transition in a fibre laser

[E. G. Turitsyna](#), [S. V. Smirnov](#), [S. Sugavanam](#), [N. Tarasov](#), [X. Shu](#), [S. A. Babin](#), [E. V. Podivilov](#), [D. V. Churkin](#), [G. Falkovich](#) & [S. K. Turitsyn](#)

Nature Photonics Volume: 7, Pages:783–786

Received 13 March 2013 Accepted 15 August 2013 Published online 22 September 2013

Affiliations

Aston Institute of Photonic Technologies, Aston University, Birmingham B4 7ET, UK - E. G. Turitsyna, S. Sugavanam, N. Tarasov, X. Shu, D. V. Churkin & S. K. Turitsyn

Novosibirsk State University, Novosibirsk 630090, Russia - S. V. Smirnov, S. A. Babin, E. V. Podivilov, D. V. Churkin & S. K. Turitsyn

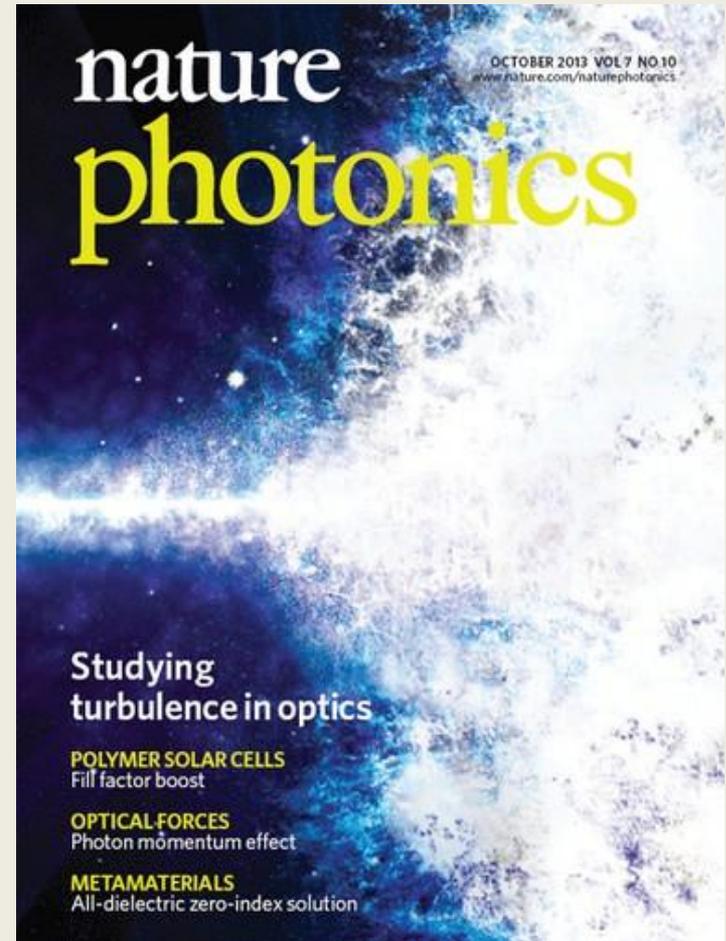
Institute of Automation and Electrometry, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk 630090, Russia - S. A. Babin, E. V. Podivilov & D. V. Churkin

Weizmann Institute of Science, Rehovot 76100, Israel -G. Falkovich
Institute for Information Transmission Problems, Moscow 127994, Russia
G. Falkovich

Abstract

Studying the transition from a linearly stable coherent laminar state to a highly disordered state of turbulence is conceptually and technically challenging, and of great interest because all pipe and channel flows are of that type^{1, 2}. In optics, understanding how a system loses coherence, as spatial size or the strength of excitation increases, is a fundamental problem of practical importance^{3, 4, 5}. Here, we report our studies of a fibre laser that operates in both laminar and turbulent regimes. We show that the laminar phase is analogous to a one-dimensional coherent condensate and the onset of turbulence is due to the loss of spatial coherence. Our investigations suggest that the laminar–turbulent transition in the laser is due to condensate destruction by clustering dark and grey solitons. This finding could prove valuable for the design of coherent optical devices as well as systems operating far from thermodynamic equilibrium.

<http://www.nature.com/nphoton/journal/v7/n10/full/nphoton.2013.246.html#affil-auth>

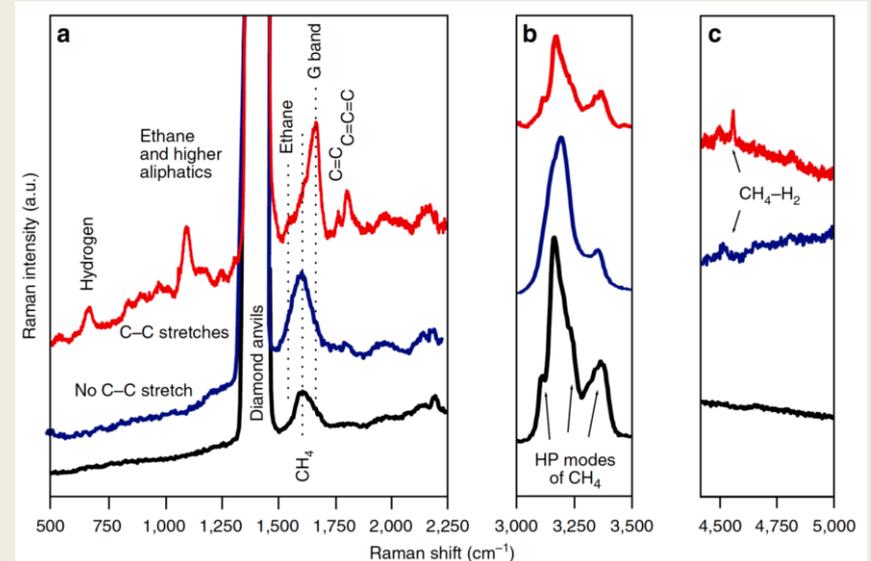
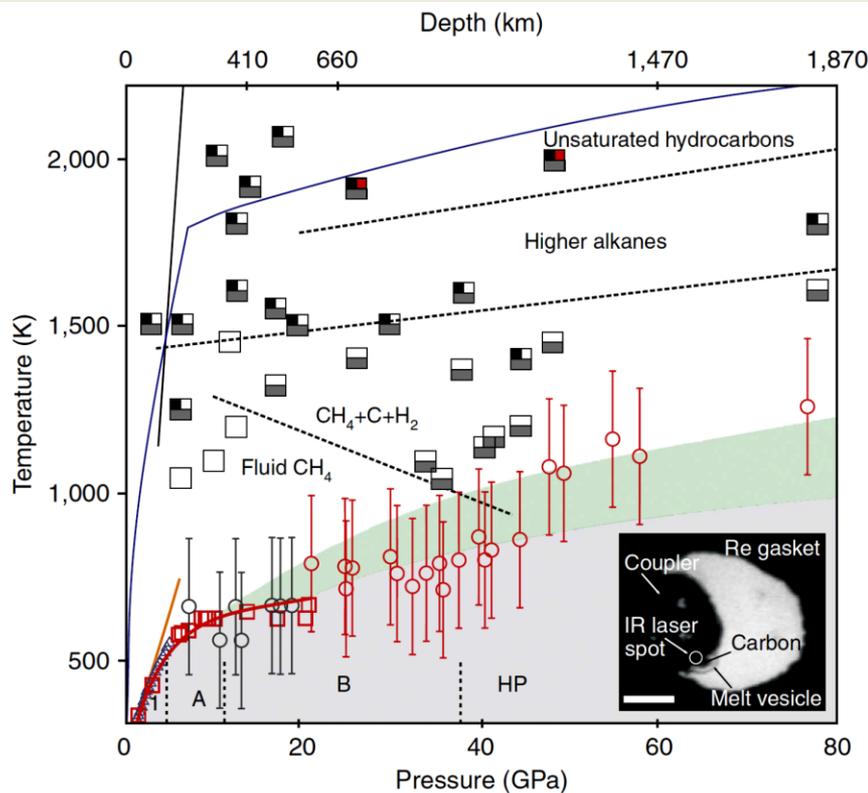
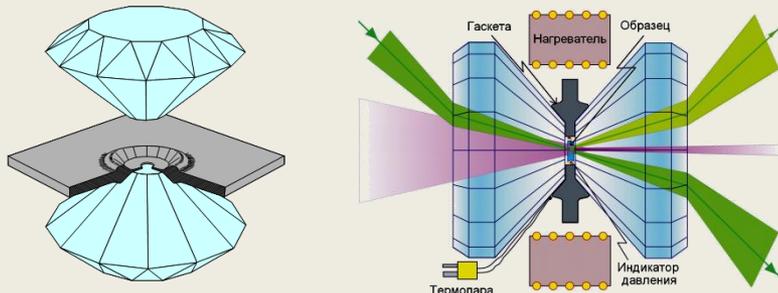


The onset of turbulence and coherence loss in fibre laser radiation is studied and found to originate from the clustering of solitons. Letter p783; News & Views p767; Interview p840

**IMAGE: ARTEM OVCHARENKO,
TURITSYNA ET AL.**

Carbon precipitation from heavy hydrocarbon fluid in deep planetary interiors

Экспериментальное оборудование: алмазные ячейки высокого давления с лазерным и резистивным нагревом

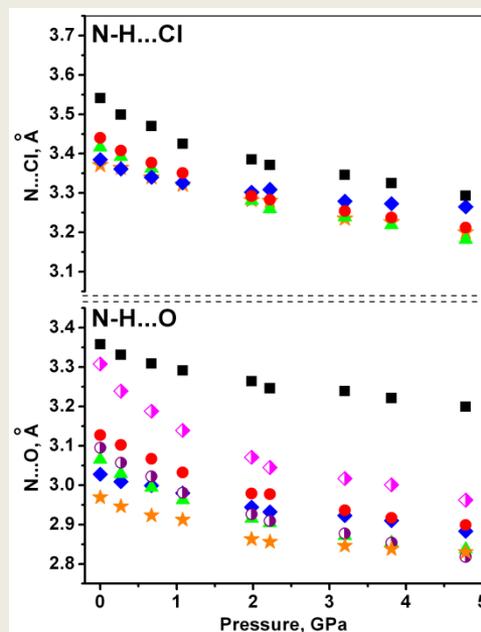
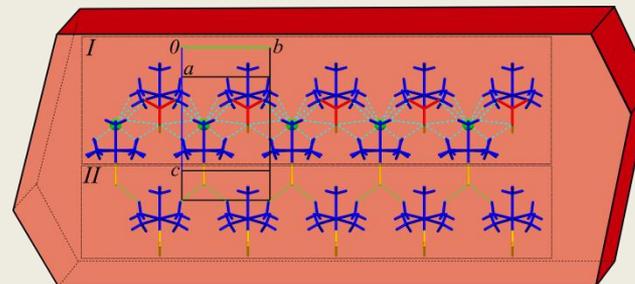
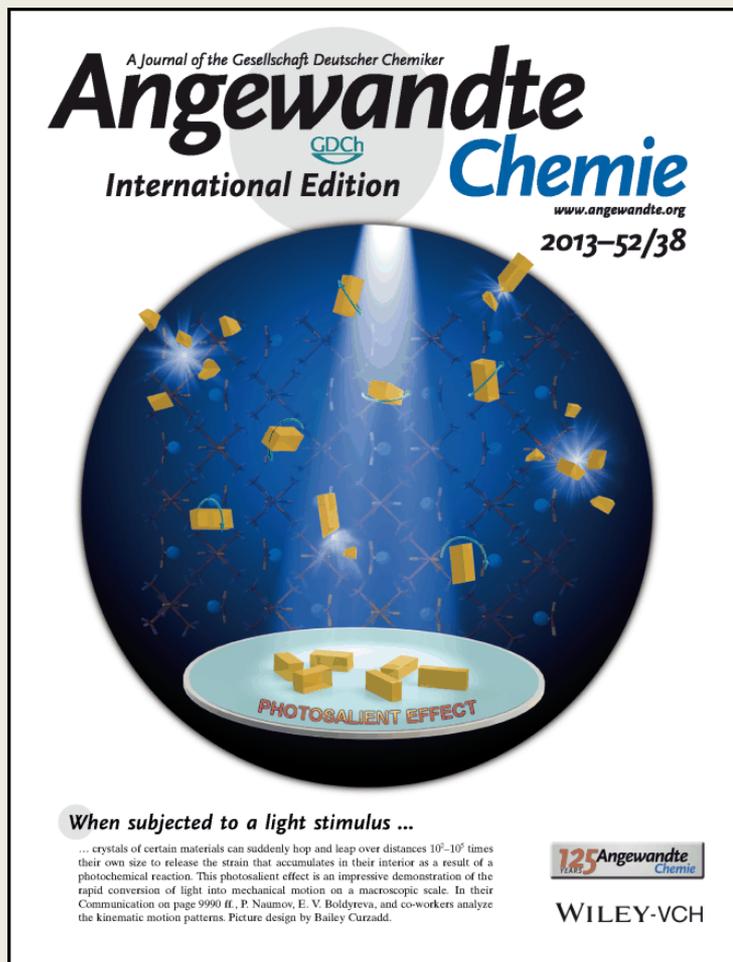


Рамановский спектр метана и продуктов опыта в эксперименте при 48 ГПа.

- Построена кривая плавления метана до 80 ГПа;
- Конгруэнтное плавление до 40 ГПа;
- Диссоциация жидкого метана при низких давлениях (< 24 ГПа) и T от 1200 до 1500 К;
- Формирование более тяжелых алканов и ненасыщенных УВ из метанового расплава при высоких давлениях (>24 ГПа) и T > 1500 К.

Lobanov, et al., 2013. Carbon precipitation from heavy hydrocarbon fluid in deep planetary interiors // Nature Communications, sept. 2013

Фотомеханические и термомеханические эффекты – основа молекулярных устройств и биоимитационных систем



Для хлорид-нитрата нитропентааммиаката кобальта (III) с помощью рентгеноструктурного анализа в условиях высоких давлений была проанализирована жесткость отдельных водородных связей в кристаллической структуре, играющих роль «пружин», что позволило глубже проанализировать природу фотомеханического эффекта при фотоизомеризации исходного соединения.

* Naumov P., Sahoo S.C., Zakharov B.A., Boldyreva E.V. Dynamic Single Crystals: Kinematic Analysis of Photoinduced Crystal Jumping (The Photosalient Effect) // *Angew. Chem. Int. Ed.* – 2013. – V. 52. – P. 9990-9995.

Стабилизация P_4 и As_4 молекул в полимерном и сферическом окружениях

C. Schwarzmaier, A. Schindler, C. Heindl, S. Scheuermayer, E.V. Peresytkina,
A.V. Virovets, M. Neumeier, R. Gschwind, M. Scheer

Angewandte Chemie-International Edition,
2013, V.52, Issue 41, P. 10896–10899

The University of Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany

C. Schwarzmaier, A. Schindler, C. Heindl, S. Scheuermayer,
M. Neumeier, R. Gschwind, M. Scheer

The Institute of Inorganic Chemistry, Siberian Branch of the
Russian Academy of Sciences Novosibirsk 630090, Russia

E.V. Peresytkina, A.V. Virovets

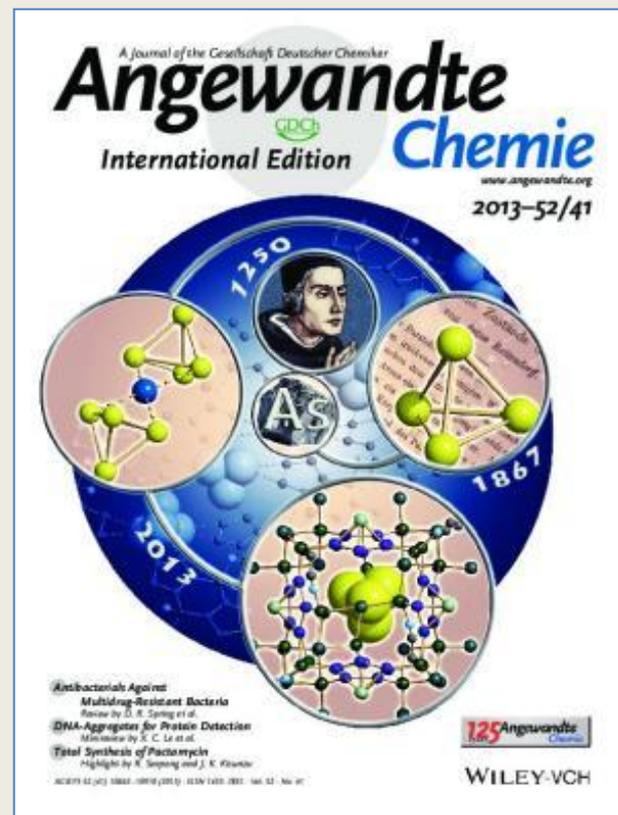
Через несколько столетий после открытия мышьяка впервые структурно охарактеризована метастабильная тетраэдрическая молекула As_4 , встречающаяся в неустойчивой на свету аллотропной модификации - желтом мышьяке. Молекулы P_4 и As_4 удалось включить в качестве гостей в цепочечный полимер и квазисферический олигомер, построенные на основе пентафосфоферроцена, $Cp^*Fe(\eta^5-P_5)$, и галогенидов меди(I) CuX , $X=Cl, I$.

Впервые надежно определена длина связи As–As по данным рентгеноструктурного анализа монокристаллов.

Синтез стал возможен благодаря разработанной оригинальной методике, позволяющей получать относительно устойчивые растворы желтого мышьяка путем контролируемого высвобождения As_4 из его комплекса с Ag^+ путем связывания серебра в виде нерастворимого хлорида.

[DOI: 10.1002/anie.201307186](https://doi.org/10.1002/anie.201307186)

«Stabilization of Tetrahedral P_4 and As_4 Molecules as Guests in Polymeric and Spherical Environments»

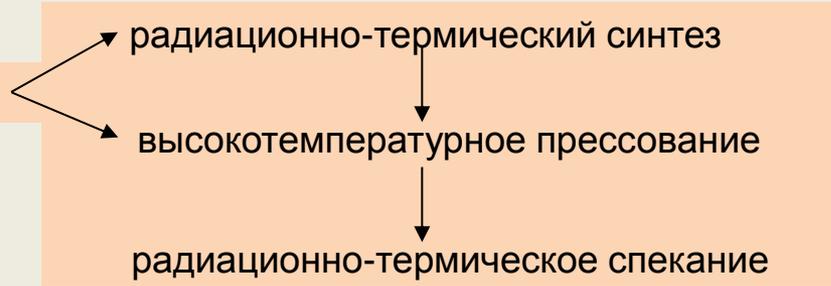


В результате международного сотрудничества в журнале *Angewandte Chemie Int. Ed.* (IF = 13,734) опубликована статья с участием сотрудников ИХ СО РАН Пересыпкиной Е.В. и Вировца А.В.

Радиационно-термический синтез и спекание ферритов

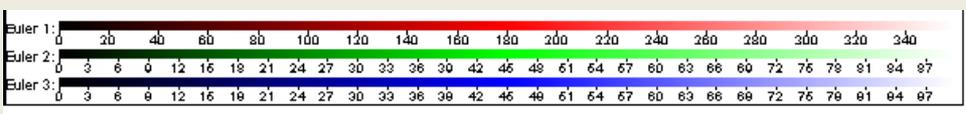
работа проведена совместно с ИЯФ им. Г.И. Будкера СО РАН в рамках ФЦП МОН

исходные оксиды → наномеханокомпозит

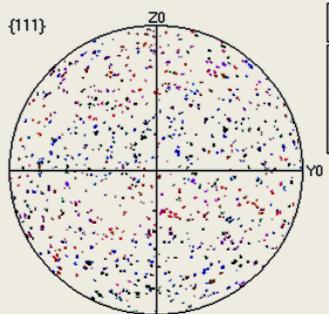


Картирование поверхности шлифа таблетки $Ni_{0.75}Zn_{0.25}Fe_2O_4$ после радиационно-термической обработки

дифракция обратно-рассеянных электронов EBSD



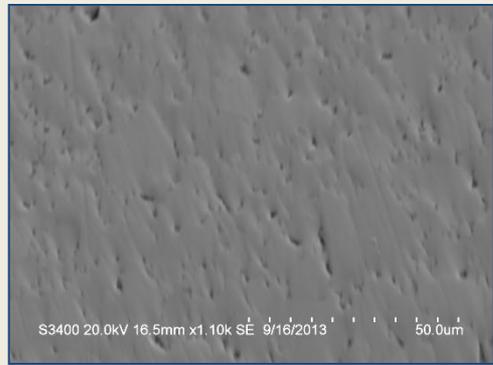
Преимущества:
 - полное превращение исходных реагентов
 - ускорение и снижение температуры процесса



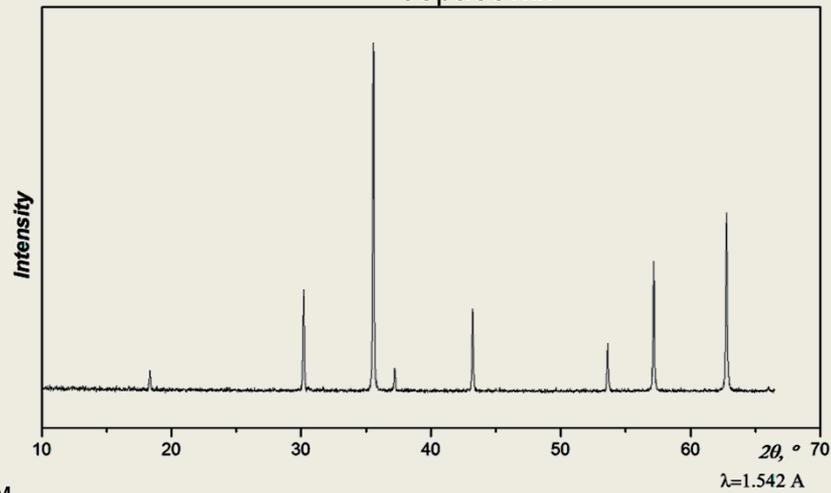
Pole Figure
 [Project10.cpr]
 Trevortite (m3m)
 Complete data set
 10000 data points
 Equal Area projection
 Upper hemisphere



После РТ (1100 °С) обработки средний размер зерна возрастает с ~1 до 10 мкм, ориентация зерен - произвольная



Прецизионная дифрактометрия шлифа таблетки $Ni_{0.75}Zn_{0.25}Fe_2O_4$ после радиационно-термической обработки



Монофазная структура хорошо окристаллизованной феррошпинели в отсутствии внутренних микродеформаций.



Критическая ширина террасы для двумерно-островкового зарождения и роста Si на Si(111)-(7 7)

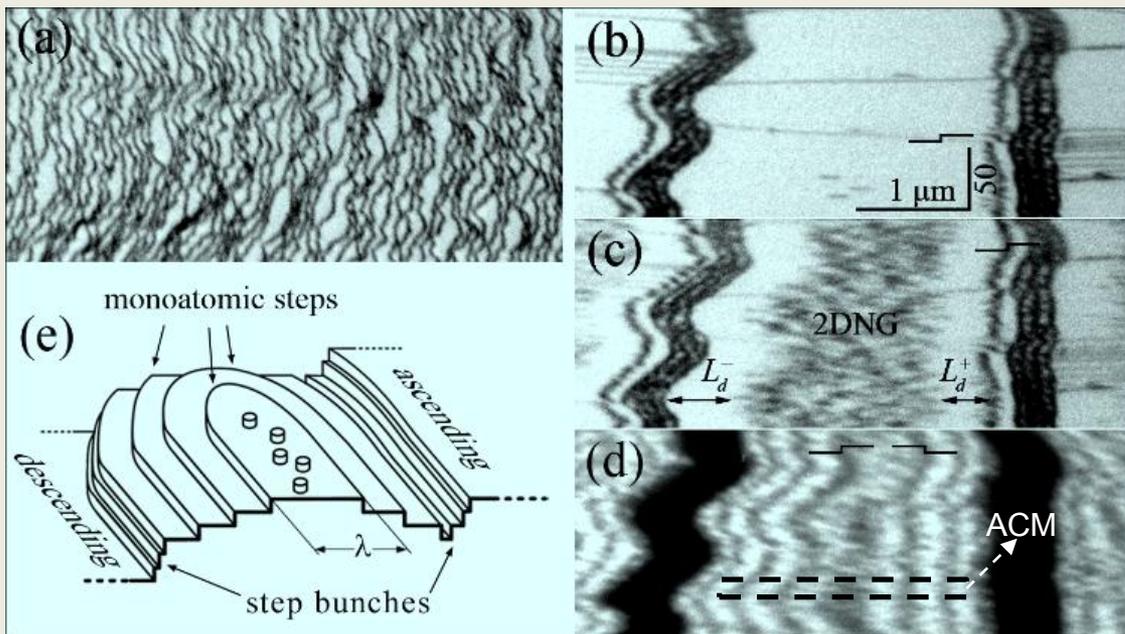
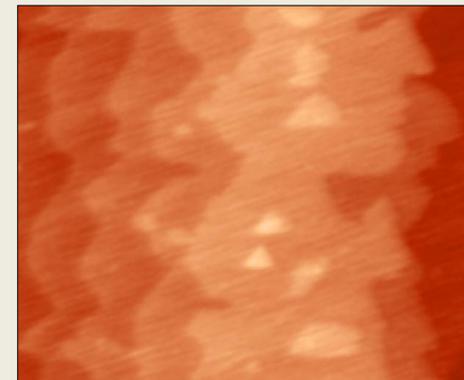
Проблема:

Механизмы морфологических нестабильностей чистой поверхности кристалла при различных технологических воздействиях.

При осаждении Si исследована зависимость критической ширины террасы $\lambda(T,R)$ для зарождения двумерных островков на широких атомно-гладких террасах, сформированных на основе эффекта эшелонирования атомных ступеней:

- Получены доказательства прозрачности ступеней;
- Быстрое встраивание адатомов в одиночные изломы приводит к формированию макроскопических прямолинейных участков и, в конечном итоге, зигзагообразной формы ступеней. При этом резко возрастает прозрачность ступеней.

АСМ-изображение зигзагообразных ступеней



- Преимущественное встраивание адатомов в нисходящие ступени;
- Кинетика роста лимитирована встраиванием адатомов с зарождением двойного кинка на прямолинейных участках ступеней;
- Ограниченное встраивание обеспечивает прозрачность ступеней.

Светорассеяние в проточной цитометрии: передовые возможности в характеристике морфологии одиночных частиц

Maltsev V.P., Chernyshev A.V., Strokov D.I.

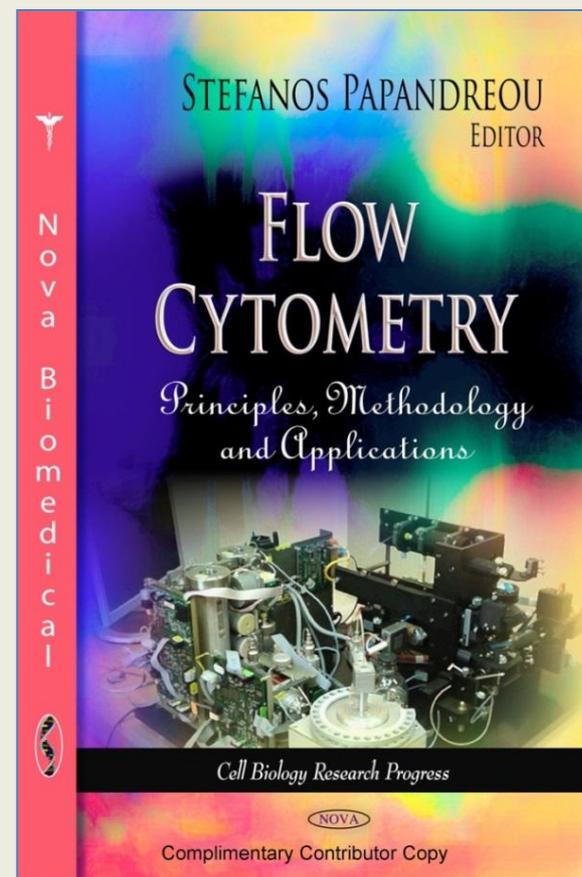
Flow Cytometry: Principles, Methodology and Applications / ed. Papandreou S. New York, NY, USA: Nova Science Publishers, 2013. P. 79–103.

**Институт химической кинетики и горения
им. В.В. Воеводского Сибирского отделения РАН
Новосибирск 630090, ул. Институтская, 3**

Опубликована глава книги с представлением новых и обобщенных результатов, полученных авторами в последнее время.

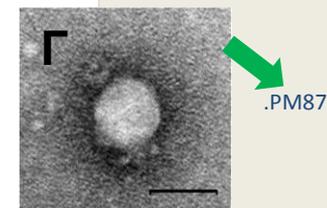
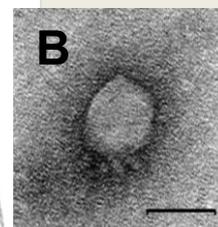
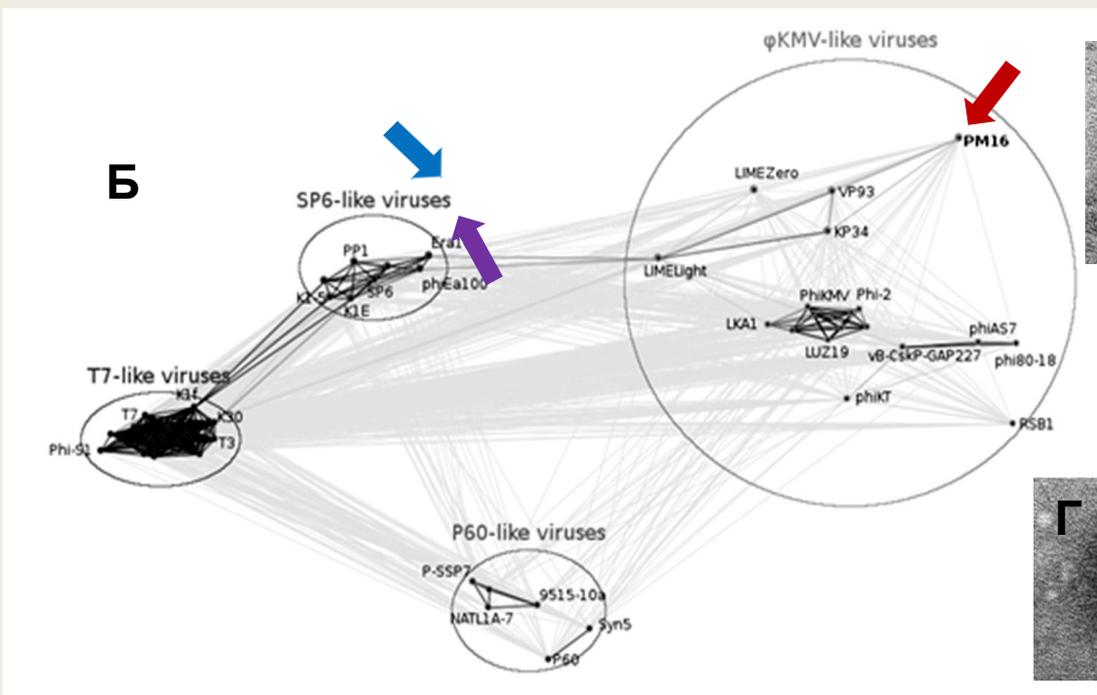
В частности, представлен метод регистрации поляризационных свойств рассеянного излучения от одиночного димера сферических частиц с определением шести характеристик. Такое количество определяемых параметров является в настоящее время абсолютным рекордом для характеристики несферических частиц.

Продемонстрирована работа метода идентификации частиц, имеющих сходные морфологические широкораспределенные характеристики, но отличающиеся по форме. Метод реализован при анализе плазмы крови, содержащей тромбоциты и микрочастицы крови. На основе данного метода возможно создание методик по измерению предрасположенности пациентов к тромбозам и гемофилии по активации тромбоцитов. В настоящее время созданный метод является единственным, с помощью которого можно морфологически характеризовать микрочастицы крови. В работе показано, что высокая точность измерения размеров ядра мононуклеарных клеток, позволяет выявлять долю клеток и их склонность к апоптозу, факторам, важным при оценке эффективности терапии онкологических заболеваний. Авторский коллектив является единственным в мире, где проводятся систематические исследования оптических свойств биологических частиц с использованием светорассеяния.



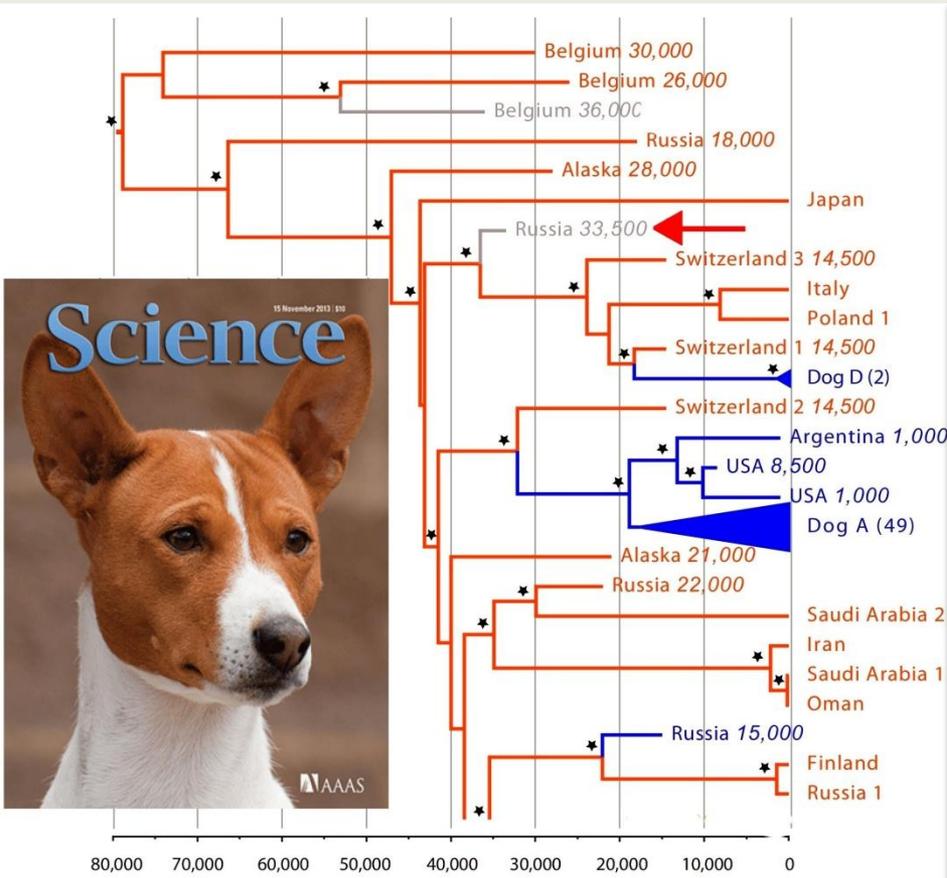
Обложка сборника «*Flow Cytometry*» с изображением прототипа сканирующего проточного цитометра, разработанного в ИХКГ СО РАН (<http://cyto.kinetics.nsc.ru/>)

Впервые выделены и генетически охарактеризованы новые виды бактериофагов, вызывающих гибель патогенных бактерий *Proteus mirabilis*



А: Среди инфекций, вызываемых бактериями *Proteus mirabilis*, доминируют заболевания выделительной системы. **Б:** Кластерный анализ полногеномных последовательностей вновь показал, что все они являются новыми представителями семейств *Podoviridae* и *Syphoviridae*. Стрелками показано расположение вновь открытых бактериофагов относительно других членов подсемейства *Autographivirinae*. Интенсивность окраски соединяющих линий отражает степень сходства между последовательностями. **В, Г:** Приведены электронные микрофотографии открытых бактериофагов.

Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН Институт археологии и этнографии СО РАН



При исследовании древней ДНК животных, окружавших человека в местах его доисторического обитания, выделен и проанализирован полный митохондриальный (мт) геном древнейшей собаки мира (33.5 тыс. лет) из Разбойничьей пещеры Алтая. Доказано европейское происхождение практически всех современных пород собак, в том числе африканских басенджи и австралийских динго, и вероятное родство древнейшей «алтайской» собаки с двумя современными породами примитивных скандинавских лаек. Установлено, что одомашнивание собак человеком началось на 20 тыс. лет раньше, чем одомашнивание других видов животных и было связано с цивилизацией древних охотников-собирателей, двигавшихся на Север вслед за уходящим ледником. Результаты опубликованы в журналах *PLoS ONE* 8(3): e57754, (2013) и *Science*, 342(6160): 871-874(2013)

O.Thalmann, ... A.Druzhkova, A.Grafodatsky, N.Ovodov e.a., Science, Nov. 2013, 342(6160)

Фрагмент филогенетического дерева современных и древних собак и волков

Серым цветом выделены наиболее древние собаки из пещер Гойе, Бельгия, и Разбойничья, Алтай, Россия; красным цветом показаны современные и древние волки, синим – собаки, цифрами – возраст ископаемых псовых, стрелкой показано положение собаки из Разбойничьей пещеры. Внизу – временная шкала в тыс. лет.



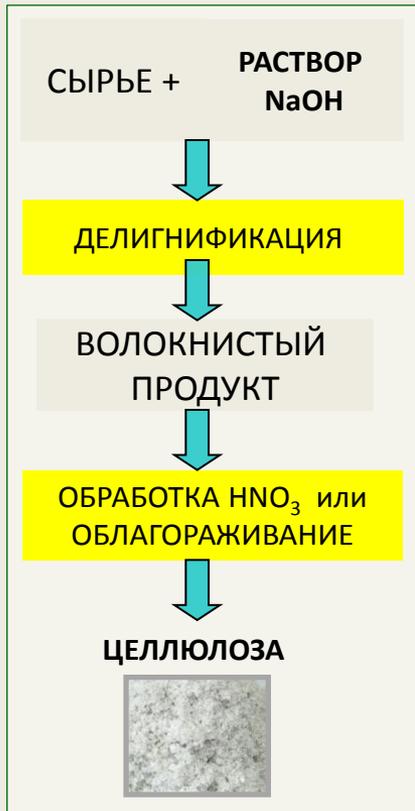
СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ СЫРЬЯ, РАЗРАБОТАННЫЕ В ИПХЭТ СО РАН



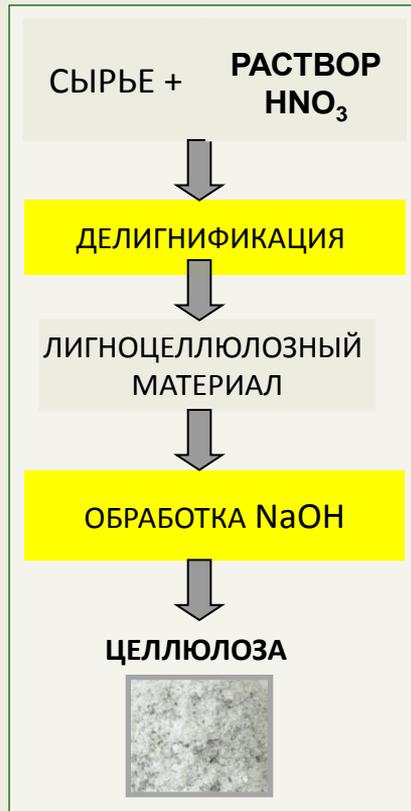
ГИДРОТРОПНАЯ ВАРКА



ЩЕЛОЧНАЯ ДЕЛИГНИФИКАЦИЯ



АЗОТНОКИСЛЫЙ СПОСОБ



ТЕРМОБАРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА



Институт цитологии и генетики СО РАН

Разработана технология биологической очистки сточных вод, содержащих биогенные и техногенные загрязнения различной природы, основанная на использовании растения **Эйхорнии отличной**. Технология апробирована в Новосибирской области при очистке сточных вод различных предприятий.



ФИЗИКА УЛЬТРАХОЛОДНЫХ АТОМОВ

Ежегодная конференция участников Интеграционного проекта СО РАН №62 и приглашенных ученых «Прецизионная спектроскопия ультрахолодных атомов: теория, математическое моделирование и эксперимент»

10 декабря 2013 г., ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН

Основные участники:

П.Л. Чаповский Л.В. Ильичёв (ИАиЭ СО РАН, НГУ),

Ю.В. Лиханова, С.Б. Медведев, В.П. Жуков, М.П. Федорук (ИВТ СО РАН, НГУ),

А.Н. Гончаров, А.Э. Бонерт, Д.В. Бражников, А.В. Тайченачев, В.И. Юдин,

С.В. Чепуров, С.Н. Багаев (ИЛФ СО РАН, НГУ),

И.И. Рябцев, Д.Б. Третьяков, В.М. Энтин, И.И. Бетеров (ИФП СО РАН, НГУ),

А.Р. Коловский (Институт физики СО РАН, Красноярск),

К.А. Мартьянов, А.В. Турлапов (Институт прикл. физики РАН, Н. Новгород),

Б.Б. Зеленер (Объединенный институт высоких температур РАН, Москва),

А.В. Акимов (Российский квантовый центр, Сколково, ФИАН, Harvard University).

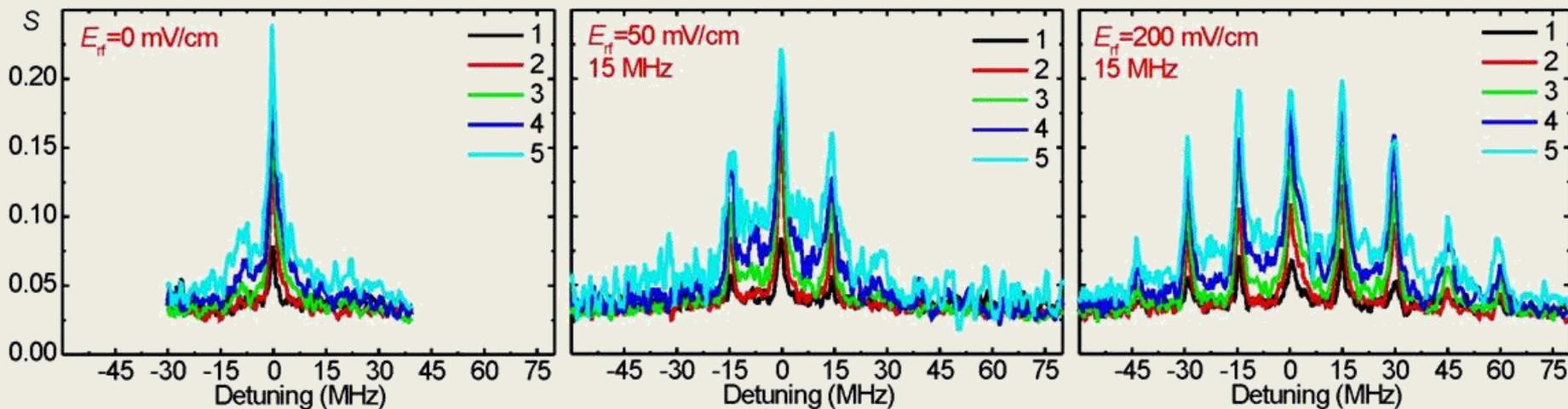
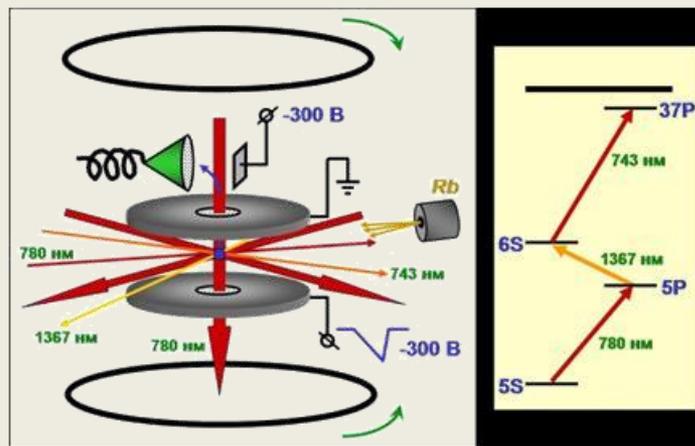
НИР «Исследование эффекта дипольной блокады для малого числа холодных ридберговских атомов Rb в магнитооптической и оптической ловушках».

Исполнители: ИФП им. А.В. Ржанова СО РАН, НГУ

Стипендии «Сколково»:

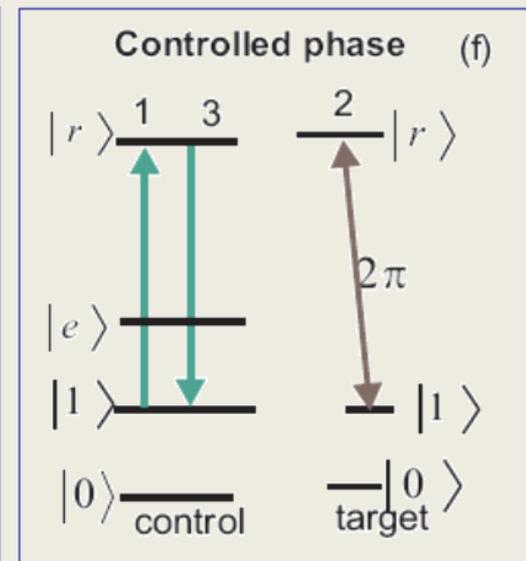
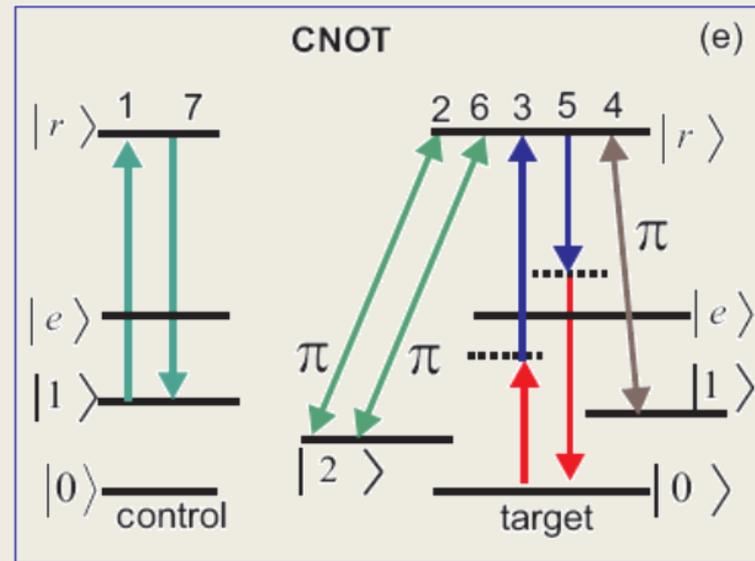
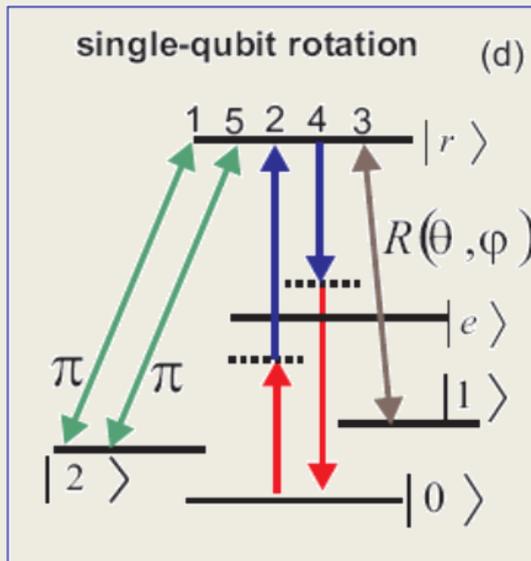
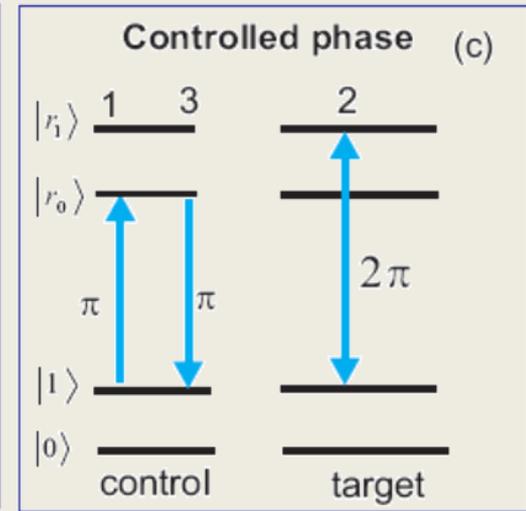
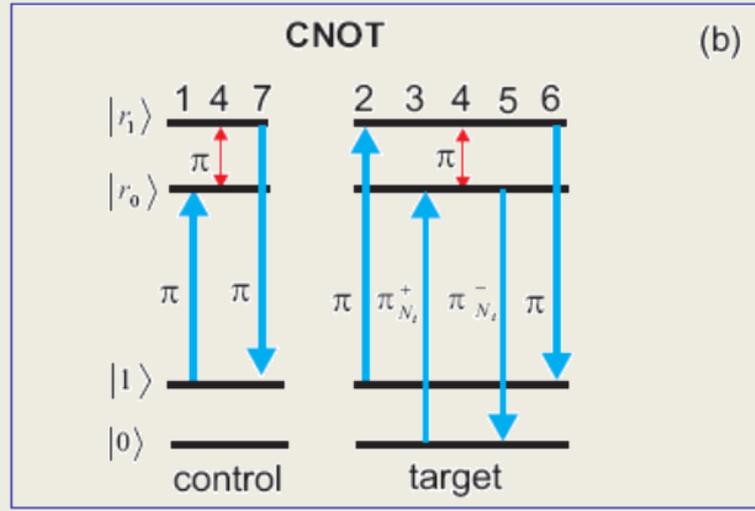
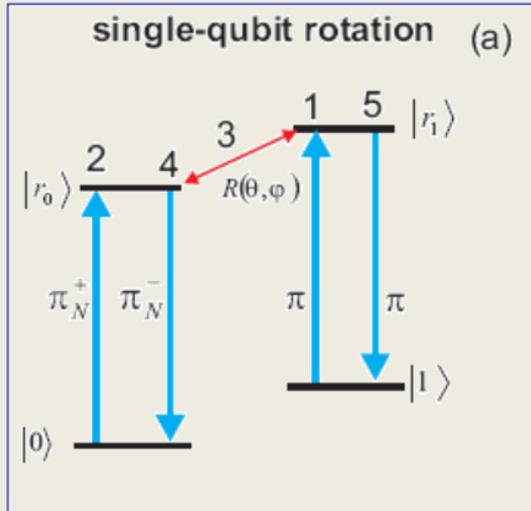
Аспирантка ИФП СО РАН Лямкина А.А. – стипендия Российского квантового центра сроком на 2 года. Тема – применение плазмоники для управления кубитами на квантовых точках.

Аспирантка НГУ Якшина Е.А. – стипендия Российского квантового центра сроком на 2 года. Тема – спектроскопия и кубиты на холодных ридберговских атомах.



Радиочастотные резонансы Фёрстера во взаимодействующих холодных ридберговских атомах Rb

Схемы выполнения квантовых операций с мезоскопическими кубитами, содержащими неизвестное число атомов



Центр Прикладных Исследований «Интенсификация теплообмена и катализ» (2012 – 2015 гг.)

Imperial College
London



Научно-образовательный Центр Энергоэффективного Катализа (2013 – 2016 гг.)



Skoltech



Партнеры:

- Imperial College (London)
- British Petroleum
- Новосибирский государственный университет

12 субпроектов

Цели и задачи:

- ✓ интенсификация процессов теплообмена, управление процессом отложения нефти с помощью улучшения дизайна оборудования и систем рекуперации энергии;
- ✓ увеличение эффективности использования термической энергии в нефте- и газоперерабатывающей промышленности, химической промышленности и энергетике.

**Привлеченное стороннее
финансирование –
3,35 млн. фунтов стерлингов (BP)**

Партнеры:

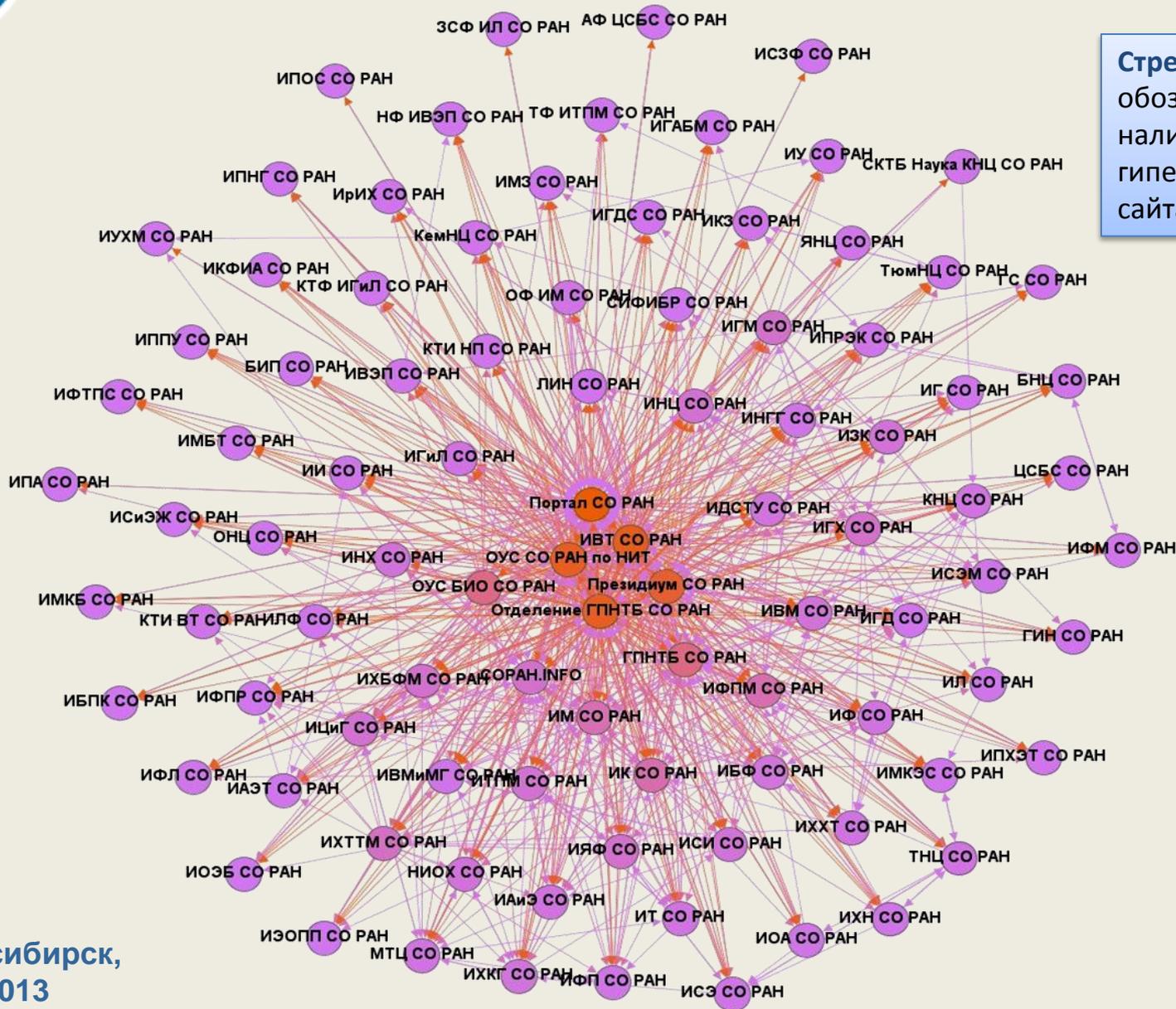
- Новосибирский государственный университет
- Сколковский Институт Науки и Технологий
- Технопарк новосибирского Академгородка

Цели и задачи:

- ✓ целевая подготовка и обучение магистров, аспирантов, научных руководителей и лидеров;
- ✓ выполнение научно-исследовательских работ мирового уровня в области разработки катализаторов и каталитических процессов для промышленного использования в энергоэффективных технологиях;
- ✓ отработка системы выполнения востребованных инновационных исследований совместно с крупными компаниями;
- ✓ организация международного сотрудничества в области науки и коммерциализации разрабатываемых технологий.



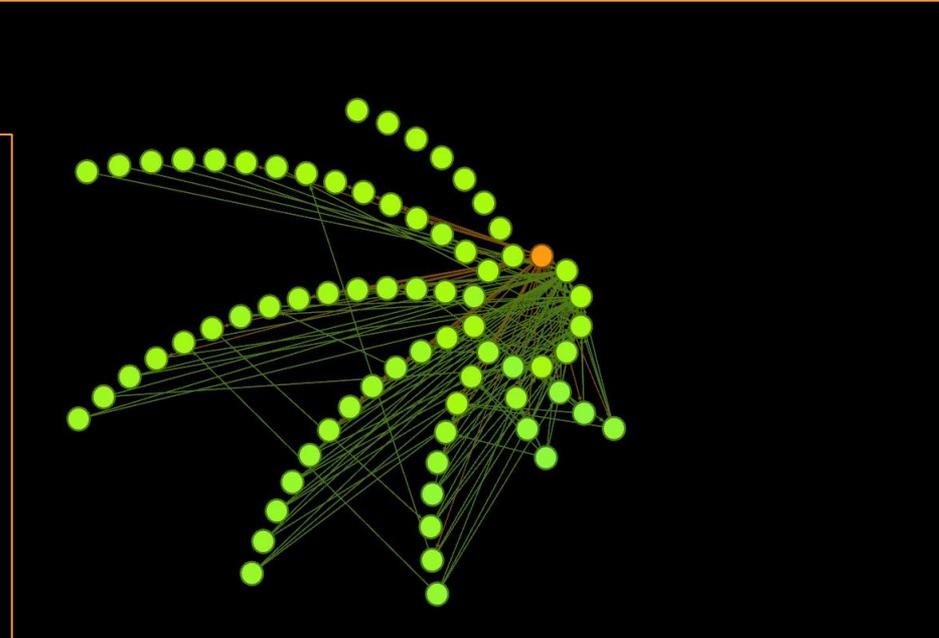
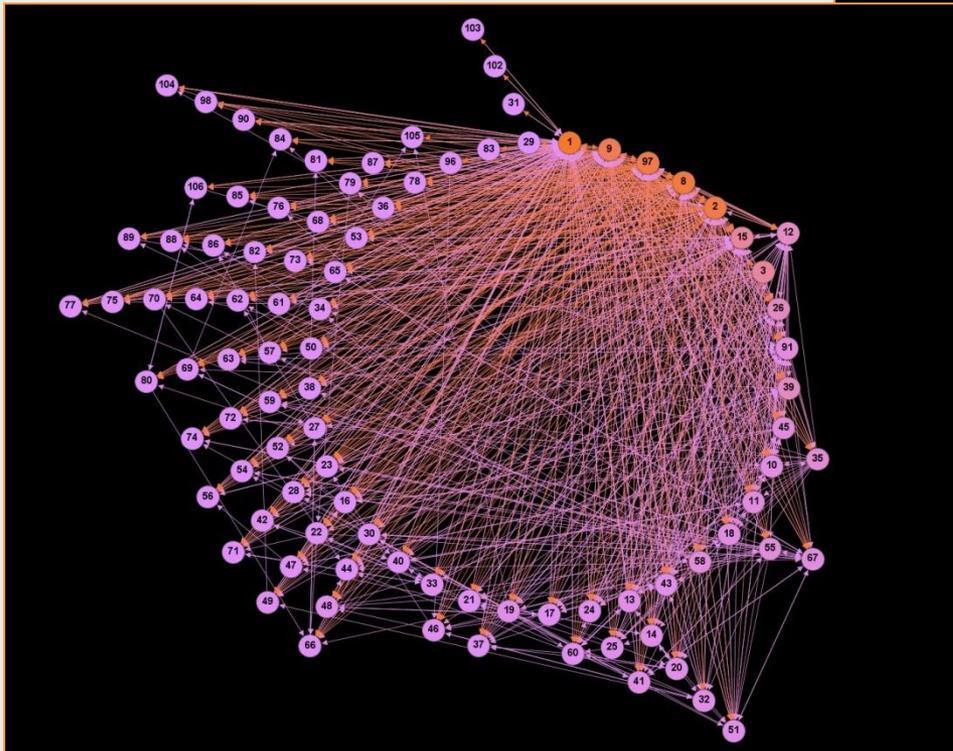
Представление веб-пространства СО РАН в виде «Звезды»



Стрелка
обозначает
наличие
гиперссылки с
сайта на сайт.



СО РАН



Общество Фраунгофера