

# Встреча с Вице-Президентом РАН академиком Ж.И.Алферовым

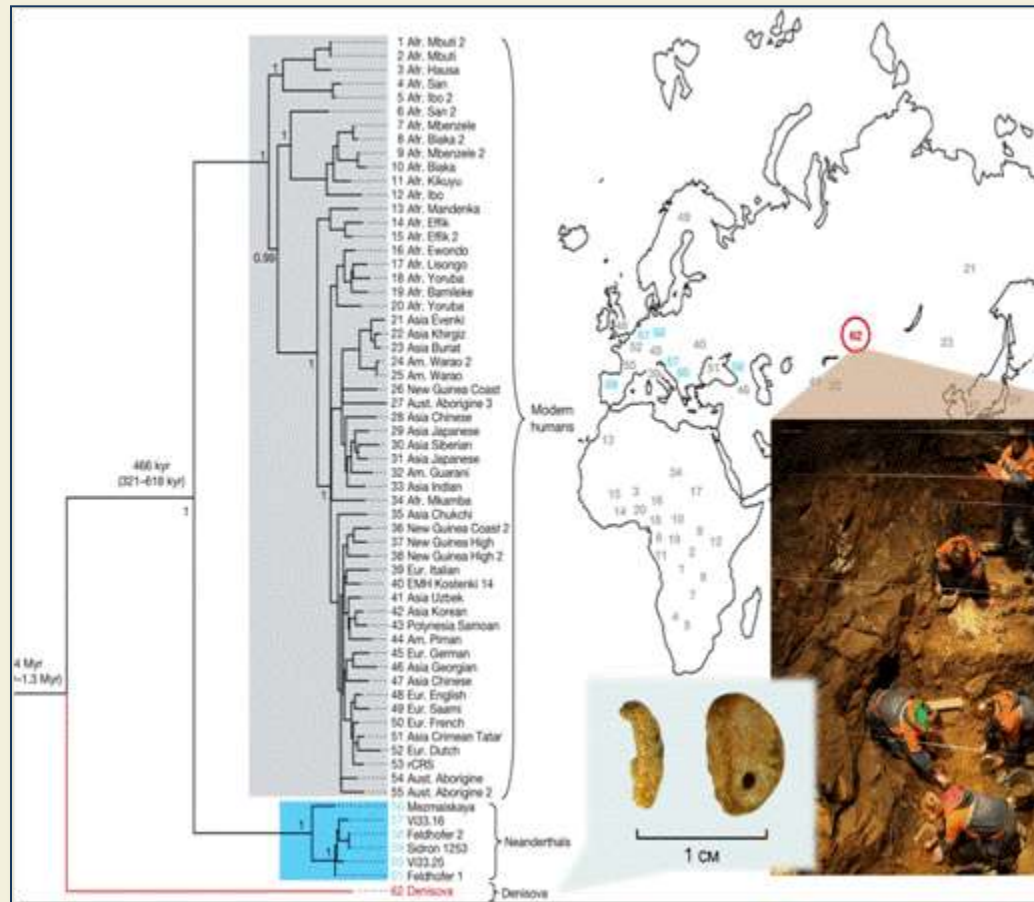
24 ноября 2011 г.



г. Новосибирск

## **СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ**

академик А.Л. Асеев  
председатель Сибирского отделения РАН



Положение «денисовца» на филогенетическом дереве рода *Номо* по данным мтДНК

Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia  
Source: NATURE Volume: 468 Issue 7323, Pages 1053-1060,  
Published: DEC 23 2010

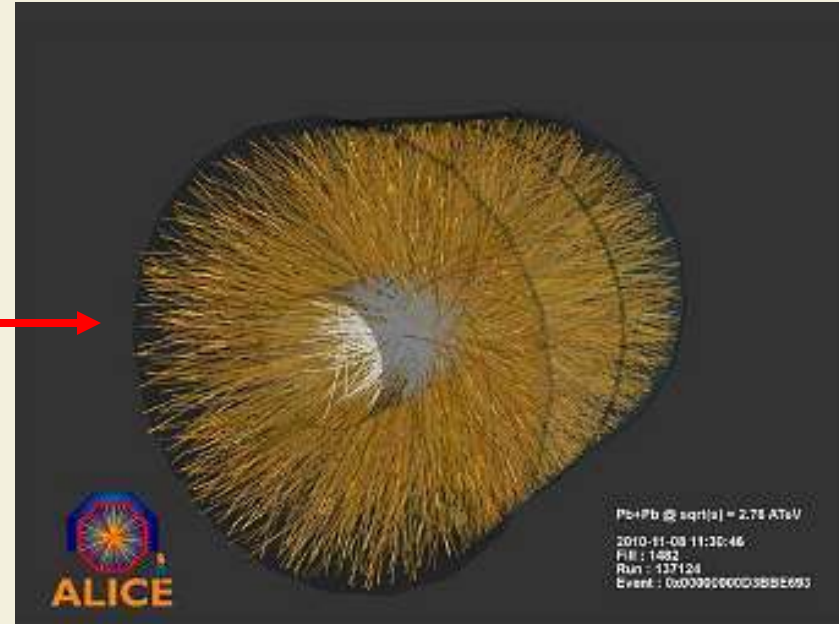
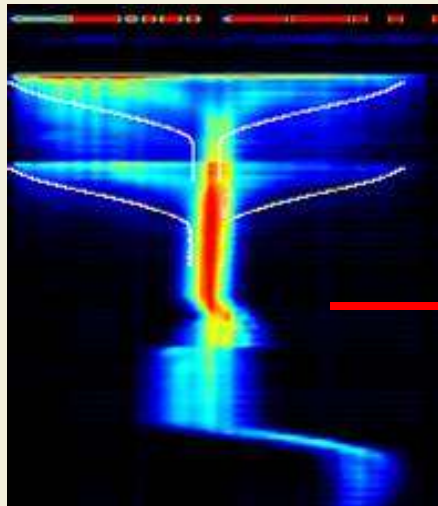
Совместно с палеогенетиками Института эволюционной антропологии им. Макса Планка показано, что антропологические остатки, найденные в культурном слое начальной стадии верхнего палеолита (50–40 тыс. лет назад) в Денисовой пещере на Алтае, принадлежали гоминину, существенно отличавшемуся по типу митохондриальной и ядерной ДНК от неандертальца и от человека современного физического вида.

Новая популяция гомининов, обозначенная как «денисовцы», сосуществовала на этой территории вместе с восточной группой неандертальцев, установленной по данным анализа мтДНК останков ископаемого человека из пещер Окладникова и Чагырской.

Полученные результаты показывают, что на континенте Евразия в период верхнего плейстоцена вместе с человеком современного физического типа существовало еще две формы гомининов: форма Западной Евразии - неандертальская, и восточная форма - денисовцы.

Наборы каменных и костяных орудий, предметы символической деятельности, способы и приемы жизнеобеспечения – свидетельствуют, что для денисовцев характерно поведение человека современного физического облика.

В экспериментах со встречными пучками тяжелых ионов на Большом адронном коллайдере при рекордных энергиях впервые проведено прямое наблюдение явления подавления адронных струй. Ключевым элементом, позволившим осуществить накопление ионных пучков необходимой для этих экспериментов интенсивности, является разработанная и созданная в ИЯФ СО РАН система электронного охлаждения, установленная на ионном накопителе низкой энергии LEIR.



На профилометре видно как после инъекции сжимается пучок ионов, а после второй инъекции вырастает интенсивность. Электронное охлаждение сжимает пучок и он ускоряется для использования в LHC.

При лобовом столкновении двух ядер образуется сверхплотный сгусток, условия в котором близки к условиям в начальный момент образования Вселенной.

На рисунке - распад такого сгустка на большое число частиц в детекторе ALICE

# Проект megascience: чарм - тау фабрика в ИЯФ СО РАН

## Преимущества:

- Светимость на два порядка выше, чем у существующих и планируемых установок
- Поляризация пучков в месте встречи
- Широкий энергетический диапазон
- Часть инфраструктуры существует

Чарм/тау фабрика - источник синхротронного излучения высокой яркости - создаст качественно новые условия для междисциплинарных исследований в Сибирском центре СИ



Позитронный источник

## Подписаны

### Соглашения:

- Италия (INFN)
- Япония (КЕК)
- Дубна (ОИЯИ)

### Обсуждаются соглашения с

Англией,  
США,  
Израилем,  
Польшей  
и др. странами

## Фундаментальная физика:

- физика чармония и тау-лептона
- спектроскопия состояний из легких кварков
- физика очарованных барионов и D-мезонов
- измерение сечения  $e+e- \rightarrow$  адроны
- взаимодействие антинейтронов с веществом
- двухфотонная физика

Технологии, создаваемые и развиваемые при реализации проекта, обладают высоким инновационным потенциалом и будут способствовать развитию всех приоритетных направлений науки и технологии РФ

Физическая программа Чарм/тау фабрики направлена, в основном, на поиск явлений, выходящих за рамки Стандартной модели, дополняет и обогащает программу поиска “Новой” физики, реализуемую на Большом адронном коллайдере

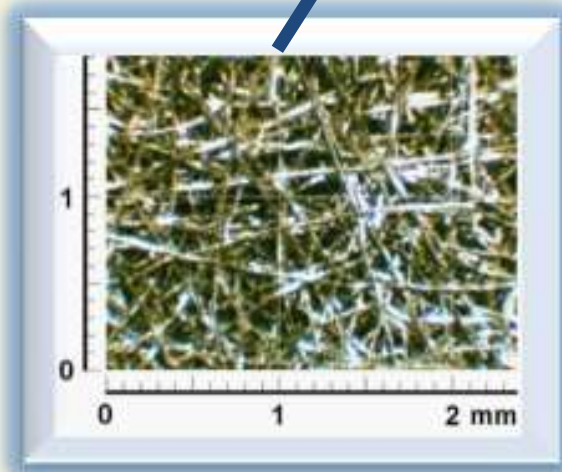
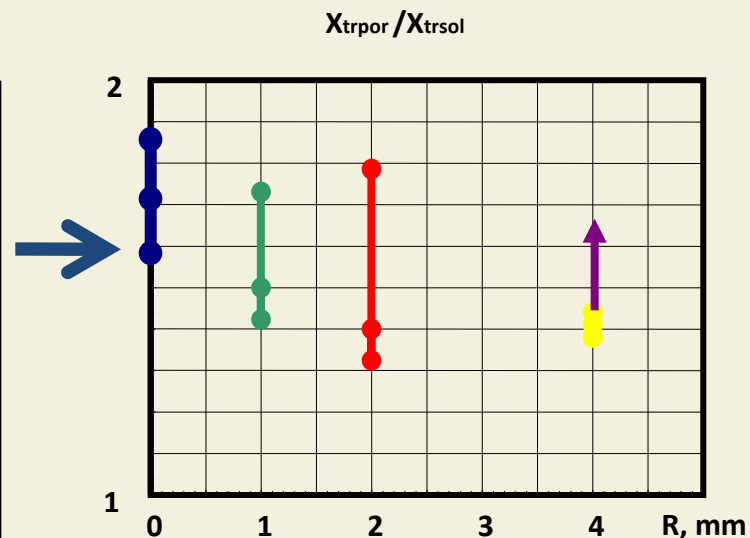
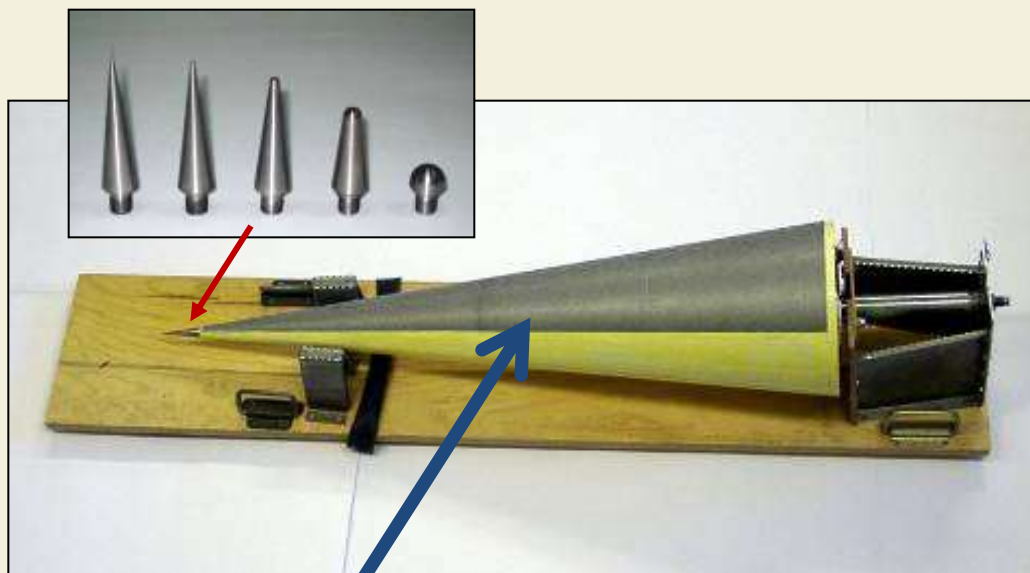
## Бюджет – 17 400 млн. рублей, в т.ч.

- 13 100 млн. руб. – требуемое бюджетное финансирование;
- 1 000 млн. руб. – уже привлечено ИЯФ СО РАН из внебюджетных источников;
- 500 млн. руб. – уже вложено бюджетных средств;
- 1 000 млн. руб. – средства иностранных участников проекта;
- 800 млн. руб. – планируется привлечь из внебюджетных источников;
- 1 000 млн. руб. – привлекаемые средства на развитие социальной инфраструктуры





# Впервые в мире экспериментально показаны механизмы стабилизации ламинарного течения при гиперзвуковых скоростях



## Ламинарно-турбулентный переход на ГЛА

При использовании пористого покрытия

Положение перехода в полете



В ИЛФ СО РАН создан лазерный источник на длине волны 457 нм с шириной линии излучения  $\sim 1$  КГц с помощью которого, выполнены спектроскопические исследования ультрахолодных атомов магния, локализованных в магнитооптической ловушке. С использованием фемтосекундных оптических часов проведены первые эксперименты по измерению частоты перехода  $^1S_0 \rightarrow ^3P_1$  атома магния. Измеренная частота перехода составила величину  $\nu_{\text{изм}} = 655659923834,1(5)$  КГц. Определены возможности повышения точности измерений на два-три порядка. Полученные результаты являются важным шагом на пути создания нового поколения оптических стандартов частоты со стабильностью на уровне  $10^{-17}$  для совершенствования системы ГЛОНАСС.



Рис.1 Резонансы Рамси в разнесенных во времени лазерных полях при взаимодействии с охлажденными и локализованными в магнитооптической ловушке атомами магния.

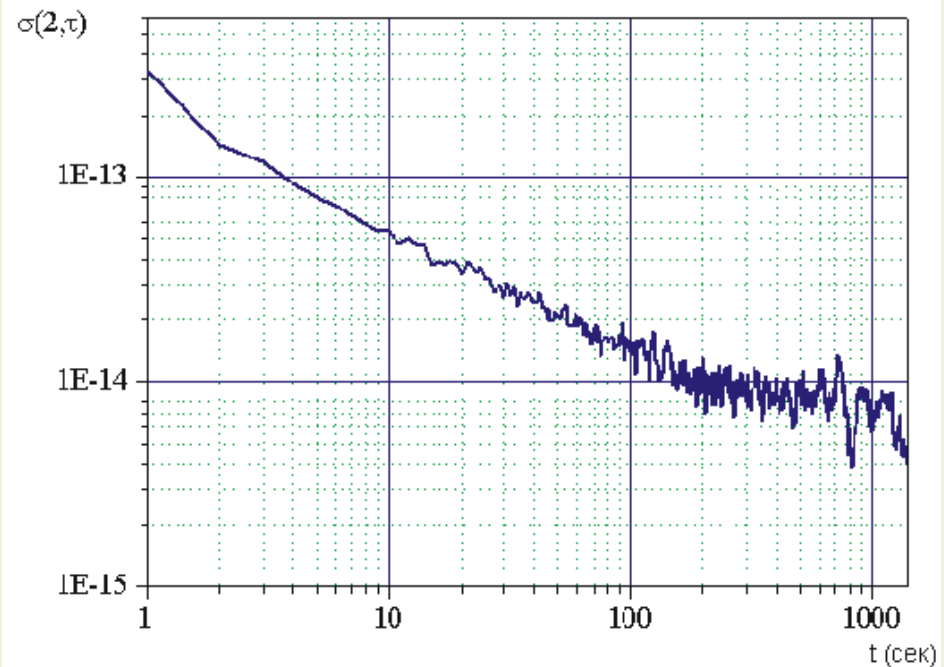
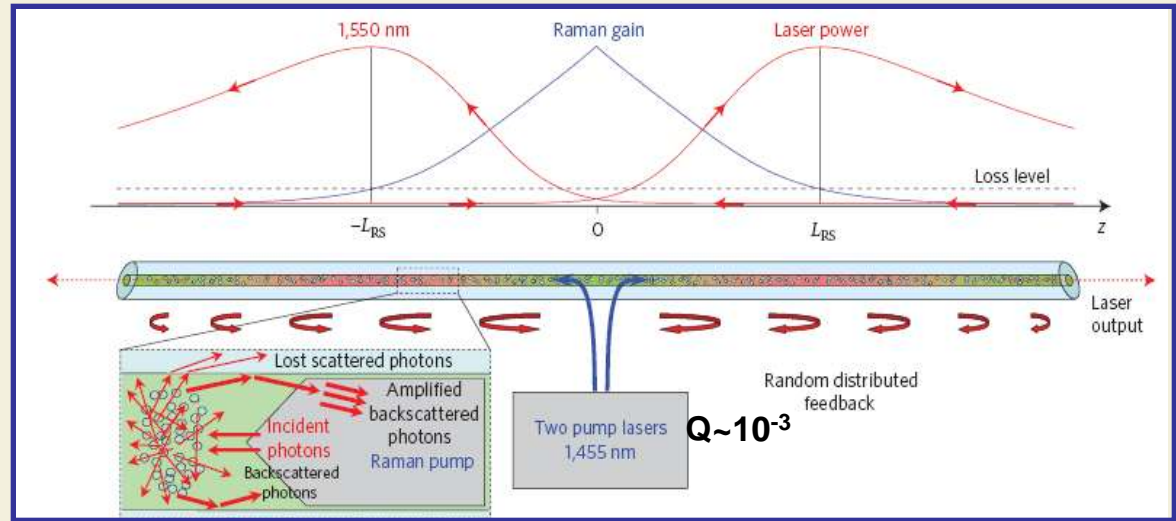
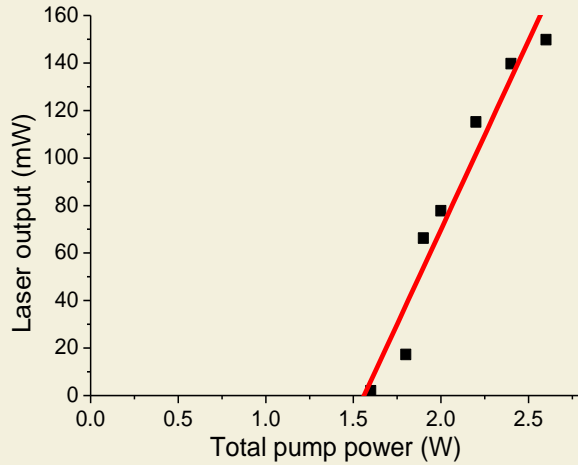


Рис.2 Функция Аллана измерений частоты перехода  $^1S_0 - ^3P_1$  атомов Mg.

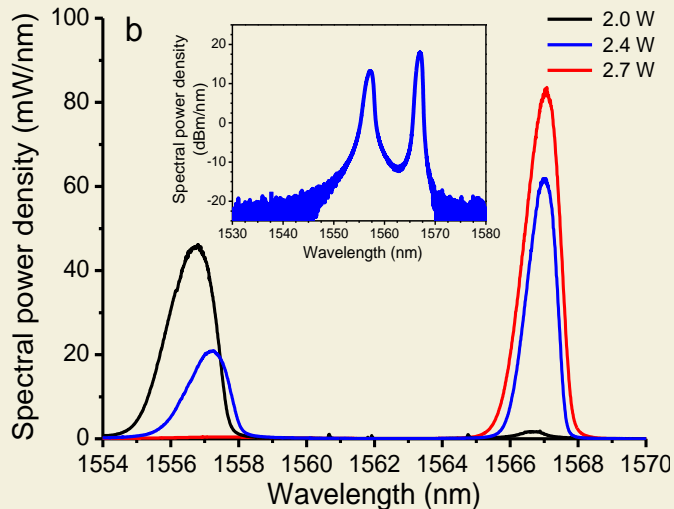


## Волоконный лазер со случайной распределённой обратной связью

### Мощность генерации:



### Спектр генерации:



## Волоконный лазер без резонатора (нет зеркал)

II

### 1-мерный «случайный» (random) лазер:

Усиление – ВК Рассеяние

Обратная связь – Рэлеевское Рассеяние

- Высокая эффективность (>30%)
- Узкий «безмодовый» спектр (FWHM~1,5 нм)
- Возможность перестройки без селекторов
- Нет ограничений по длине волокна

применения в сверхдальней связи





## Высокопроизводительная система для контроля позиционирования поверхности рефлектора на стапеле

### Постановка задачи

- При сборке, настройке и эксплуатации прецизионных инженерных конструкций большого размера (10-20 м и более) необходим контроль множества геометрических параметров в режиме реального времени с высокой степенью точности.
- Требуется измерять отклонения формы с погрешностью 10-20 мкм; при этом количество контрольных точек может быть более  $10^3$ - $10^4$ .

Существующие подходы (трекер; датчик "Сименс" (2000€) дороги и не позволяют вести измерения в реальном времени. Необходимо создать дешёвый (стоимостью 150€) компактный датчик (вес <40 г).

Разворачиваемая антенна S-диапазона производства компании Harris Corp





## Оснащение Государственного эталона единицы скорости воздушного потока России прецизионным лазерным диагностическим комплексом «ЛАД-015»

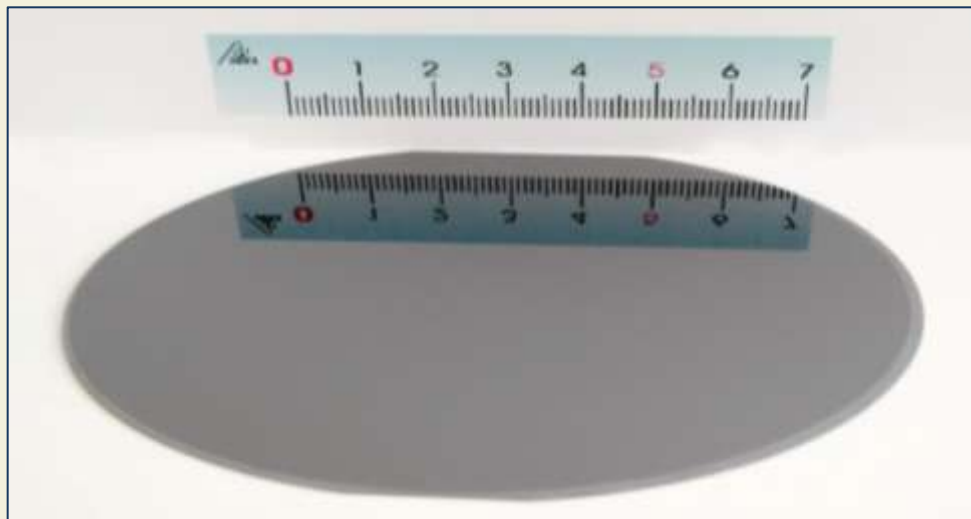


Впервые выполнено оснащение Государственного эталона воздушного потока России специально разработанным прецизионным лазерным диагностическим комплексом «ЛАД-015».

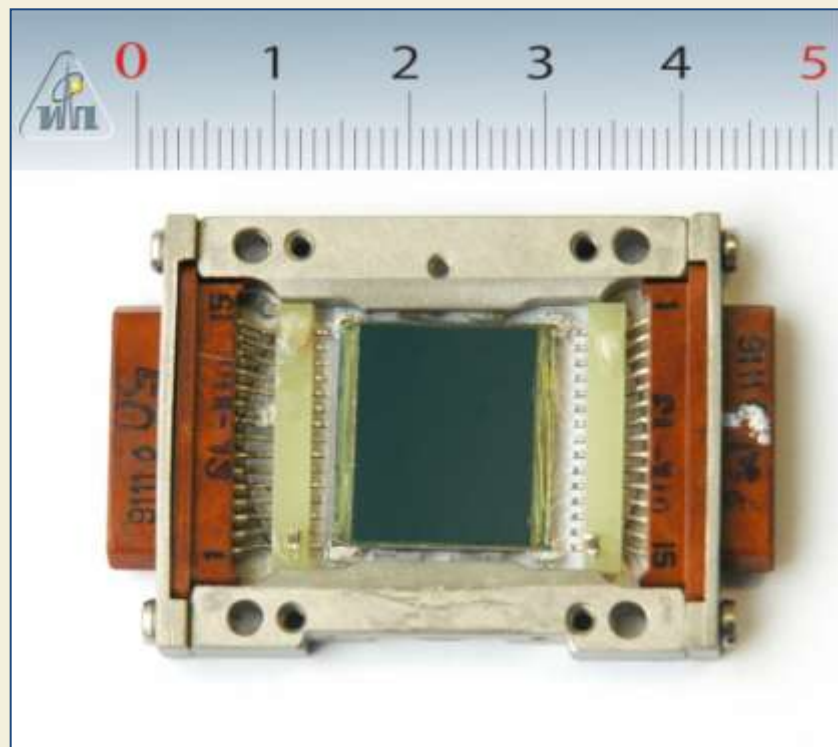
Это позволило ВНИИМ успешно выполнить Программу международных ключевых сличений национальных эталонов единицы скорости воздушного потока. В сличениях принимали участие эталоны шести стран - Японии, Кореи, России, Сингапура, США и Тайваня (октябрь 2008- август 2010).



## Полноформатные гибридные ИК ФП на основе ГЭС КРТ МЛЭ на подложках из кремния

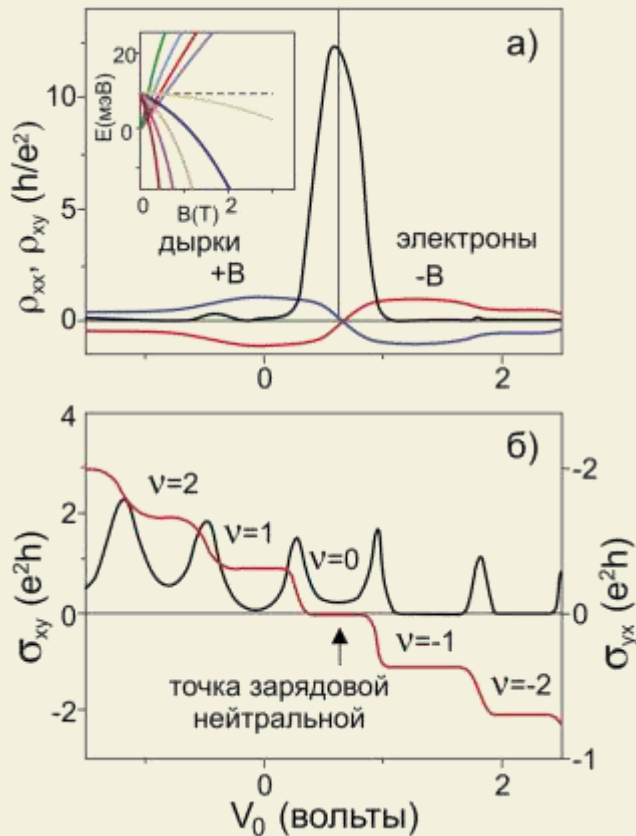


Гибридные ИК ФП формата 640x512  
на основе ГЭС КРТ МЛЭ на кремниевой  
подложке



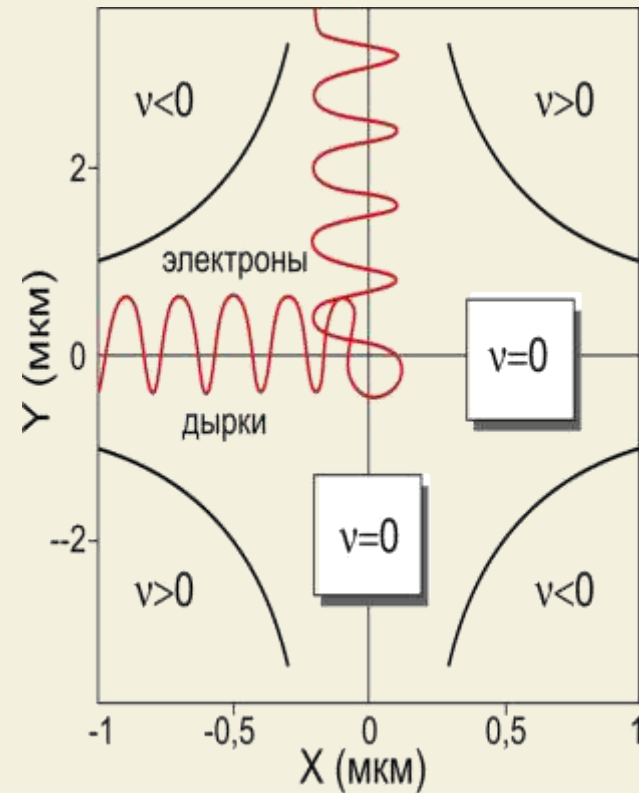
# Квантовый эффект Холла в точке зарядовой нейтральности двумерной электронно-дырочной системы

Г.М. Гусев, Е.Б. Ольшанецкий, З.Д. Квон, Н.Н. Михайлов, С.А. Дворецкий, J.C. Portal



**Слева:** Зависимость диагональной и холловской компонент тензора сопротивления (a) и проводимости (b) от затворного напряжения в магнитном поле  $B = 2.8$  Тесла.

**Справа:** Топология токовых состояний двумерного полуметалла в режиме КЭХ в точке зарядовой нейтральности.

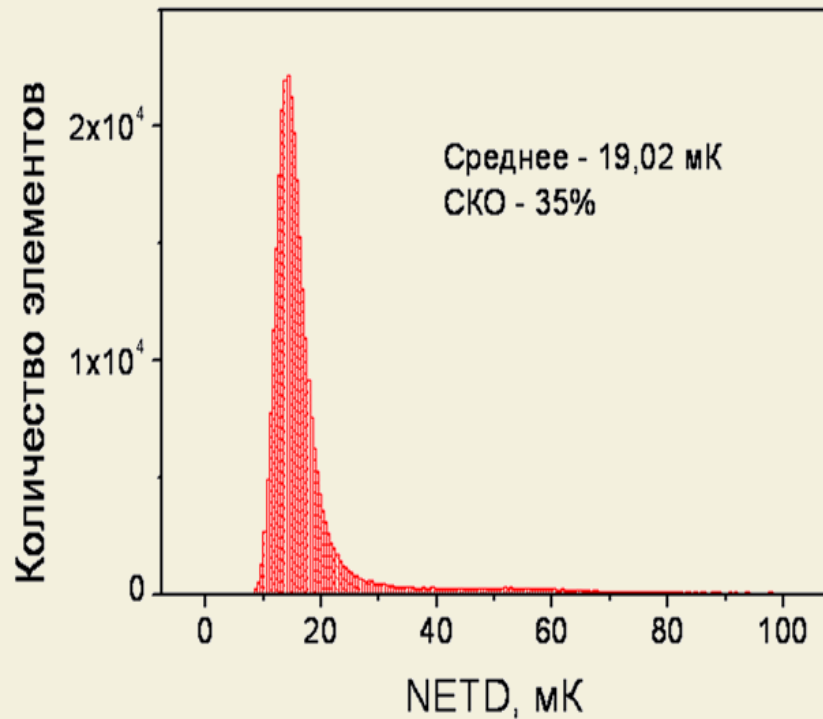


Впервые экспериментально изучен режим квантового эффекта Холла в двумерной электронно-дырочной системе в точке зарядовой нейтральности, то есть в точке равенства концентраций электронов и дырок. Обнаружен эффект подавления сильной локализации в указанных условиях.



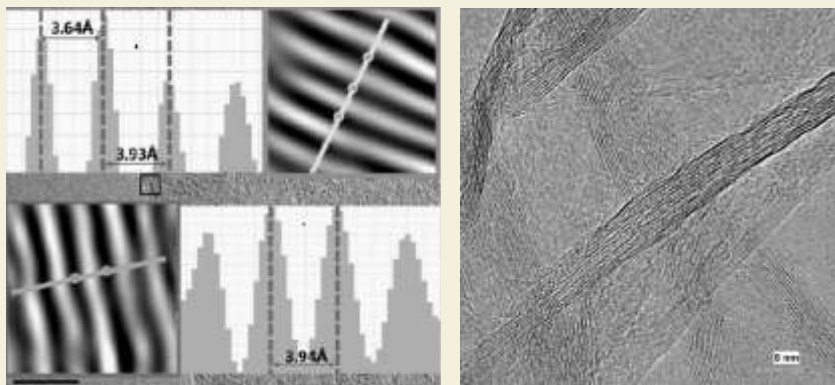


Гистограмма разности температур эквивалентной шуму фотоприемника 640×512 элементов и пример теплового изображения, полученного с его помощью.



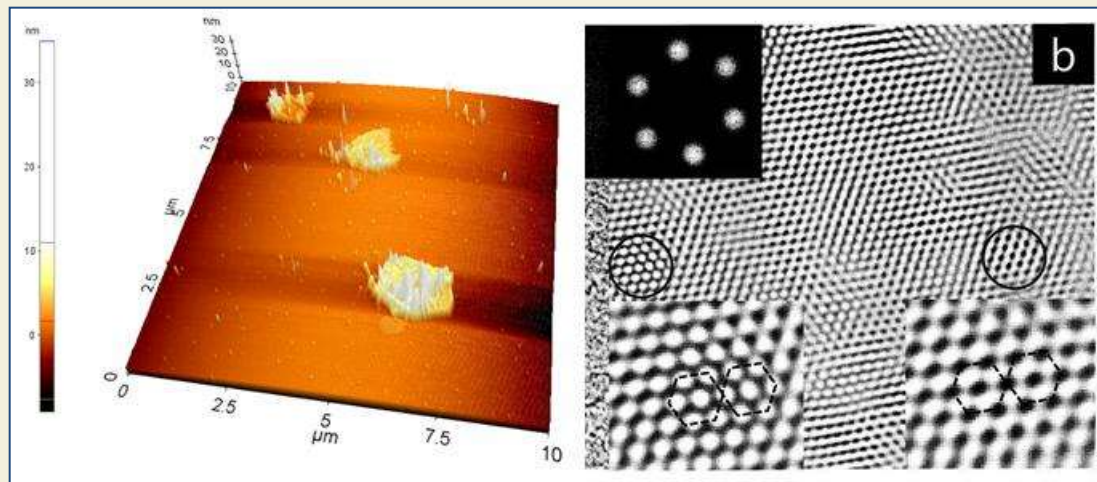
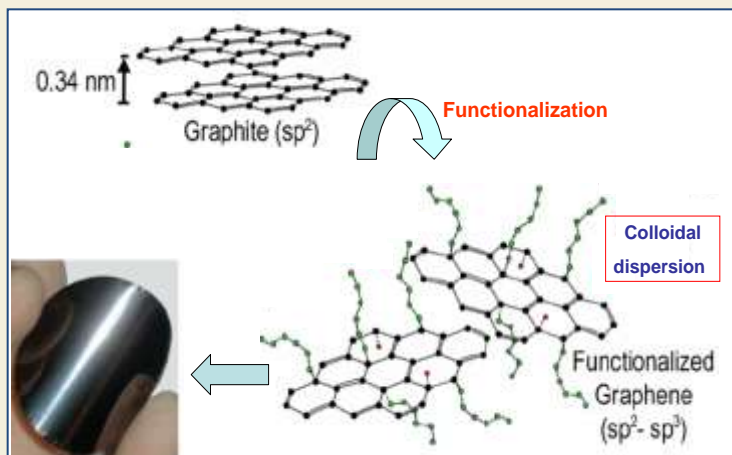
## ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРАФЕНА – НОВОГО УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА

Электронномикроскопическая характеристика высокорасщепленного наноразмерного графита



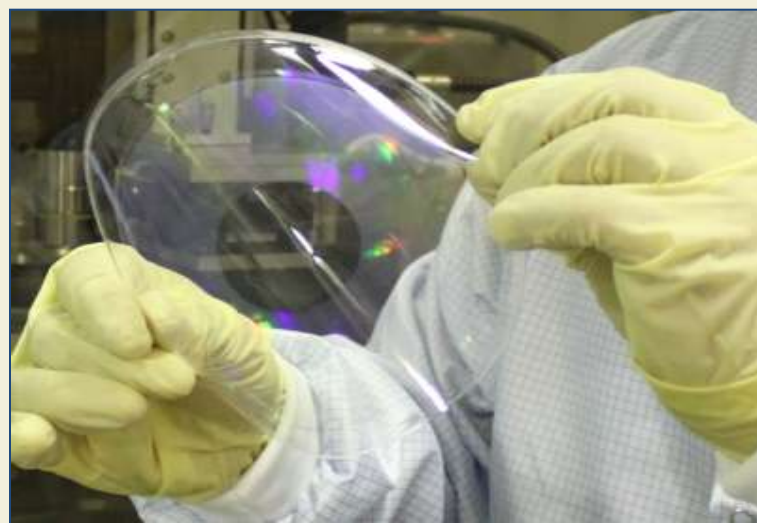
Высокая подвижность носителей заряда при комнатной температуре, проявление ряда квантовых эффектов (квантового эффекта Холла, эффекта баллистического транспорта и др.), большая механическая жёсткость, прекрасная теплопроводность, прозрачность – все эти замечательные свойства определяют потенциал графена для создания различных устройств: полевых транзисторов нового поколения, прозрачных электродов в жидкокристаллических дисплеях (LCD), солнечных батареях, ультраконденсаторах, топливных элементах и других устройствах. Графен имеет перспективы для применения в биоустройствах и сенсорах, где важную роль играет его большая поверхность.

Получение графена через химическую функционализацию и коллоидные дисперсии



Данные атомно-силовой микроскопии дисперсии графен-ДМФА (слева) и электронномикроскопическое изучение графеновой пленки (справа)

# Единственная в России установка высокоточной штамповой нанолитографии, работающая в сверхчистых условиях (чистая комната 1-10 класса)

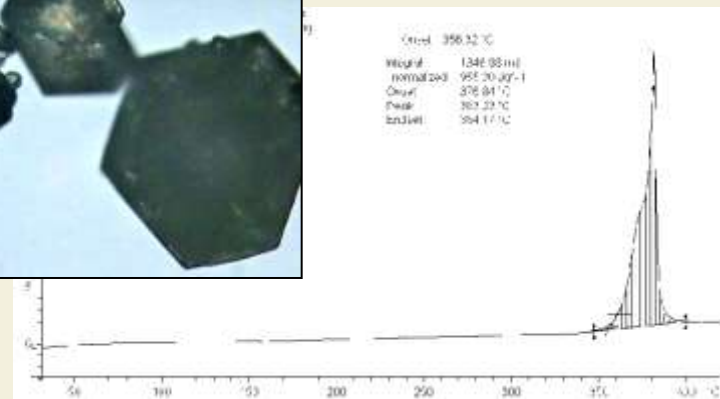
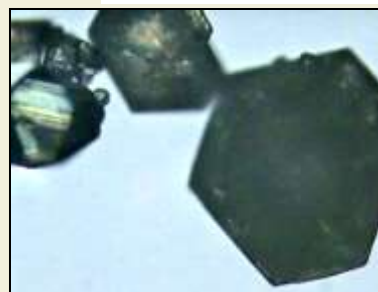
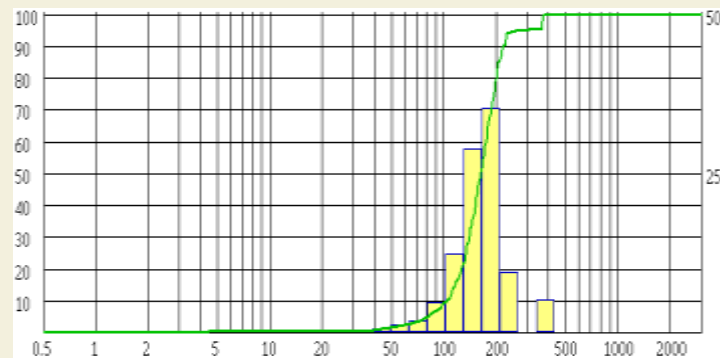
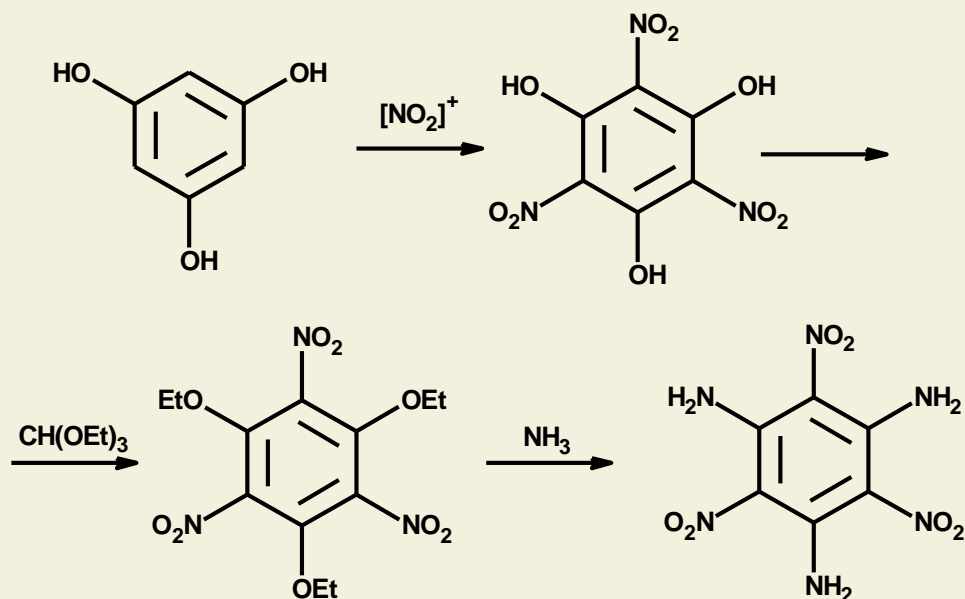


Ширина линии до 10 нм, диаметр подложки 150 мм.



## Разработана и внедрена в промышленное производство новая технология получения 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензола (ТАТБ) из флороглюцина

### СХЕМА СИНТЕЗА ТАТБ



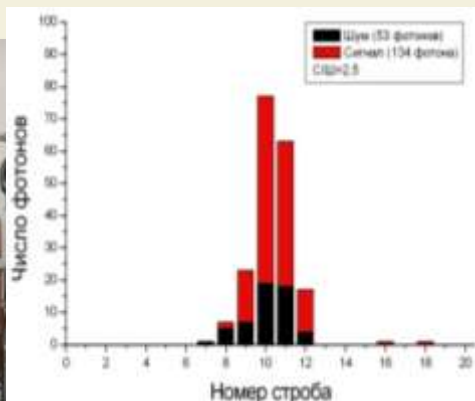
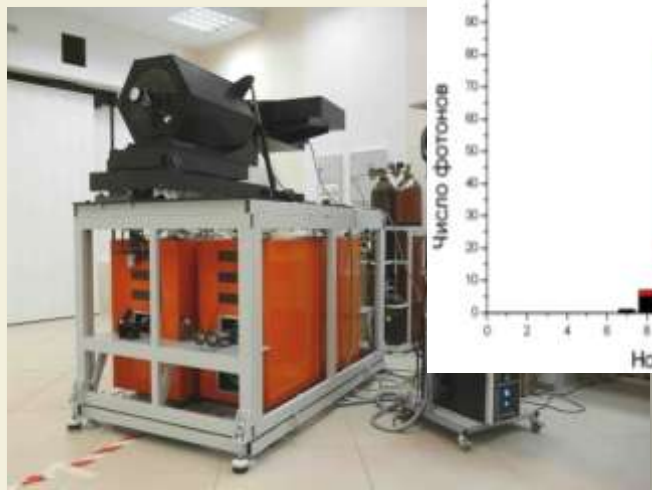
- Производство ФКП «БОЗ» обладает мощностью по выпуску ТАТБ до 1000 кг/год
- Может обеспечить разработчиков низкочувствительных взрывчатых составов
- В РФЯЦ ВНИИТФ на основе ТАТБ нового качества разработано и прошло испытания высокоэффективное низкочувствительное литьевое ВВ (с чувствительностью к ударно-волновым нагрузкам до 150 кбар)



## Дистанционное обнаружение ВВ

Головной исполнитель ИФХТ СО РАН. Соисполнители – ИОА СО РАН, ИСЭ СО РАН.

Обнаружение азотсодержащих ВВ



Механизм обнаружения основан на лазерной фрагментации молекул ВВ с их последующей лазерно-индуцированной флуоресценцией в УФ области.

Обнаружение суррогатных ВВ



Механизм обнаружения основан на методе дифференциального поглощения излучения лазера ИК-диапазона.

Созданы действующие макеты дистанционных обнаружителей, позволяющие обнаруживать суррогатные ВВ с концентрацией от 0,1 ppm на расстояниях до 50 м, что соответствует мировому уровню, азотсодержащие ВВ с концентрацией от 1 ppb на расстояниях до 15 м, что превышает мировой уровень в три раза.

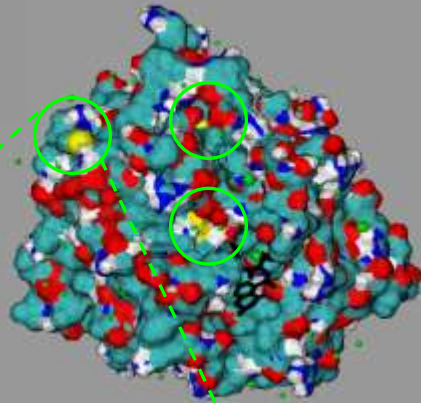
# Функциональная протеомика



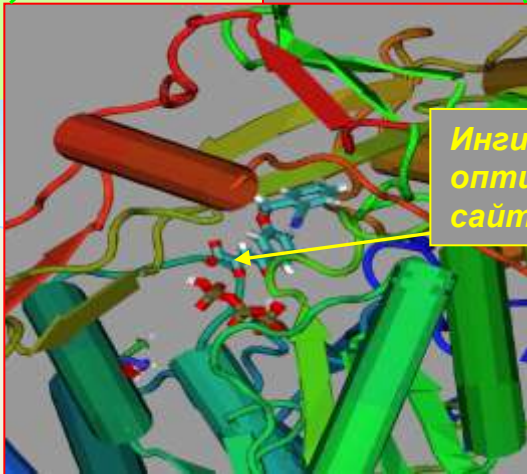
Создание ингибиторов  
специфических белков

Конструирование ингибиторов  
РНК-полимеразы  
вируса гепатита С

Потенциальные  
сайты связывания  
ингибитора



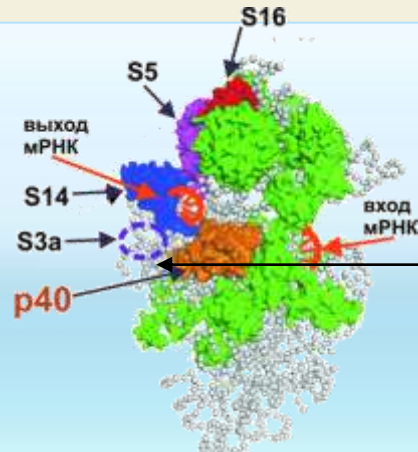
Ингибитор в  
оптимальном  
сайте связывания



Ускоряет поиск лекарственных препаратов

ИХБФМ СО РАН

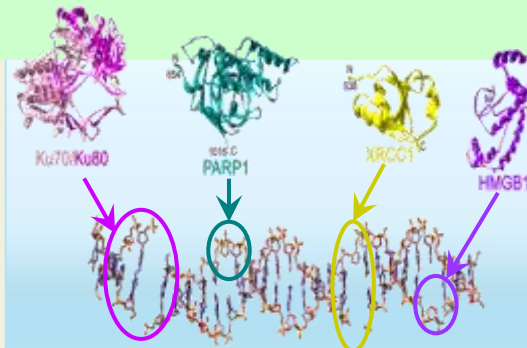
Изучение структуры сложных функциональных  
белковых ансамблей



Установлено строение  
**рибосомы человека** и  
положение сайта  
связывания **вирусных РНК**  
- IRES-элемента вируса  
гепатита С

необходимо для разработки современных  
противовирусных препаратов

Анализ протеома системы репарации ДНК



Идентифицированы  
новые белки,  
обеспечивающие  
эффективную работу  
систем восстановления  
повреждений (репарации)  
**ДНК человека**

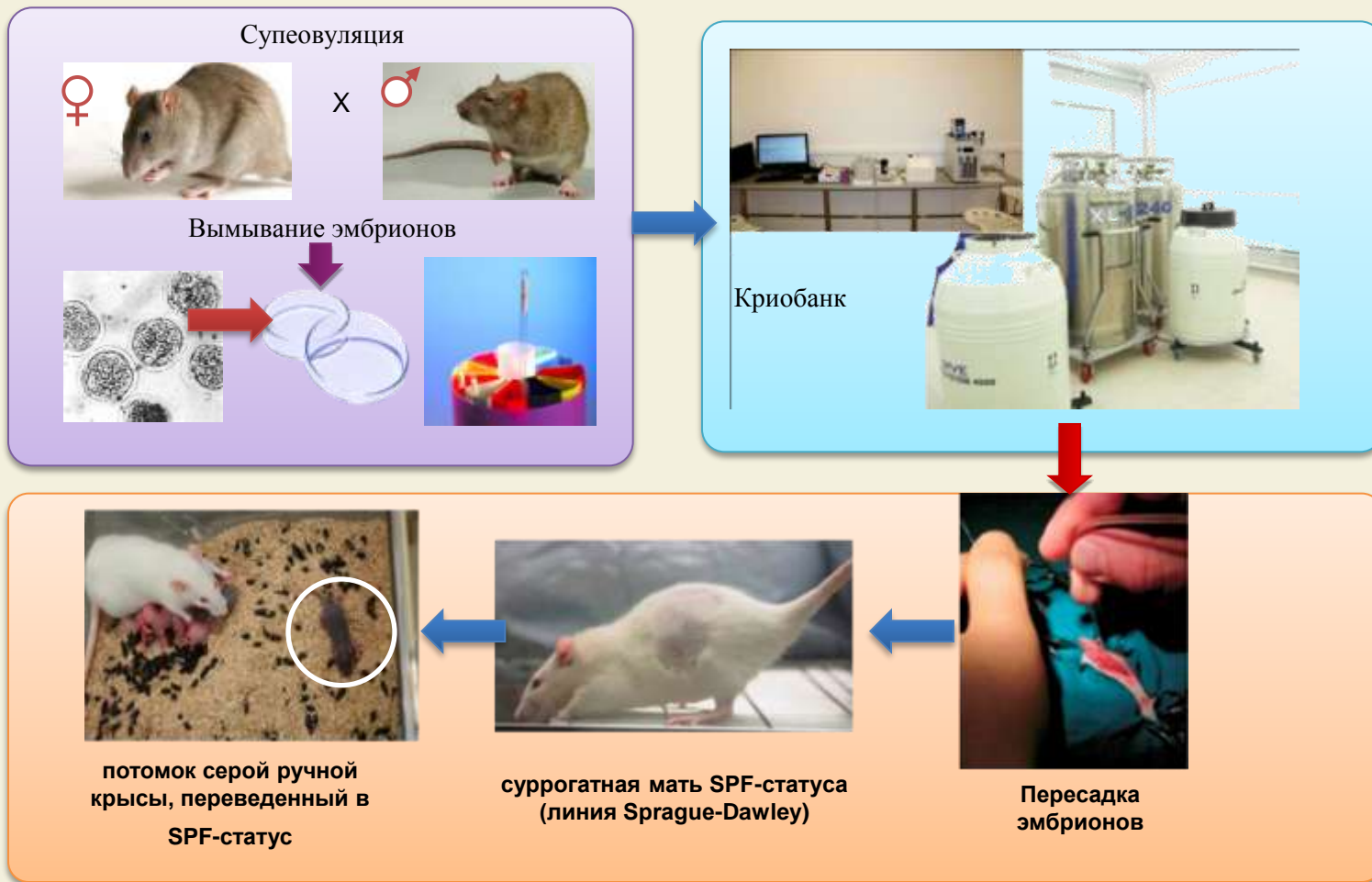
необходимо для разработки систем молекулярной  
диагностики и терапии онкологических заболеваний



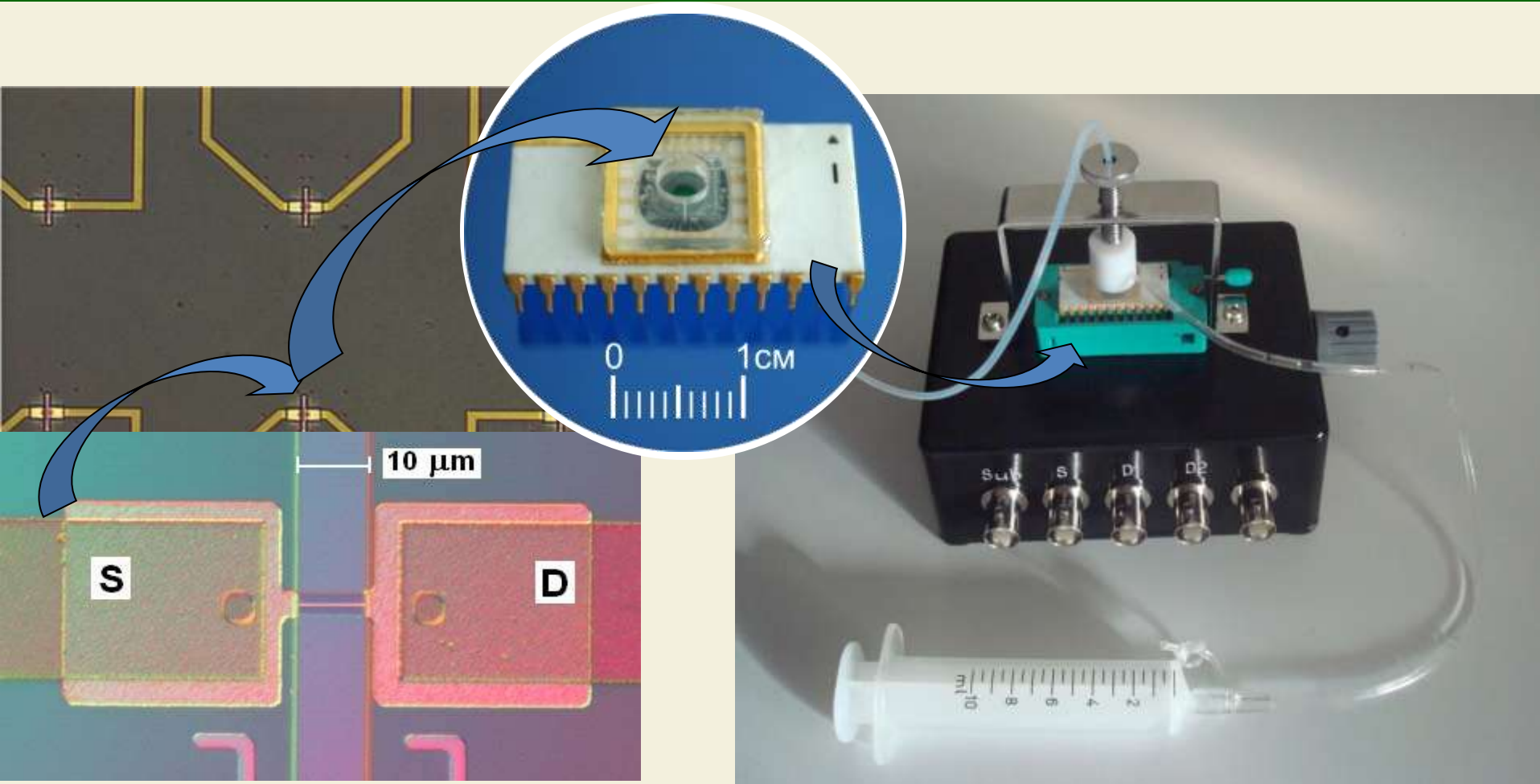


***В ЦКП SPF-виварий ИЦиГ СО РАН разработаны технологии криохранения лабораторных животных и воспроизведения их из замороженных эмбрионов. Данная технология является необходимым условием интеграции в Международные ассоциации генетических ресурсов***

**На этой основе получены первые животные SPF-статуса из уникальной линии доместигированных крыс, дружелюбных по отношению к человеку**



# Нанопроволочный сенсор биомолекул



- толщина КНИ ( $W_{NW}$ ) (10 – 40) нм;
- ширина нанопроволоки: (50 – 100) нм;
- длина – 10  $\mu\text{m}$
- число на чип – 20
- диаметр рабочей зоны - 2 мм

Прототип биосенсора с жидкостной микроячейкой и электронным чипом с чувствительностью  $\sim 1$  фМ

Институт физики полупроводников СО РАН

## РАЗВИТИЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В ПОСЛЕДНИЕ ГОДЫ

- ❖ **Создание Института угля и Института проблем углехимии и химического материаловедения в Кемеровском научном центре СО РАН** (*Обращение Губернатора Кемеровской области и поручение Правительства РФ*);
- ❖ **Организация Института молекулярной и клеточной биологии в Новосибирском научном центре** (*Решение Общего собрания и Президиума СО РАН, решение БЮРО ОНИТ*);
- ❖ **Организация Института физического материаловедения в Бурятском научном центре** (*Обращение Правительства Республики Бурятия, решение Президиума СО РАН и БЮРО ОФН*);
- ❖ **Организация Института гуманитарного профиля в Иркутском научном центре** (*Обращение Губернатора Иркутской области*).



# ВВЕДЕН В СТРОЙ КОРПУС РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИНСТИТУТА КАТАЛИЗА ИМ. Г.К. БОРЕСКОВА СО РАН

Лабораторные помещения для тонкого органического синтеза



Введен в эксплуатацию 25 ноября 2010 г.



Пилотные установки пиролиза биомассы



Опытный стенд наработки углеродных наноматериалов

