

Годичное Общее собрание Сибирского отделения РАН

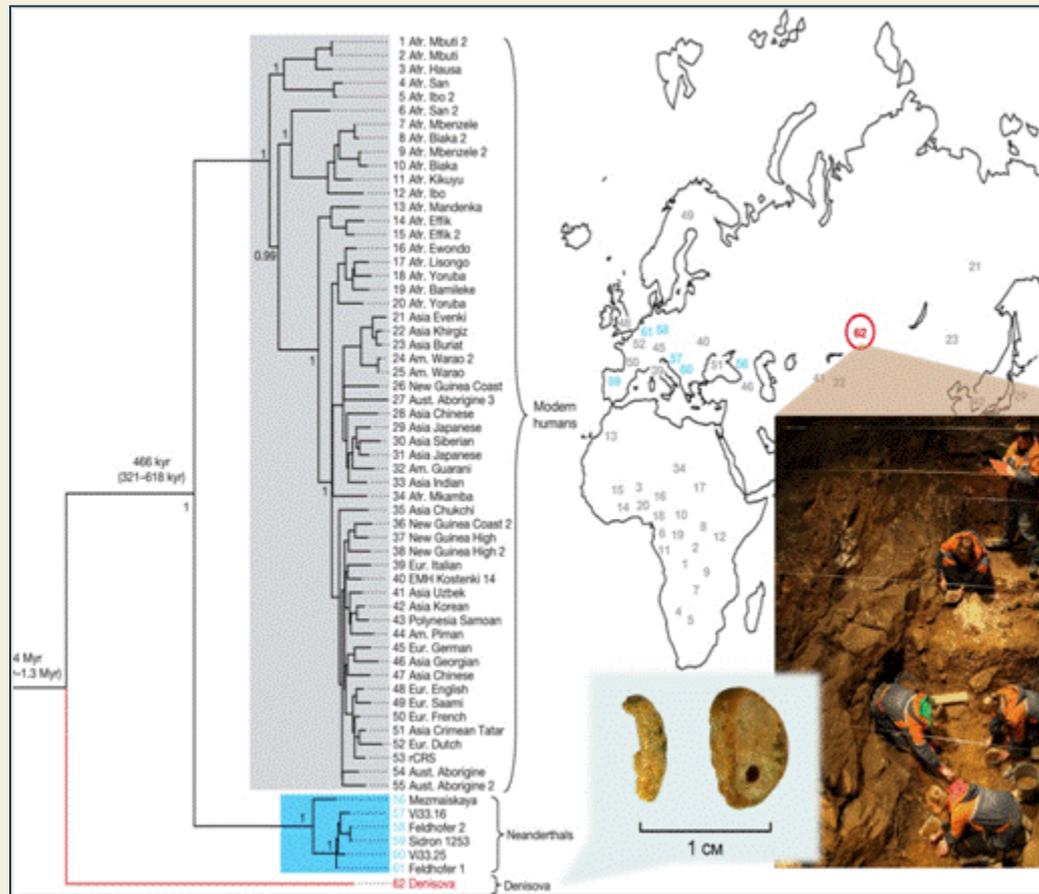
21 апреля 2011 г.



г. Новосибирск

О РАБОТЕ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН В 2010 г. И ЗАДАЧАХ НА 2011 г.: РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

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

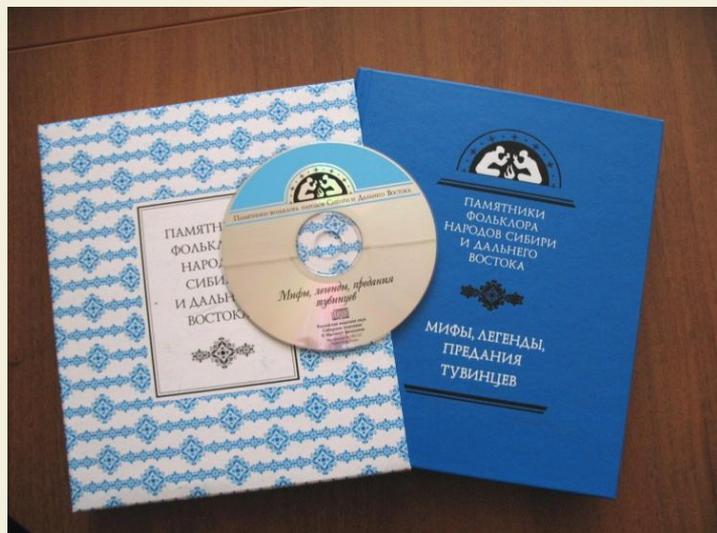
Совместно с палеогенетиками Института эволюционной антропологии им. Макса Планка показано, что антропологические остатки, найденные в культурном слое начальной стадии верхнего палеолита (50–40 тыс. лет назад) в Денисовой пещере на Алтае, принадлежали гоминину, существенно отличавшемуся по типу митохондриальной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

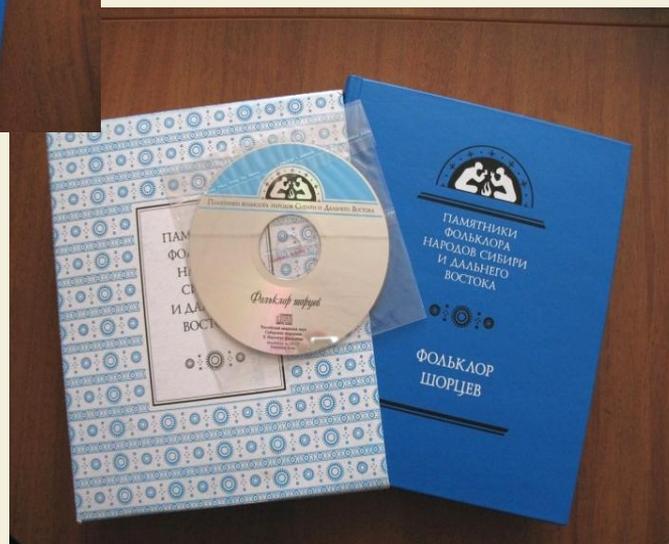
Наборы каменных и костяных орудий, предметы символической деятельности, способы и приемы жизнеобеспечения – свидетельствуют, что для денисовцев характерно поведение человека современного физического облика.

Институт филологии СО РАН, Институт гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера СО РАН

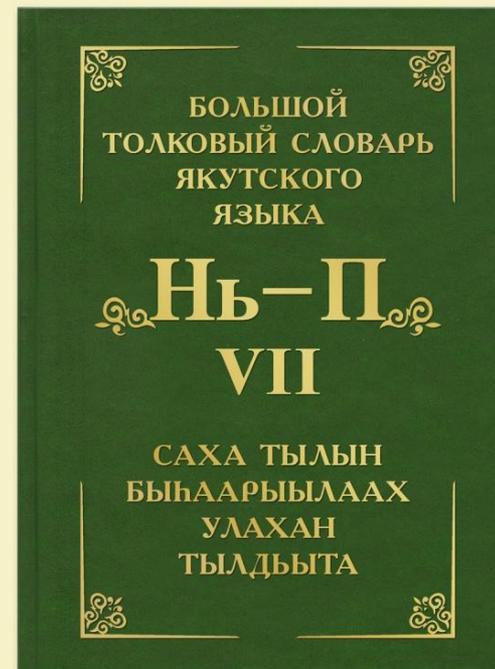


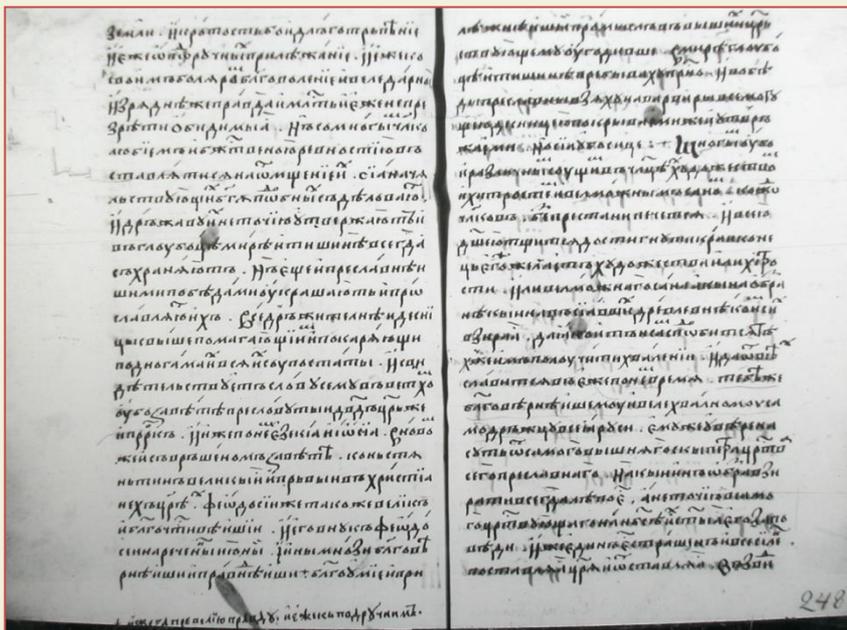
В ИГИиПМНС СО РАН подготовлен и выпущен в свет VII том Большого толкового словаря якутского языка (буквы Нь, О, Ө, П) Новосибирск: Наука, 2010 – 519 с. По широте источниковой базы, структурной организации это словарь нового нормативно-регистрающего типа.

В ИФЛ СО РАН подготовлены и выпущены в свет: «Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока» – том «Мифы, легенды, предания тувинцев» Новосибирск: Наука, 2010. – 372 с. (сер., Т. 28).

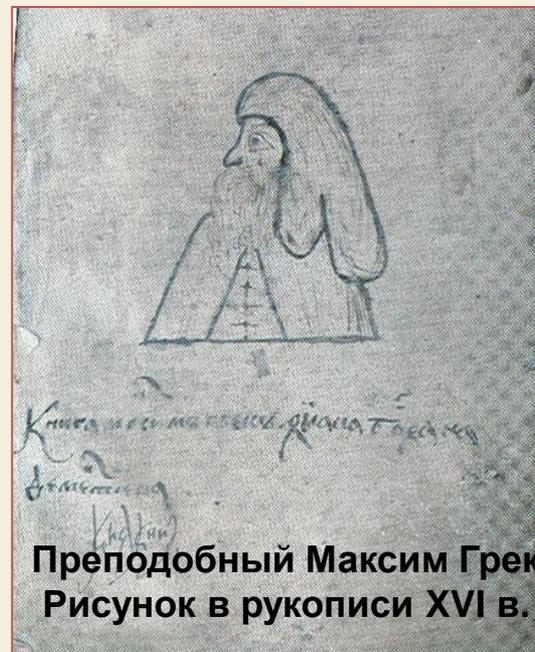


«Памятники фольклора народов Сибири и Дальнего Востока» – том «Фольклор шорцев» Новосибирск: Наука, 2010 – 608 с. (сер., Т. 29).





Впервые по трем прижизненным спискам с авторской правкой публикуются тексты 32-х сочинений выдающегося публициста XVI в. Максима Грека, сопровождаемые научными комментариями (монография Л.И. Журовой «Авторский текст Максима Грека: рукописная и литературная традиции», часть вторая. — Изд-во СО РАН, 2011. — 310 с.).



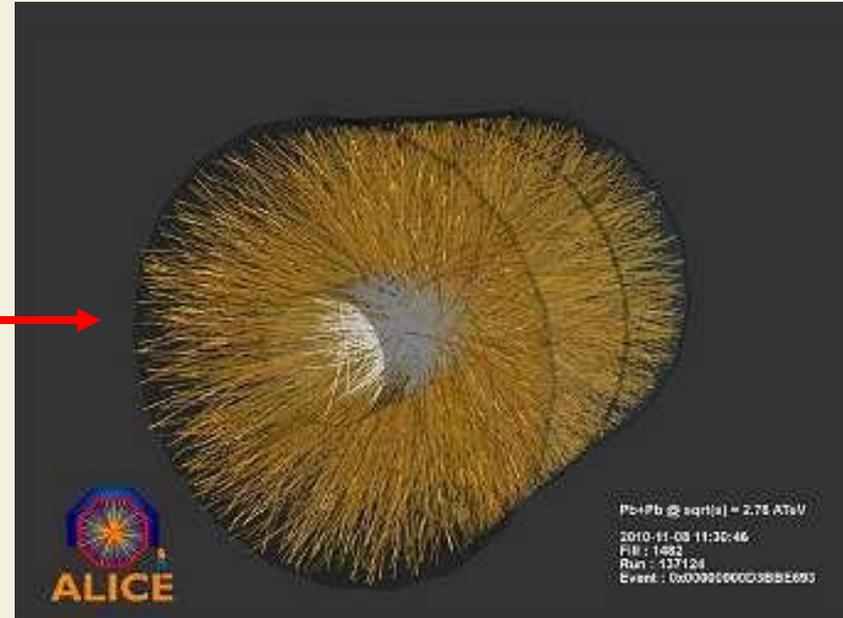
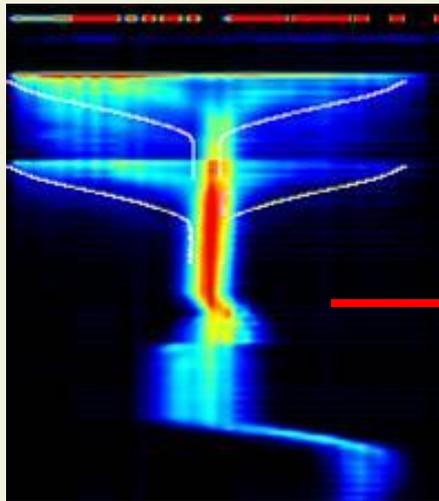
Преподобный Максим Грек.
Рисунок в рукописи XVI в.

Максим Грек «Слово о нынешнем окаянном веке»

«Царством в настоящее время владеют властолюбцы и славолюбцы. Одолеваемые сребролюбием и лихоимством, они своих подданных мучают лютейшими истязаниями, ради денег могут совершить несправедливость, обидеть подчиненного, обокрасть беззащитного, оправдать виновного, погубить невинного. Сами же, облеченные властью, пируют с гусями, сурнами, со всяким сквернословием и буесловием.

Максим Грек (настоящие имя и фамилия — Михаил Триволис) (около 1475, Арта, Греция, — 1556, Троице-Сергиев монастырь, Сергиев Посад), публицист, писатель, переводчик.

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.

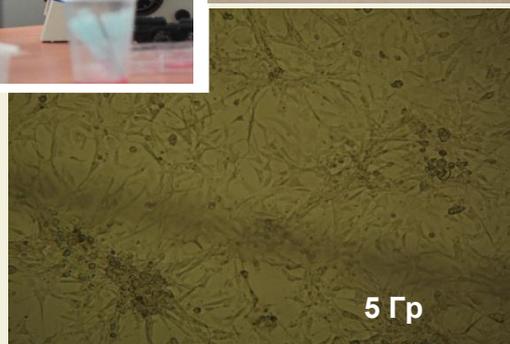
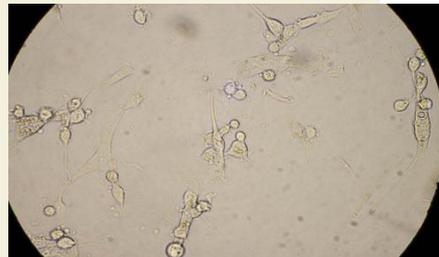
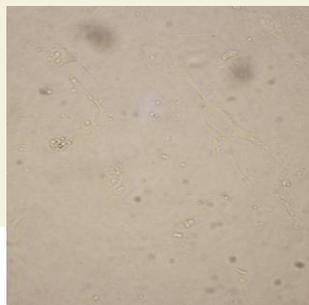
При лобовом столкновении двух ядер образуется сверхплотный сгусток, условия в котором близки к условиям в начальный момент образования Вселенной.

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

Осуществлена стабильная генерация эпитепловых нейтронов на установке БНЗТ, оснащенной электростатическим ускорителем-тандемом. Проведены первые эксперименты по облучению нейтронами опухолевых клеток.

Техническое состояние ускорительного комплекса выведено на уровень, позволяющий осуществлять длительную, стабильную генерацию нейтронов. Выход реакции на уровне $2 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$.

Благодаря введению дополнительных диагностик пучка в высокоэнергетическом тракте удалось увеличить ток протонов на литиевой мишени до 1,8 мА. А в режиме работы с током пучка до 0,7 мА осуществлена стабильная генерация нейтронов в течение 5 часов.



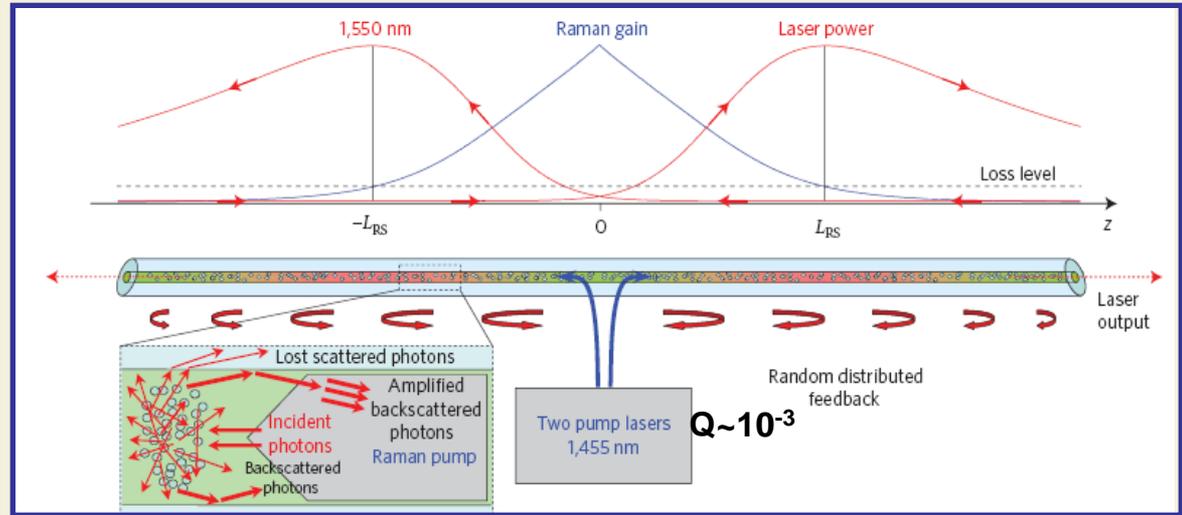
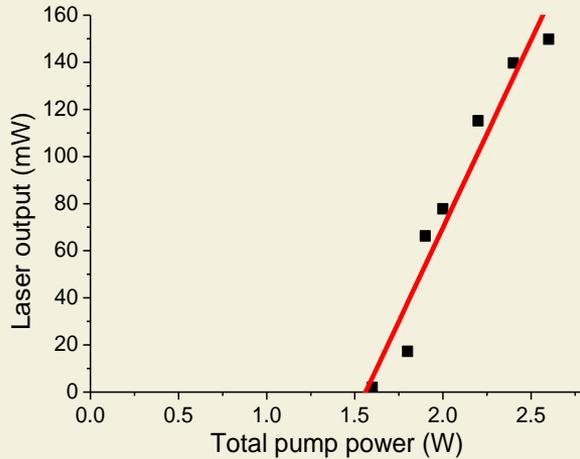
Найдено и реализовано эффективное решение по выдержке и временному хранению активированных мишеней.

Проделанные работы позволили начать первые биологические эксперименты по нейтронозахватной терапии.

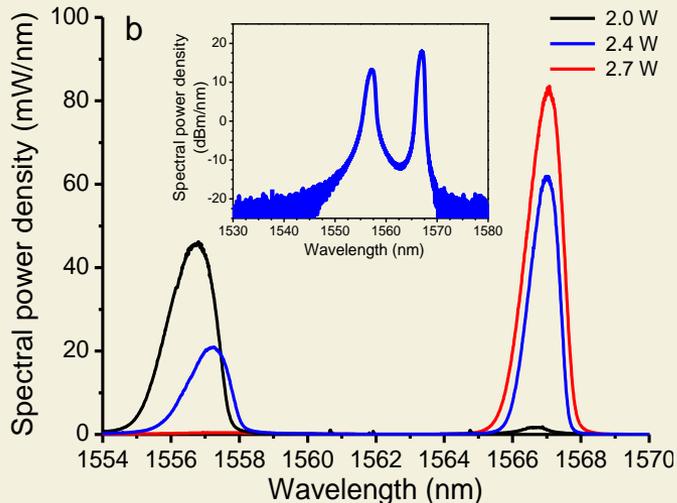


Волоконный лазер со случайной распределённой обратной связью

Мощность генерации:



Спектр генерации:



Волоконный лазер без резонатора (нет зеркал)

II

1-мерный «случайный» (random) лазер:

Усиление – ВК Рассеяние

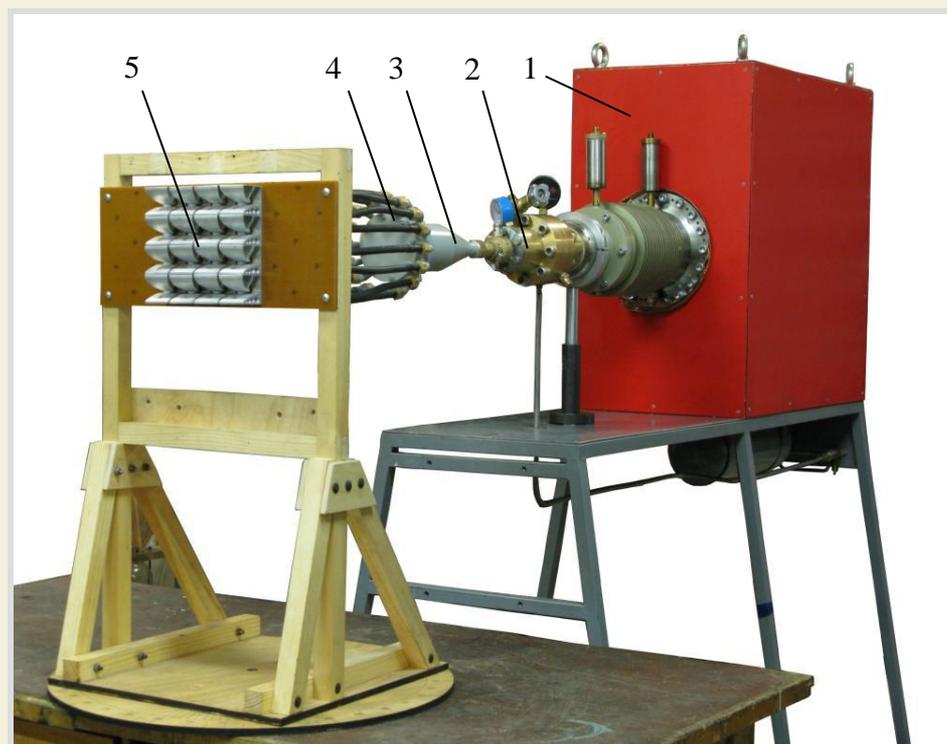
Обратная связь – Рэлеевское Рассеяние

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

применения в сверхдальней связи

Создан уникальный источник сверхширокополосного излучения с 16-элементной антенной решеткой, формирующий импульсы длительностью 80 пикосекунд на половинном уровне амплитуды с рекордным для такой длительности эффективным потенциалом 370 киловольт

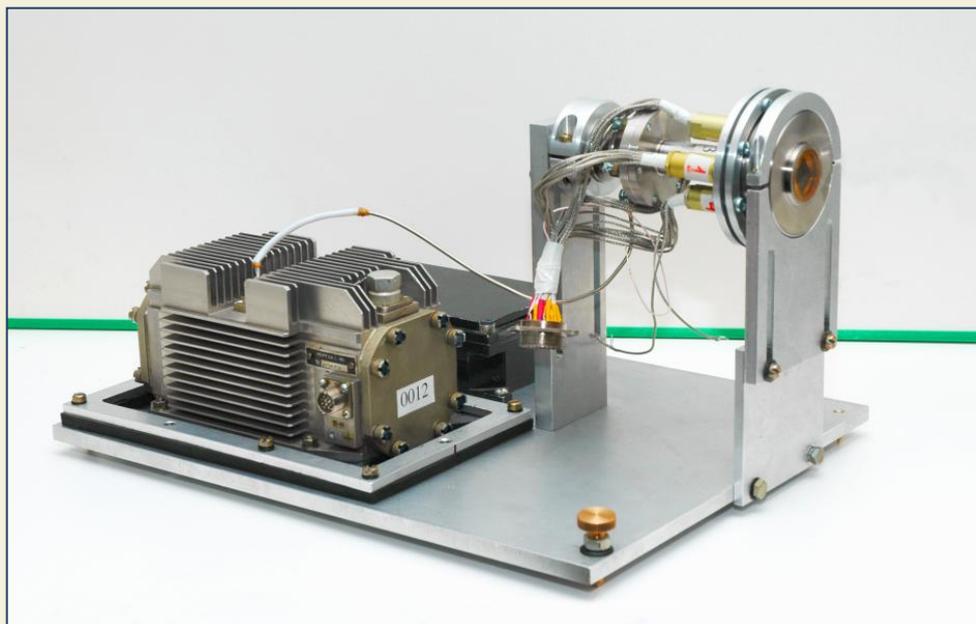
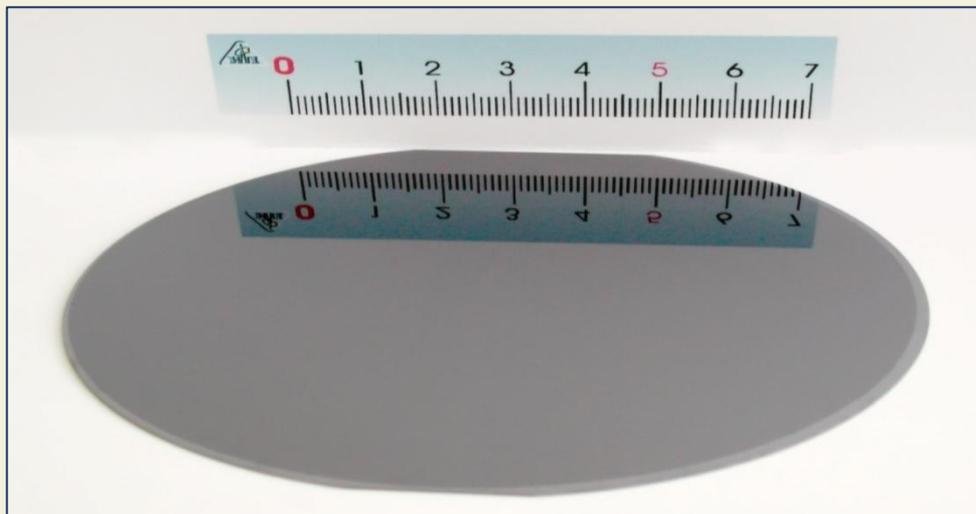
Разработанный источник может быть использован для радиолокации объектов с сантиметровым пространственным разрешением и исследований устойчивости электроники к воздействию сильных электромагнитных полей пикосекундной длительности в полосе частот 2—8 ГГц.



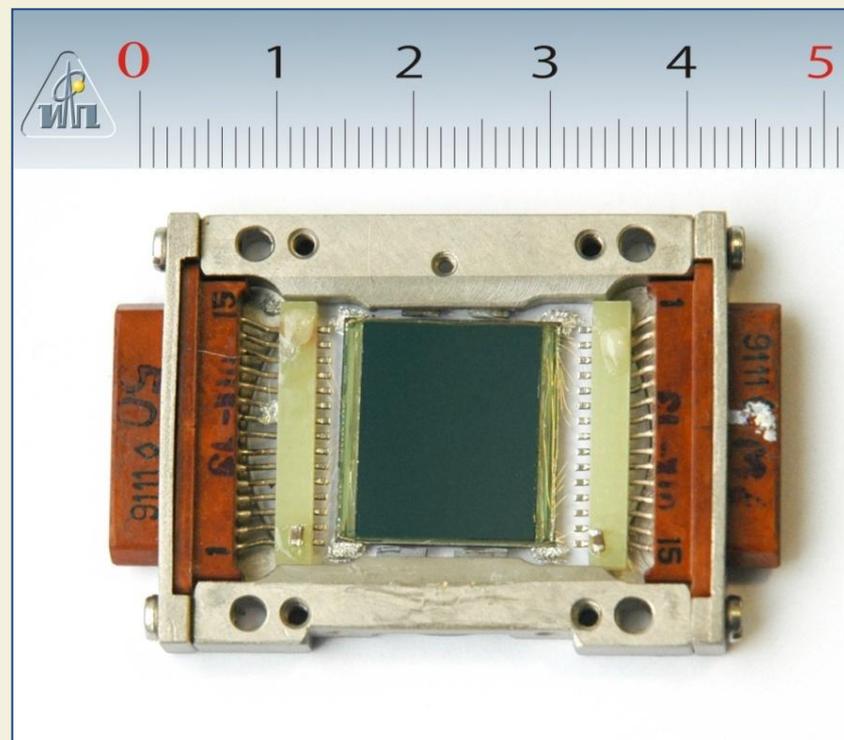
Внешний вид источника: 1 — генератор монополярных импульсов, 2 — формирователь биполярных импульсов, 3 — волновой трансформатор, 4 — делитель мощности, 5 — 16-элементная решетка



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

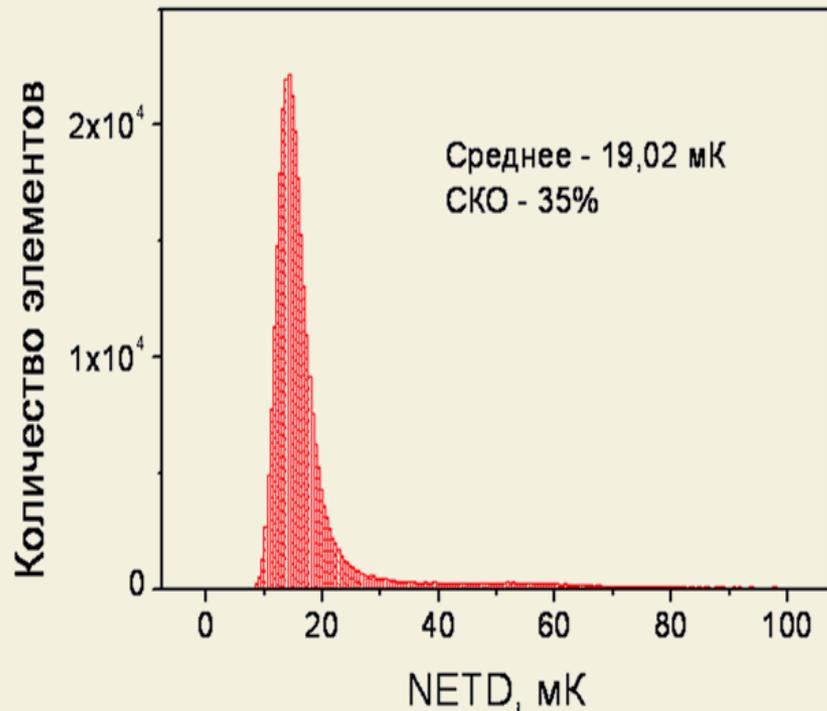


Гибридные ИК ФП формата 640x512
на основе ГЭС КРТ МЛЭ на кремниевой
подложке



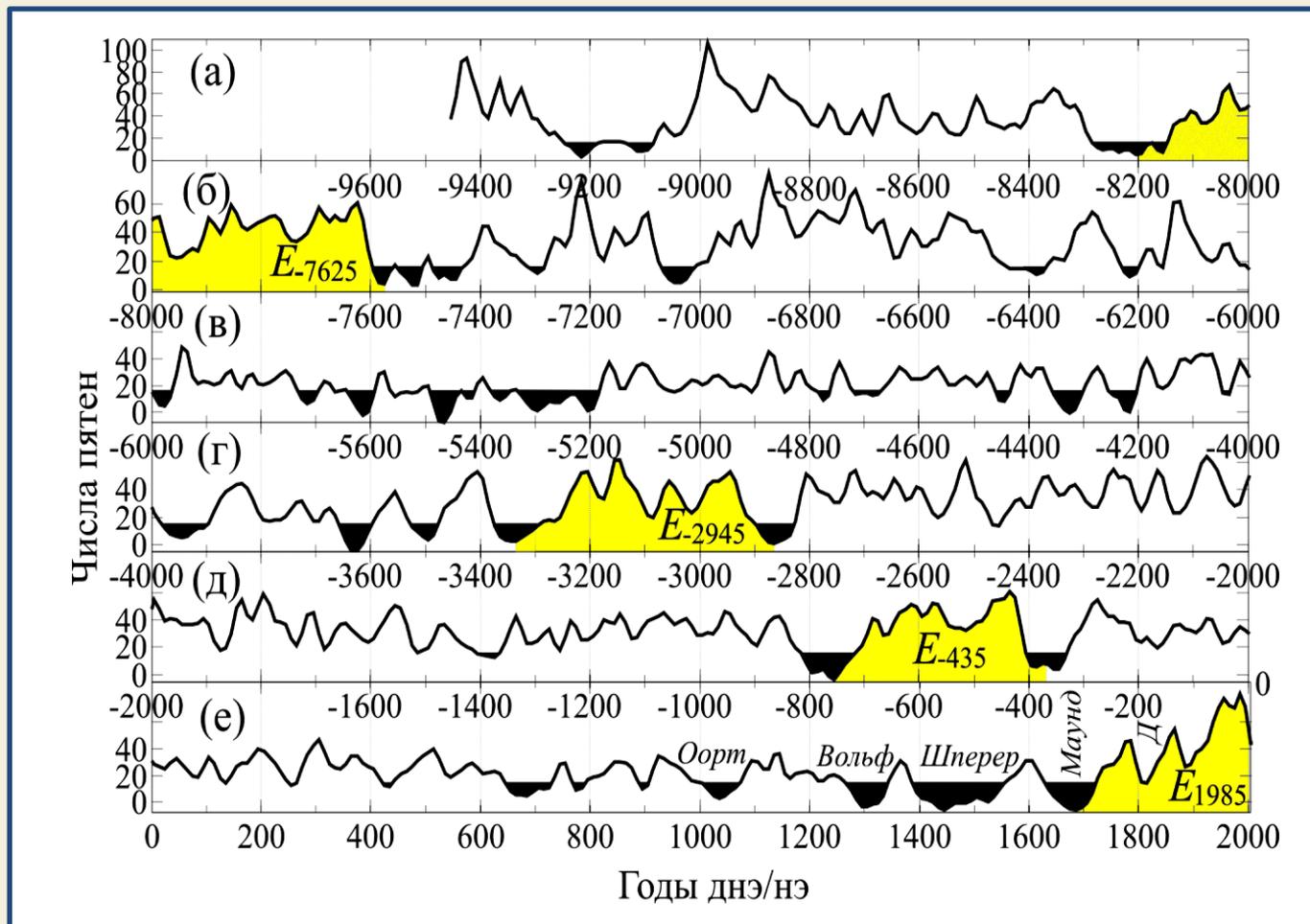


Гистограмма разности температур эквивалентной шуму фотоприемника 640×512 элементов и пример теплового изображения, полученного с его помощью.



Долговременные изменения активности Солнца и великие минимумы

В реконструкции магнитной активности Солнца за 11 тысяч лет обнаружены последовательности изменений, которые имеют тенденцию повторяться через 2300 лет.



Повторяющиеся последовательности изменений отмечены желтым цветом и обозначены как эпохи E1985, E-435, E-2945, E-7625, где индекс указывает год максимального уровня активности.



ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 5 июля 2010 г. № 1120-р

МОСКВА

1. Утвердить прилагаемую Стратегию социально-экономического развития Сибири до 2020 года (далее - Стратегия).

2. Минрегиону России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации по согласованию с полномочным представителем Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе и заинтересованными организациями представить в 6-месячный срок в Правительство Российской Федерации проект плана мероприятий по реализации Стратегии, включающего в том числе мероприятия по подготовке проектов актов о внесении изменений в федеральные целевые программы и иные программные документы.

3. Федеральным органам исполнительной власти руководствоваться положениями Стратегии при разработке федеральных целевых программ и иных программных документов.

Финансовое обеспечение мероприятий по реализации Стратегии осуществляется в пределах бюджетных ассигнований на соответствующий финансовый год, предусмотренных в том числе на реализацию федеральных целевых программ.

4. Органам государственной власти субъектов Российской Федерации рекомендовать руководствоваться положениями Стратегии при разработке региональных целевых программ и иных программных документов.

5. Минрегиону России обеспечить контроль за реализацией положений Стратегии при согласовании федеральных целевых программ и иных программных документов с учетом комплексного территориального развития регионов.

6. Признать утратившим силу распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 июня 2002 г. № 765-р (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, № 24, ст. 2337).

Председатель Правительства
Российской Федерации



В. Путин

**Стратегия социально-
экономического
развития Сибири до 2020 г.
утверждена распоряжением
Правительства Российской
Федерации от 5 июля 2010 г.
№ 1120-р**

Научное сопровождение

Стратегии социально-экономического развития Сибири до 2020 г. (прогнозные расчеты ИЭОПП СО РАН)

В Стратегию социально-экономического развития Сибири на период до 2020 гг. вошли прогнозные расчеты, подготовленные в ИЭОПП СО РАН на основе методологии проектной экономики и комплекса экономико-математических моделей.

Динамика основных индикаторов экономики Сибири
(2020 к 2008, раз)



Рост качества и уровня жизни (2020 к 2008 раз)

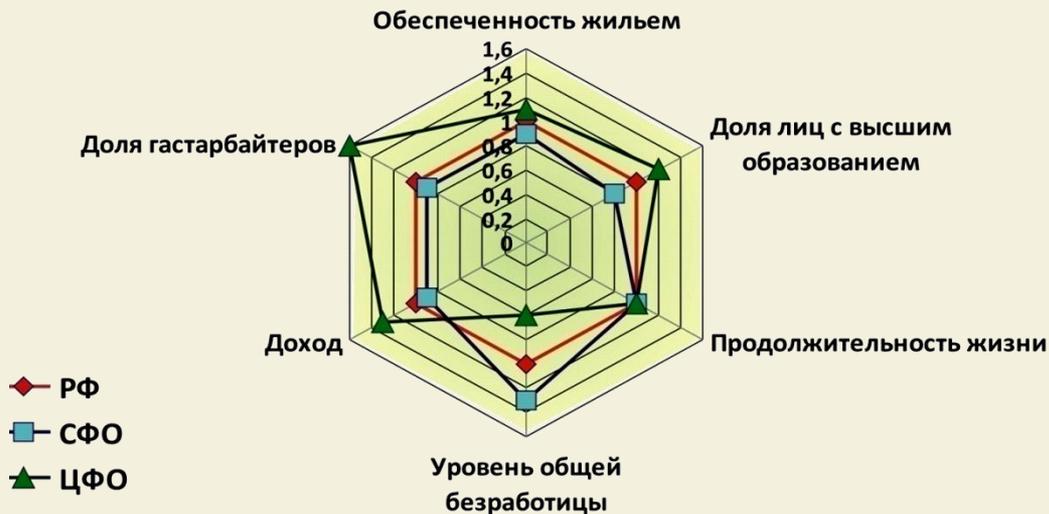
Средняя зарплата	– 1,8
Душевые доходы	– 1,9
Индекс развития человеческого потенциала	– 1,2

Целевые индикаторы инновационной системы

	2008	2020
Доля высокотехнологичного сектора в ВРП, %	3	14 - 17
Число международных исследовательских центров, единиц	12	20 - 23
Количество созданных передовых технологий, единиц	93	340

Впервые в комплексе рассмотрены такие важнейшие аспекты формирования в Сибири социальной среды как здоровье населения, «квартирный вопрос», демографический потенциал и его миграционная составляющая; жизнь моногородов и развитие элементов малого бизнеса и инновационной экономики, как источники роста занятости. *(Монография: Формирование благоприятной среды для проживания населения в Сибири, Новосибирск, 2010, 283 с.)*

Ключевая задача модернизации Сибири – вернуть ей образ региона, привлекательного для работы и проживания на постоянной основе. В противном случае, негативные тенденции, характерные для Сибири в большей степени, чем для страны в целом, не позволят реализовать масштабные экономические проекты, приведут к ухудшению человеческого потенциала региона и неблагоприятной геополитической ситуации.



Сибирские показатели уровня жизни должны быть ориентированы на лучшие стандарты, а не приравнены к средним.

Решение этой задачи невозможно без создания государством институциональных условий, а в ряде направлений по обустройству систем жизнеобеспечения, и непосредственного участия.

Индикаторы уровня жизни в СФО относительно индикаторов в ЦФО и РФ в целом (РФ = 1), 2008 г.

Осуществлена геолого-экономическая оценка территории и даны предложения по формированию нефтегазового комплекса севера Западной Сибири, включая смежные арктические акватории.

Принципиальная схема формирования инфраструктуры на севере Западной Сибири



Ожидается, что в 2015 г. добыча сухого и жирного газа в северных районах Западной Сибири составит 633,6 млрд. м³, в 2020 г. – 692,3 млрд. м³, в 2030 г. – 609,5 млрд. м³.

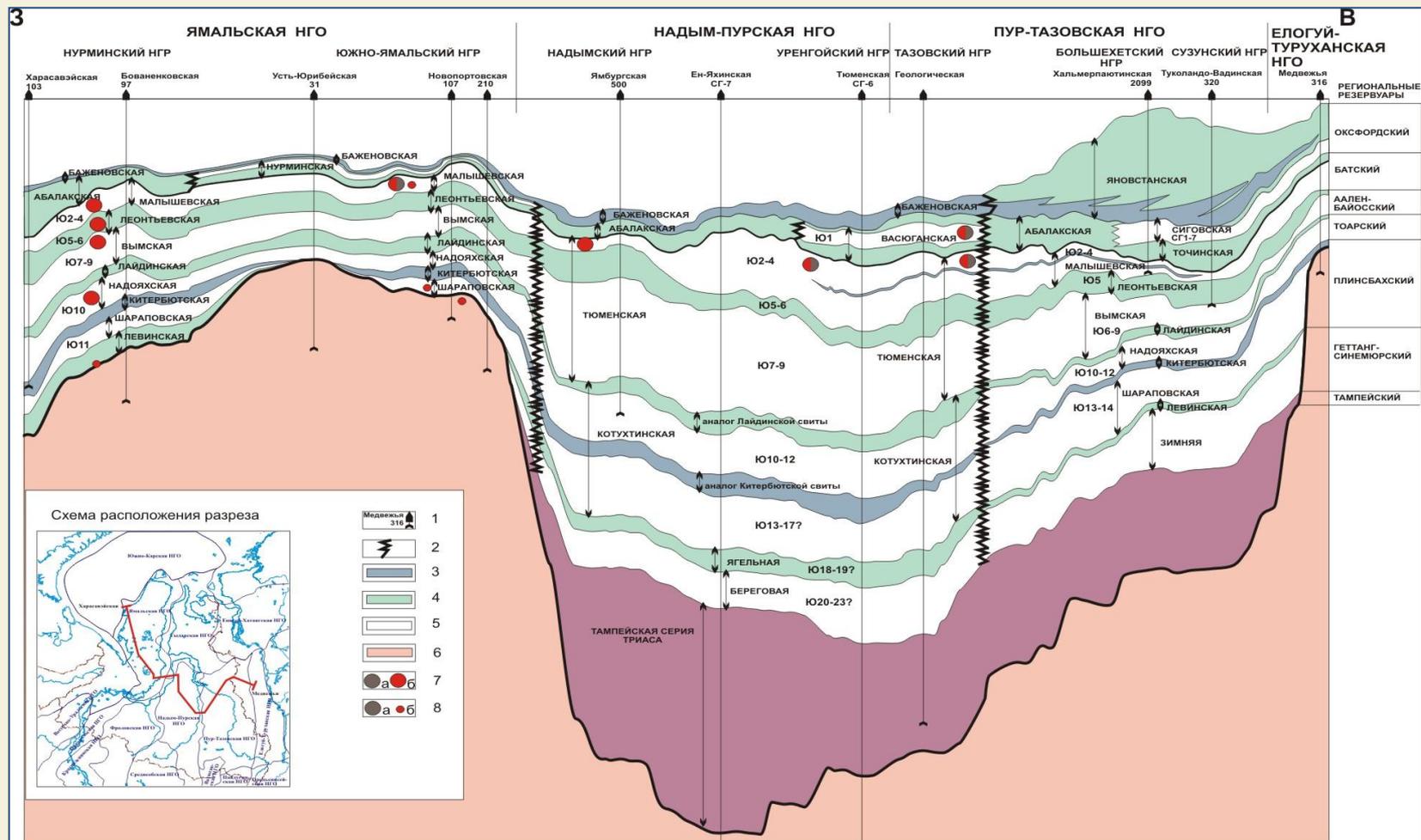
Объем добычи гомологов метана (этан, пропан, бутан) составит в 2015 году – 15 млн т, в 2020 году – 19 млн т, в 2030 году – 19 млн т.

Все капитальные и эксплуатационные затраты в период до 2030 г. составят свыше 41 трлн. руб. (примерно 1,3 трлн. долл США).

В бюджеты всех уровней в период до 2030 г. поступит не менее 46 трлн. руб. (примерно 1,5 трлн. долл. США), в том числе в федеральный бюджет – не менее 32 трлн. руб., региональный бюджет – 6,8 трлн. руб., муниципальные бюджеты – не менее 6,5 трлн. руб.

На основе составленных схем распределения запасов углеводородов в мезозойском разрезе по нефтегазоносным районам северной части Западно-Сибирской провинции выполнен анализ нефтегазоносности резервуаров осадочного чехла.

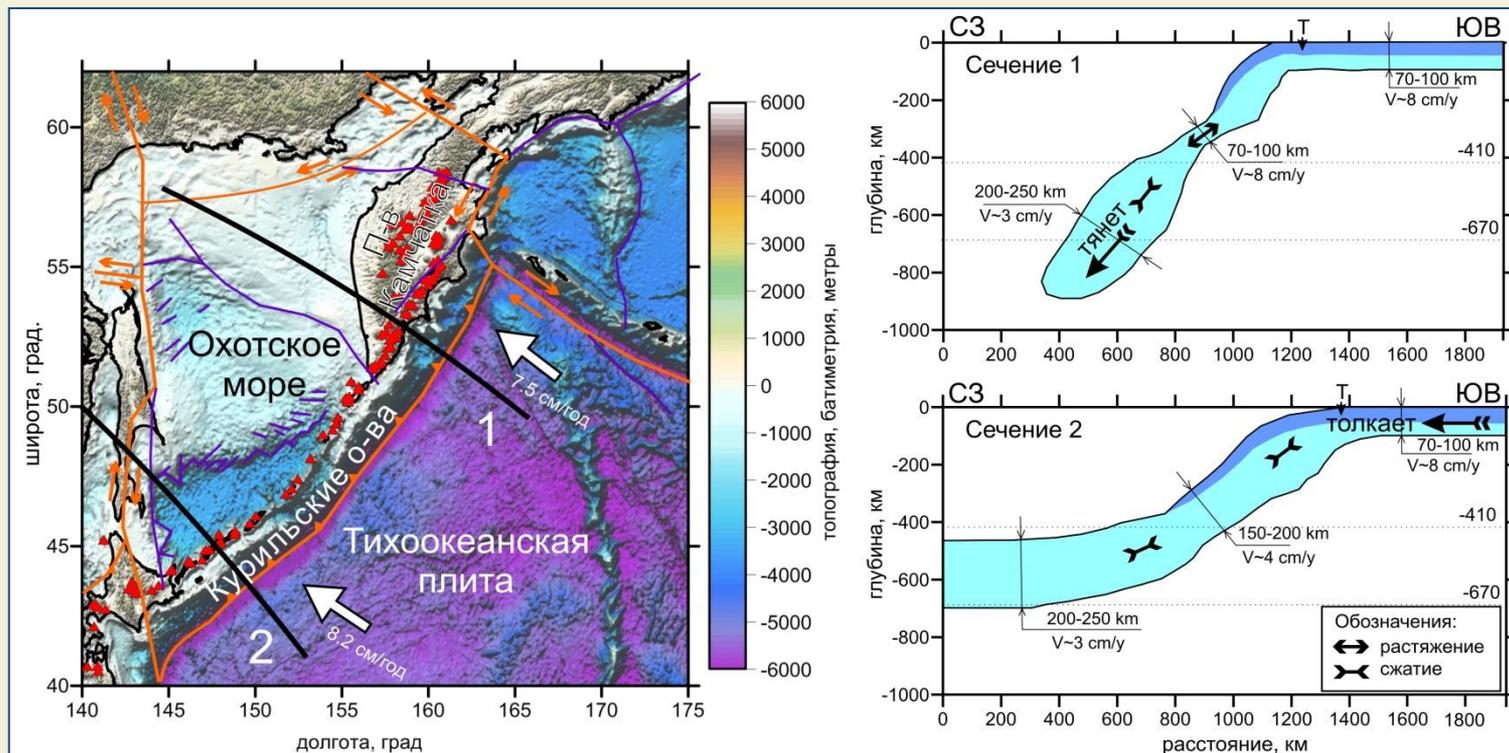
Анализ показал одновременное наличие в мезозойско-кайнозойском чехле весьма значительных ресурсов нефти, свободного и конденсатного газа и многофазность скоплений углеводородов во всех резервуарах кроме туронского. По суммарным запасам среди выявленных залежей значительно преобладают газовые и газоконденсатные.



Методами томографии получена модель сейсмических неоднородностей под Курило-Камчатской (ККД) и Алеутской дугами

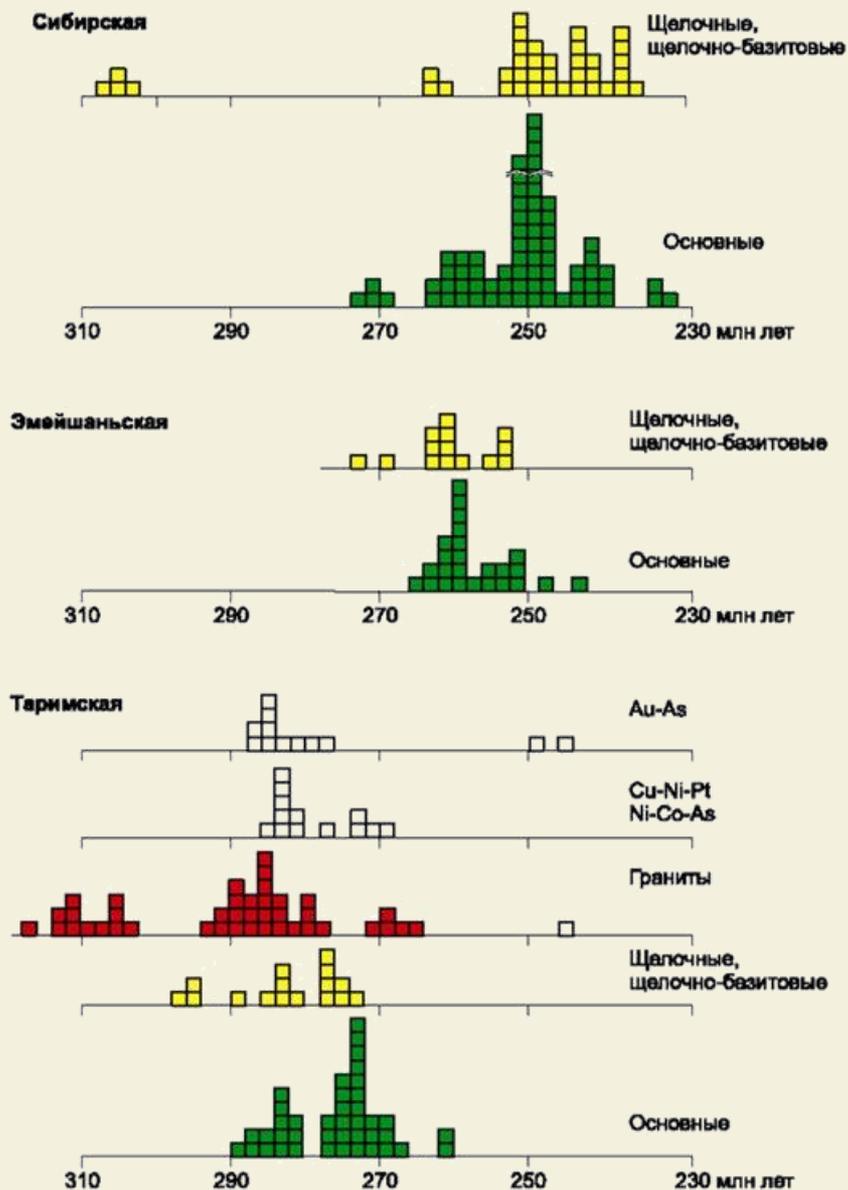
Вдоль всей ККД наблюдается четкое изображение погружающейся океанической плиты (слэба), верхняя граница которой совпадает с распределением глубинной сейсмичности. Построена параметрическая модель верхней и нижней границ слэба под ККД, в которой видно, что слэб имеет различную толщину в различных сегментах дуги. Максимальная глубина погружения слэба также неоднородна - в южных участках этой дуги слэб принимает горизонтальную направленность в переходной зоне между глубинами 600 и 700 км и не проникает в нижнюю мантию; под северными Курилами и южной Камчаткой наблюдается погружение слэба до глубины 900 км.

Более пологое движение слэба и его утолщение в одних случаях или утонение литосферы и ее более крутое погружение в других связано с разными механизмами погружения.



Геодинамическая интерпретация результата региональной томографической инверсии для Курило-Камчатской области. Слева - карта изучаемого региона и положение профилей. Справа - упрощенные схемы погружения океанической плиты под Камчаткой (1) и южными Курилами (2).

Выявлена закономерная последовательность мантийного магматизма в эволюции крупных изверженных провинций (LIP) Азии, связанных с Сибирским, Таримским и Эмейшаньским суперплюмами



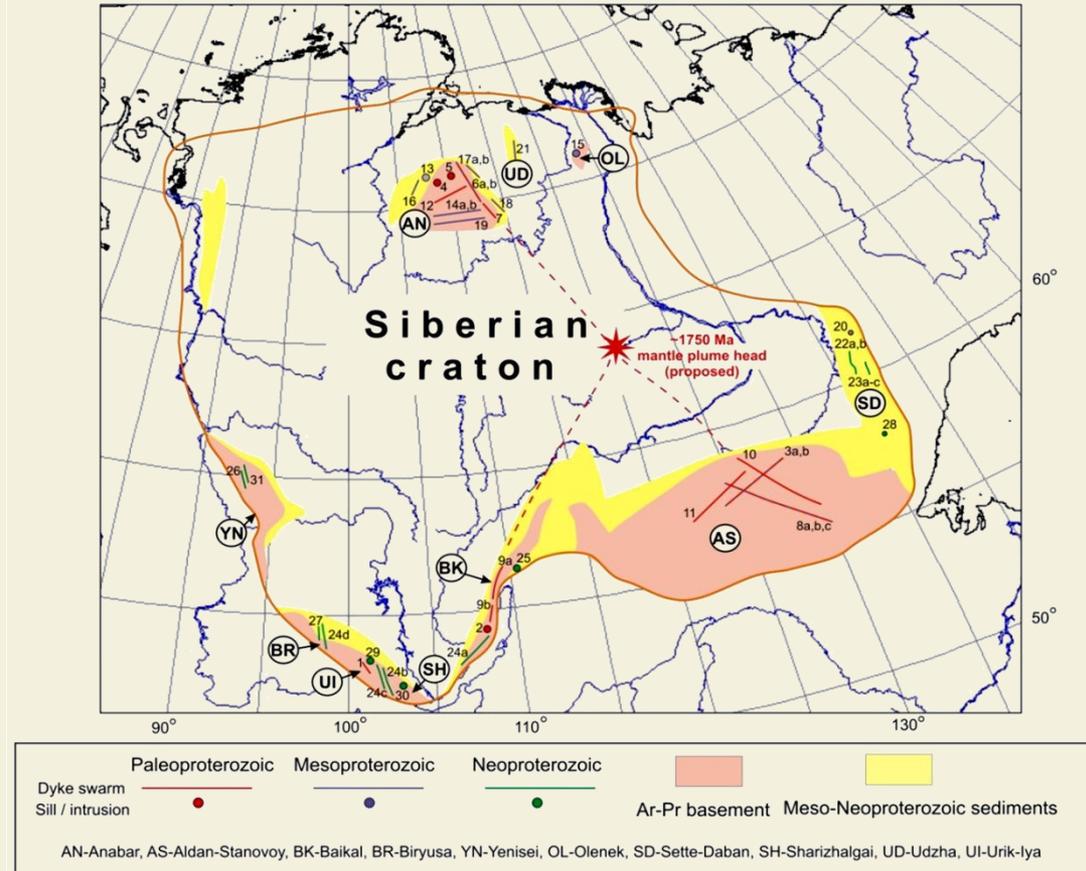
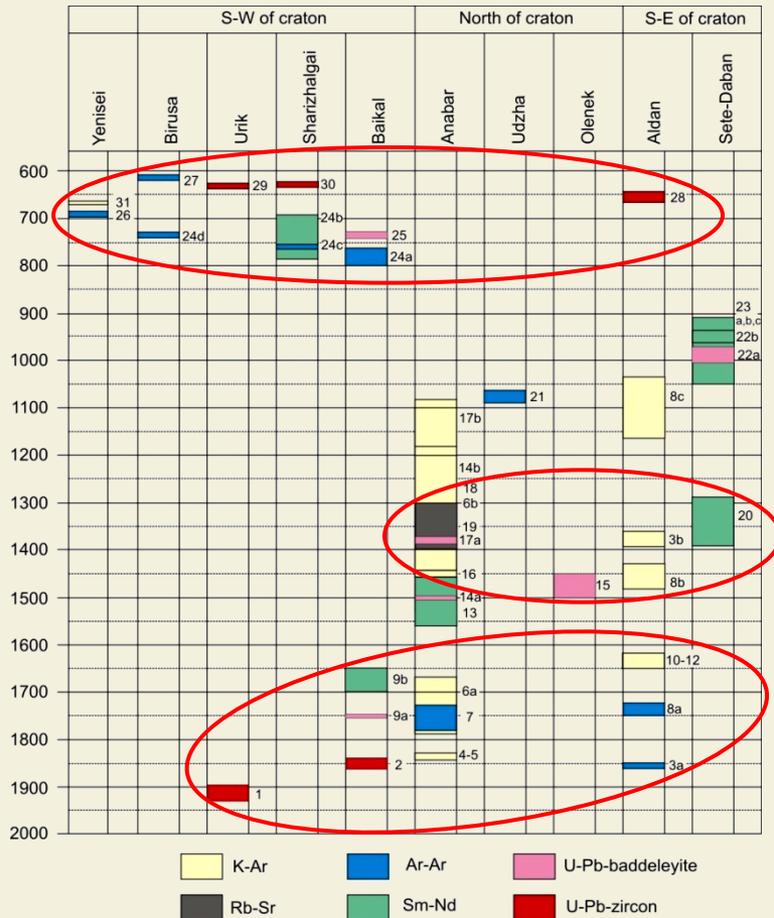
1) Воздымание земной коры при подходе «головой» глубинного плюма к границе литосферы сопровождается формированием рифтовых зон с щелочнобазитовым и карбонатитовым магматизмом.

2) Растекание плюма вдоль границы литосферы, вызывает массовое излияние траппов и формирование структур с бимодальным щелочнобазальт-риолитовым магматизмом по периферии LIP, в то время как прогрев коры сопровождается активным мантийно-коровым взаимодействием с формированием габбро-гранитных серий, габбро-монцодиоритовых и габбро-сиенитовых ассоциаций, гранитоидных батолитов, синплутонических базитовых даек и минглинг даек.

3) На регрессивных этапах (остывание плюма) фиксируются дайковые пояса высококалиевых лампрофиров.

Общая длительность развития процессов магматизма в LIP составляет около 30 млн. лет, а разрыв между вторым и третьим этапами достигает 10 млн. лет.

Проведено обобщение данных и опубликована карта докембрийского базитового магматизма Сибирского кратона



В истории протерозойского базитового магматизма Сибири могут быть выделены три основных импульса, отвечающих позднему палеопротерозою (1850–1750 млн. лет), раннему мезопротерозою (ок. 1400 млн. лет; локально) и неопротерозою (~1000 млн. лет), проявление которых было обусловлено процессами постколлизийного, а затем внутриплитного растяжения.

Новые геохронологические данные, полученные для базитовых дайковых роев Байкальского выступа, Алдано-Станового и Анабарского щитов, позволили обосновать проявление на площади Сибирского кратона крупной магматической провинции (LIP), возраст которой близок к 1800 млн. лет.

Доказано, что следующие три класса C^1 -гладких поверхностей в R^3 совпадают: (i) класс поверхностей, имеющих нулевую внешнюю кривизну по Погорелову; (ii) класс линейчатых развертывающихся поверхностей; (iii) класс поверхностей, сферическое изображение которых не имеет внутренних точек.

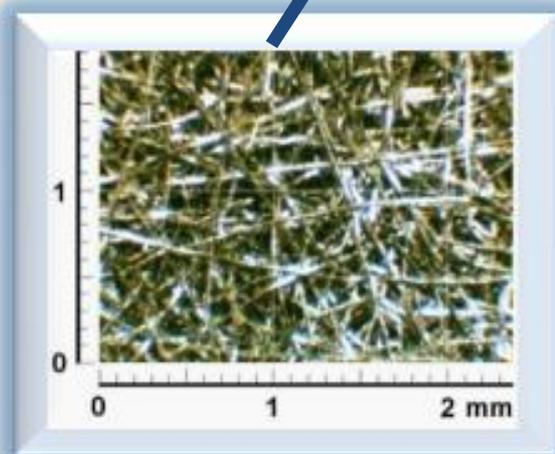
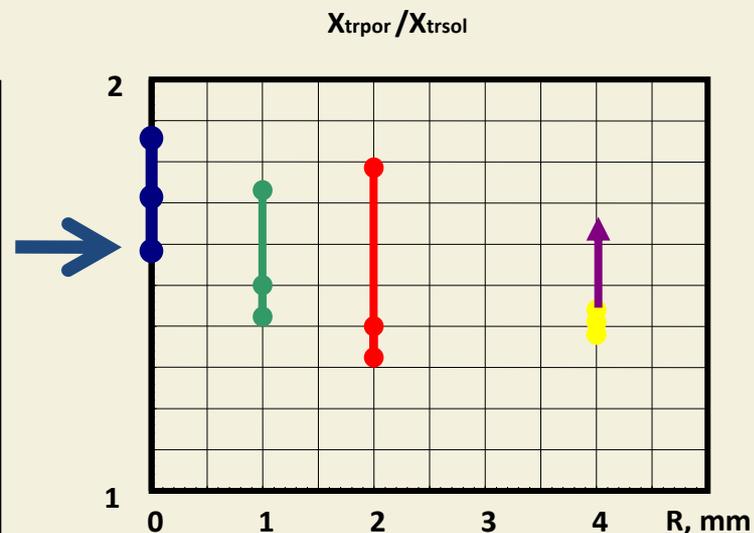
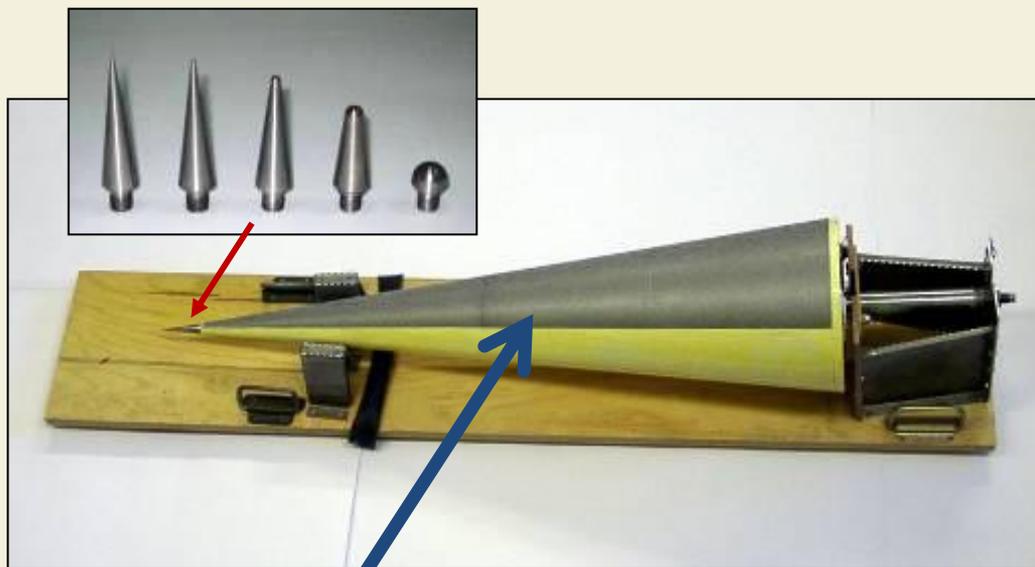
(д.ф.-м.н., М.В.Коробков)

Это утверждение дает ответ на вопрос, поставленный С.З.Шефелем еще четверть века назад (см. [Шефель С.З. C^1 -гладкие поверхности ограниченной внешней положительной кривизны // Сиб. мат. журн. 1975. Т. 16, No. 5. С.1122–1123]).

Результат точен в следующем смысле - во-первых, хаусдорфова размерность сферического изображения указанных поверхностей может принимать любые значения в интервале $[1,2]$; далее, для поверхностей в R^4 аналогичный результат уже не верен: существуют C^1 -гладкие линейчатые развертывающиеся гиперповерхности в R^4 , сферическое изображение которых имеет положительную трехмерную меру Лебега.



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



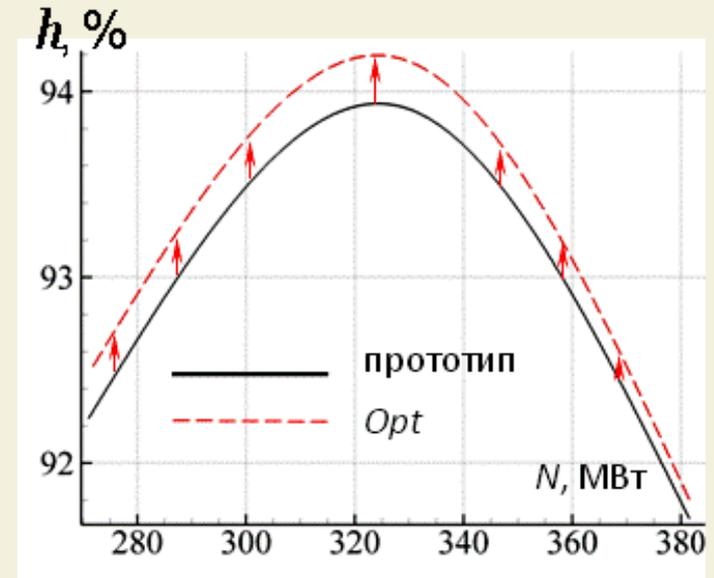
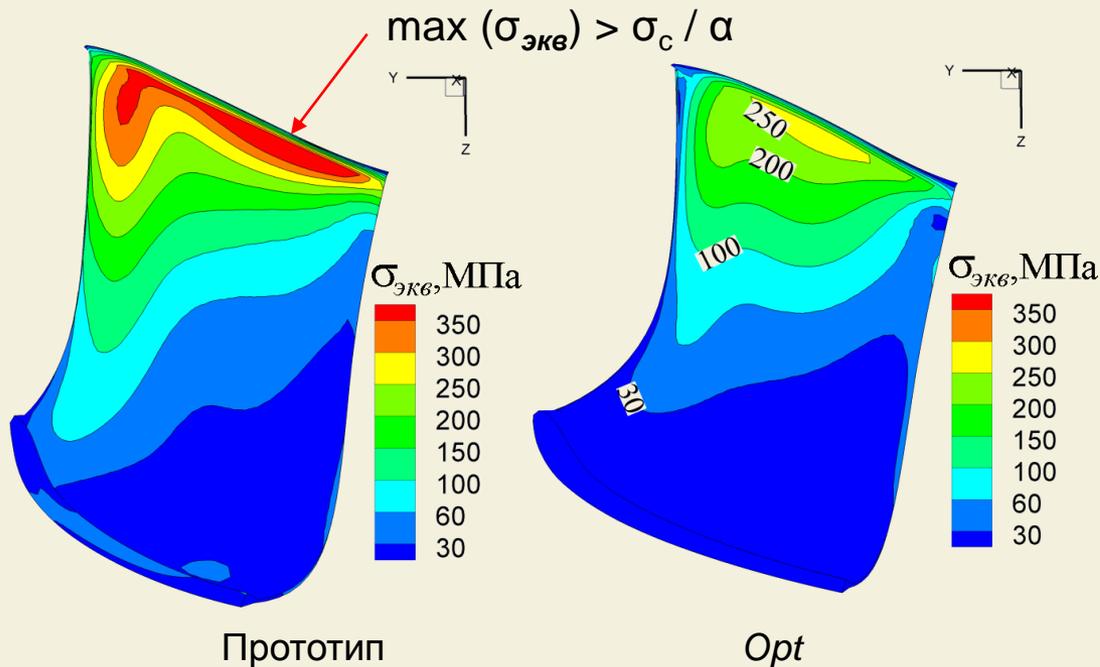
Ламинарно-турбулентный переход на ГЛА

При использовании пористого покрытия

Положение перехода в полете



Метод оптимизационного проектирования перспективных гидротурбин с улучшенными энергетическими и прочностными характеристиками



Зависимости КПД турбины от мощности N для разных рабочих колес

Разработаны алгоритмы и программный инструментарий для решения задачи проектирования проточного тракта гидротурбины, учитывающей требования по запасу прочности и достижения заданной зависимости КПД от режимов работы.

Для определения КПД гидротурбины создана методика определения гидродинамических потерь энергии на основе моделирования пространственных турбулентных течений и инженерных полуэмпирических подходов.

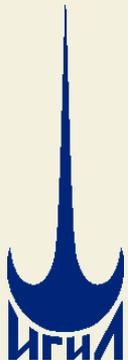
Адаптация предложенных алгоритмов на суперкомпьютерные системы позволила решить задачи оптимизационного проектирования по критериям «эффективность-прочность» рабочих колес Саяно-Шушенской и Богучанской ГЭС и в десятки раз сократить время получения результатов.

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».

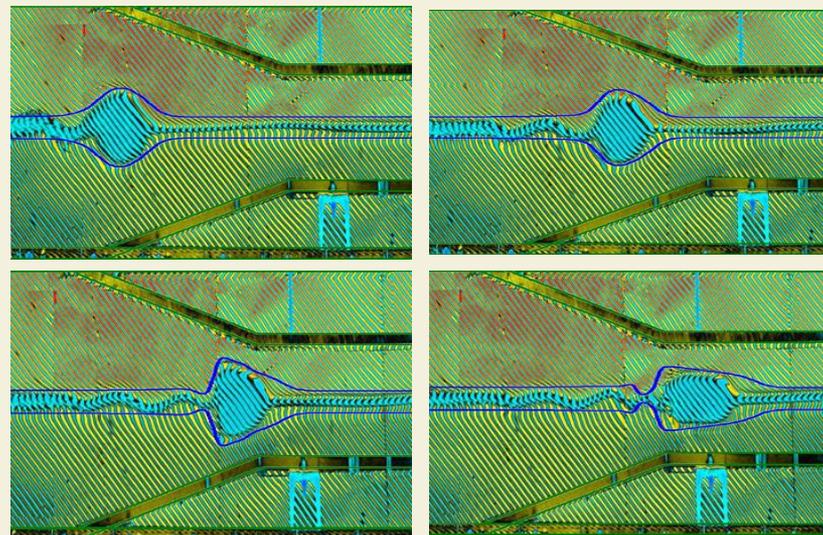
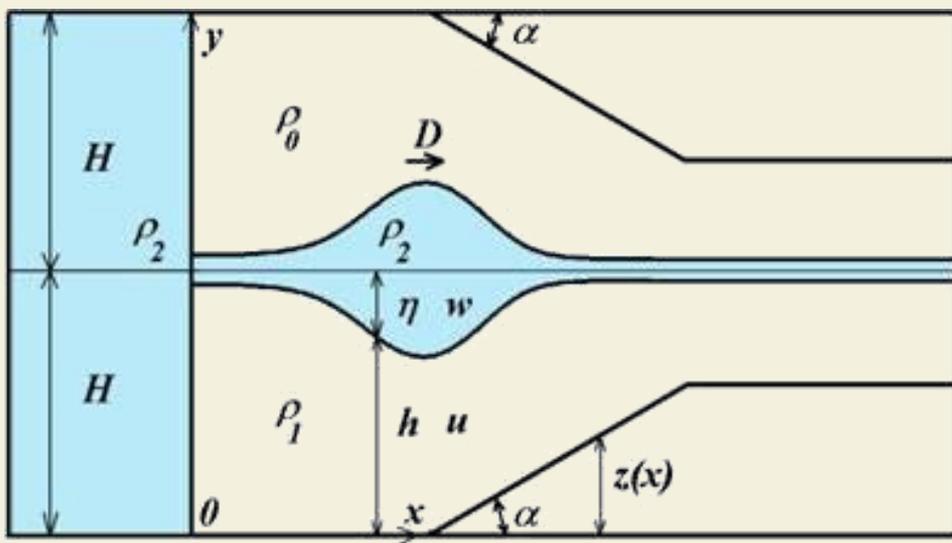
Это позволило ВНИИМ успешно выполнить Программу международных ключевых сличений национальных эталонов единицы скорости воздушного потока. В сличениях принимали участие эталоны шести стран - Японии, Кореи, России, Сингапура, США и Тайваня (октябрь 2008- август 2010).



Распространение внутренних волн большой амплитуды в шельфовой зоне моря

- ❖ Проведено теоретическое и экспериментальное исследование симметричных уединенных волн на границе раздела двухслойной жидкости. На основе математической модели двухслойной мелкой воды, учитывающей влияние нелинейности и дисперсии, построены аналитические и численные решения задачи о распространении внутренних волн в интрузионных и гравитационных течениях.

Симметричный солитон над шельфом: сравнение теории и эксперимента



Н. В. Гаврилов, В. Ю. Ляпидевский. ДАН, 2009, т. 429, № 2, с. 187–190.

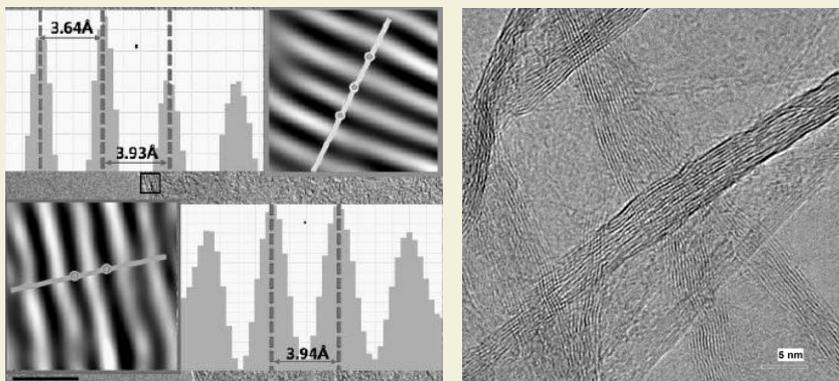
Н. В. Гаврилов, В. Ю. Ляпидевский. ПМТФ, т. 51, № 4, 2010.

N. V. Gavrilov, V. Yu. Liapidevskii. Selected papers of International Conference "Fluxes and structures in fluids." Moscow, 24–27 June 2009, pp. 140–144. IPMech RAS, Moscow, 2010.

N. Gavrilov, V. Liapidevskii, K. Gavrilova. Natural Hazards and Earth System Sciences, 2011 (in press).

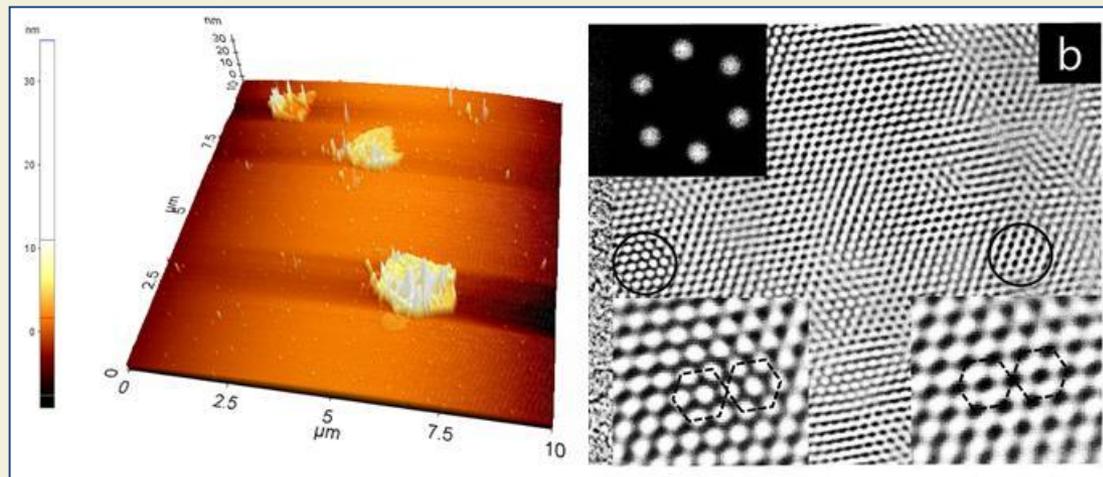
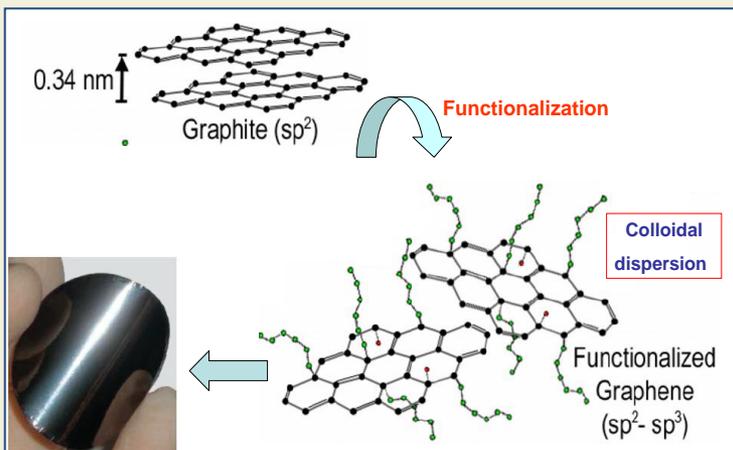
ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ГРАФЕНА – НОВОГО УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА

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)

Фторированные углеродные нанотрубки и графен – новые материалы для создания электронных устройств

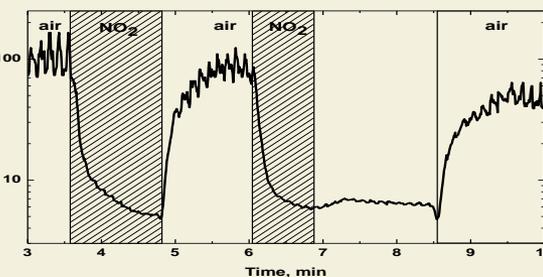
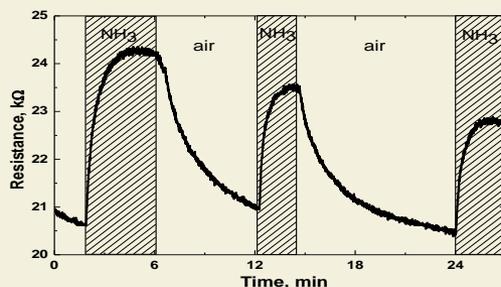
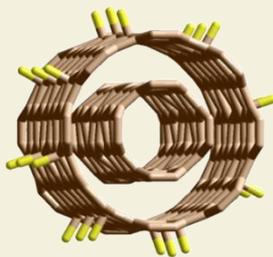
Stability of Fluorinated Double-Walled Carbon Nanotubes Produced by Different Fluorination Techniques

L. G. Bulusheva,^{*,†} Yu. V. Fedoseeva,[†] A. V. Okotrub,[†] E. Flahaut,^{‡,§} I. P. Asanov,[†]
V. O. Koroteyev,[†] A. Yaya,^{||} C. P. Ewels,^{||} A. L. Chuvilin,^{⊥,⊗} A. Felten,[○]
G. Van Lier,[#] and D. V. Vyalikh[▽]

Фторирование углеродных нанотрубок позволяет создать гибридные структуры с химически модифицированным внешним слоем. Исследована зависимость термической стабильности и электронного строения фторированных углеродных нанотрубок от условий фторирования, термического воздействия и ионной бомбардировки.

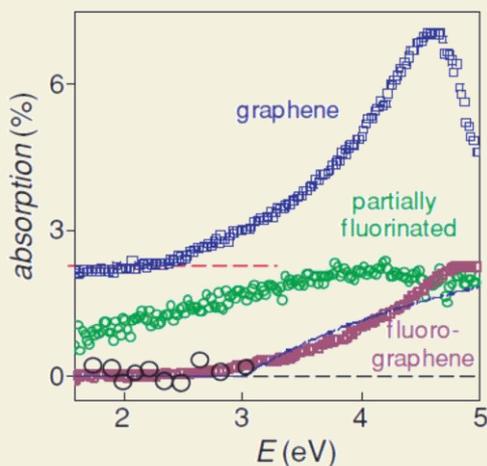
CHEMISTRY OF MATERIALS

2010



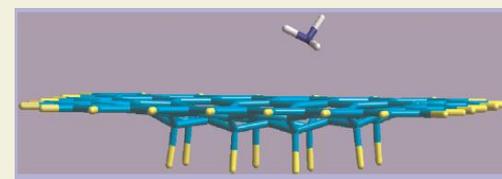
Наблюдается воспроизводимый эффект изменения проводимости под действием паров аммиака, хлора, окиси азота.

Повышенная чувствительность сенсора связана с особенностью электронной структуры в результате одностороннего фторирования верхнего слоя



Fluorographene: A Two-Dimensional Counterpart of Teflon

Rahul R. Nair,^{*} Wencai Ren, Rashid Jalil, Ibtisam Riaz, Vasyl G. Kravets, Liam Britnell, Peter Blake, Fredrik Schedin, Alexander S. Mayorov, Shengjun Yuan, Mikhail I. Katsnelson, Hui-Ming Cheng, Wlodek Strupinski, Lyubov G. Bulusheva, Alexander V. Okotrub, Irina V. Grigorieva, Alexander N. Grigorenko, Kostya S. Novoselov, and Andre K. Geim^{*}



Interaction of NH₃ with the reduced surface of graphite fluoride C₂F

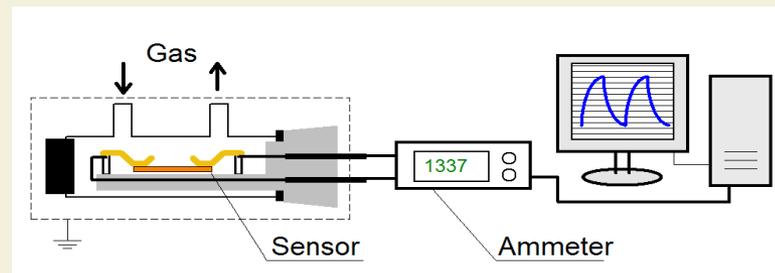
A. V. Okotrub, K. S. Babin, A. V. Gusel'nikov, I. P. Asanov, and L. G. Bulusheva

Оптические спектры поглощения графена и фторграфена

NANO MICRO
small 2010

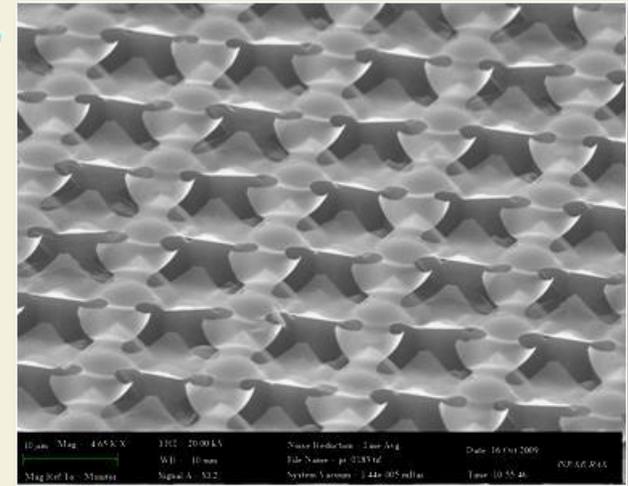
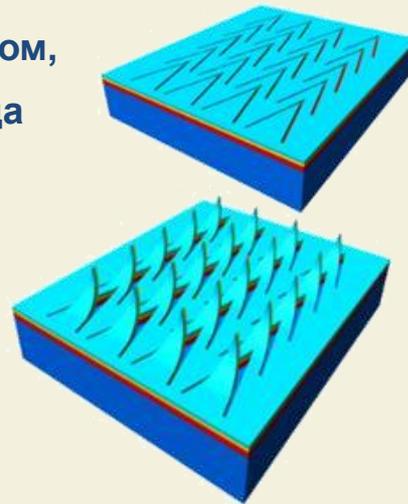
Phys. Status Solidi B 247, Nos. 11–12, 3039–3042 (2010)

Разработана методика получения графена на поверхности кристалла фторида графита

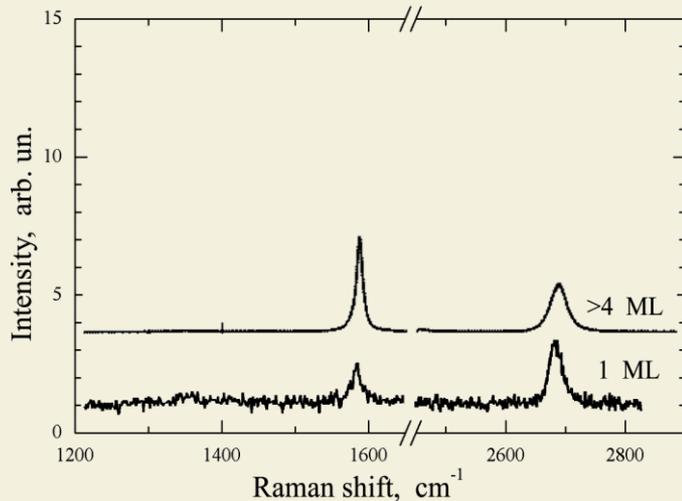


Графеновые слои большой площади

Газовая фаза поступает в капилляр, образованный пленкой никеля и кремниевой пластиной. Слои Ni насыщаются при 900°C углеродом, а при охлаждении со скоростью 10°C в секунду происходит сегрегация углерода на поверхности Ni и рост графена



Графеновые слои на пленке никеля
(над центральной областью располагалась Si пластина)

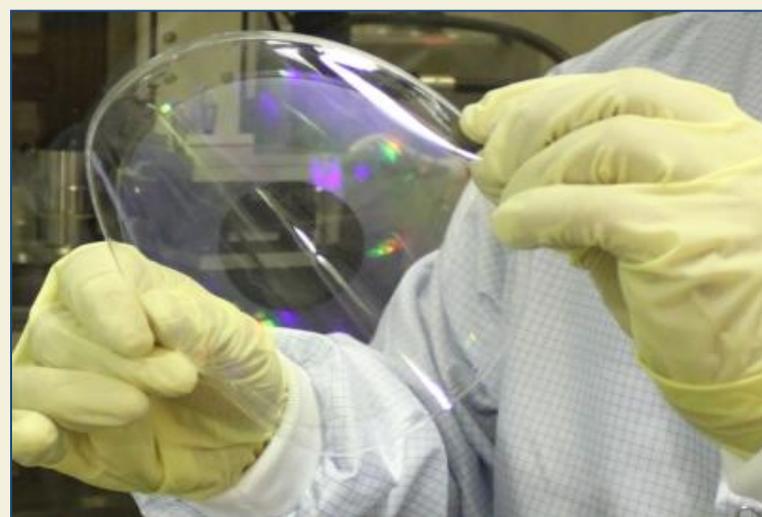


Спектры комбинационного рассеяния света
(верхний от краевой области а нижний от центральной)

Массив оригинальных графеновых полевых эмиттеров для плоских экранов, источников света, рентгеновских аппаратов (исходная структура графен-Ni-Si-SiGe) (В.Я.Принц, С.В.Мутилин, С.В.Голод, Патент, 2010)

Открывается возможность массового изготовления запатентованных и разрабатываемых графеновых приборов и материалов (графеновых полевых эмиттеров, нанодвигателей, газовых сенсоров, метаматериалов)

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.

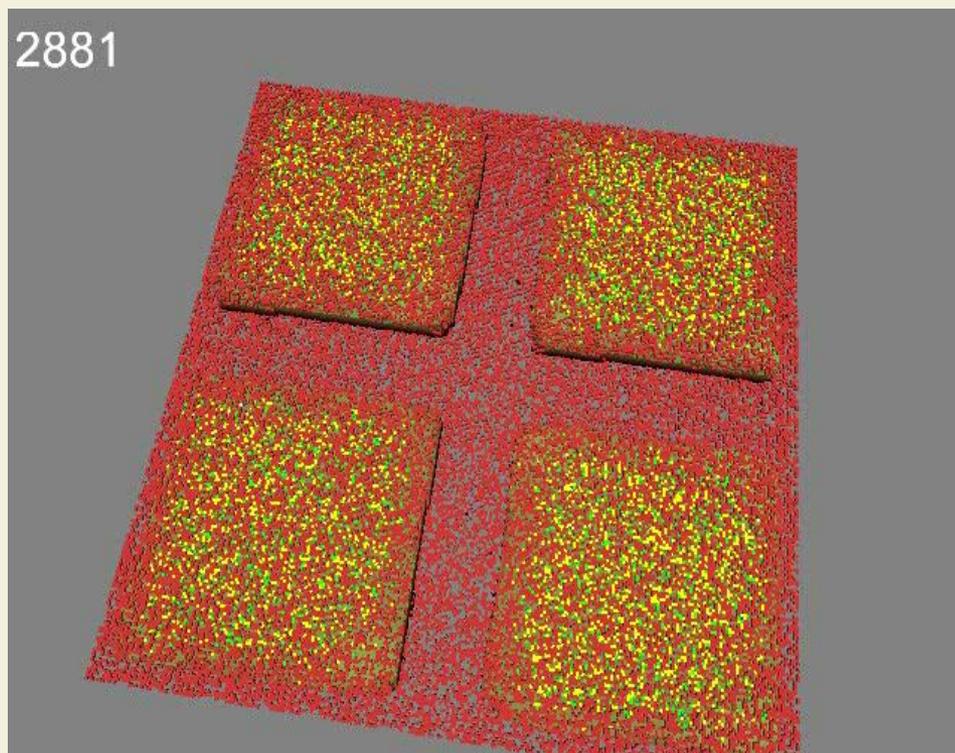
Моделирование процесса окисления монооксида углерода (CO) на наночастицах палладия (катализатор) методом вероятностного клеточного автомата

Процесс описывается 15 химическими уравнениями, которые преобразуются в локальные операторы клеточного автомата.

Моделирование выявило существование осцилляций концентраций адсорбированных молекул CO и O, а также взаимовлияния соседних наночастиц посредством диффузии атомов CO по поверхности подложки.

Программная реализация выполнена на многопроцессорных кластерах ССКЦ СО РАН и МСЦ РАН с визуализацией процесса на мониторе персонального компьютера.

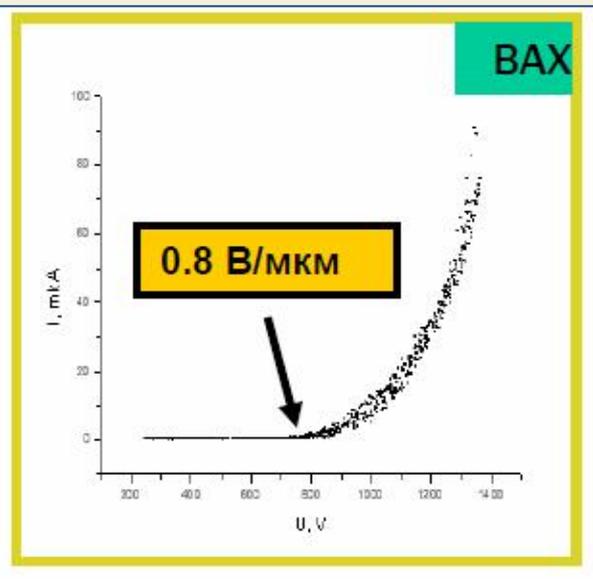
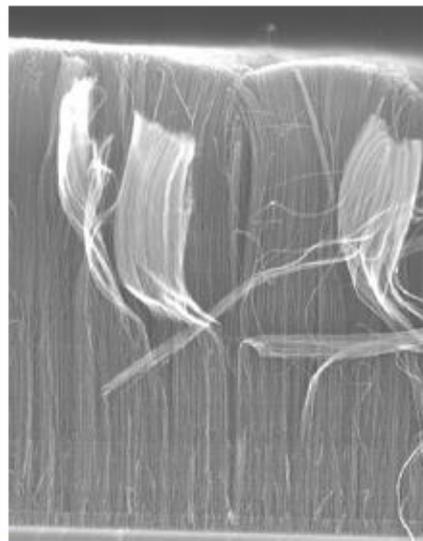
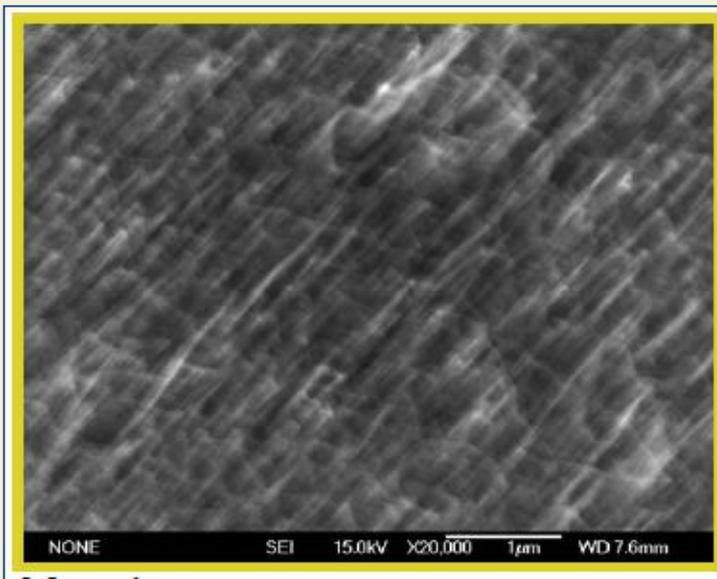
(4 частицы)



- | | |
|---|---|
|  -поверхностный кислород |  - CO |
|  -приповерхностный кислород |  -подложка |
|  -приповерхностный CO ₂ | - ∅ |

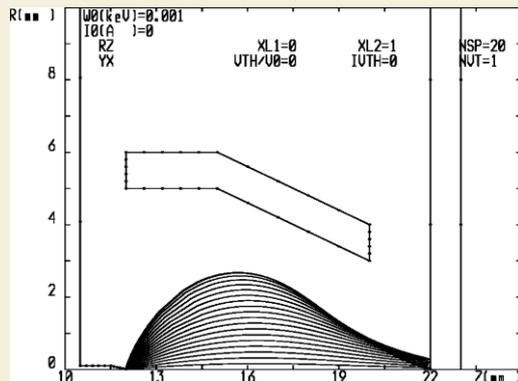


Разработка автоэмиссионных катодов на основе УНТ для миниатюрных рентгеновских источников излучения и для плоских панельных ламп



Морфология пленок ориентированных углеродных нанотрубок и вольтамперная зависимость катода

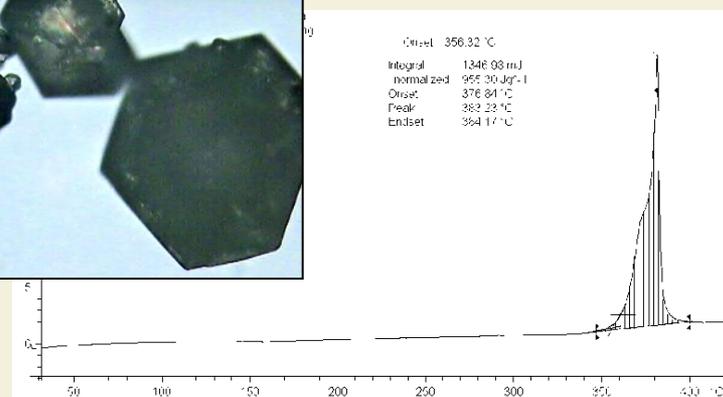
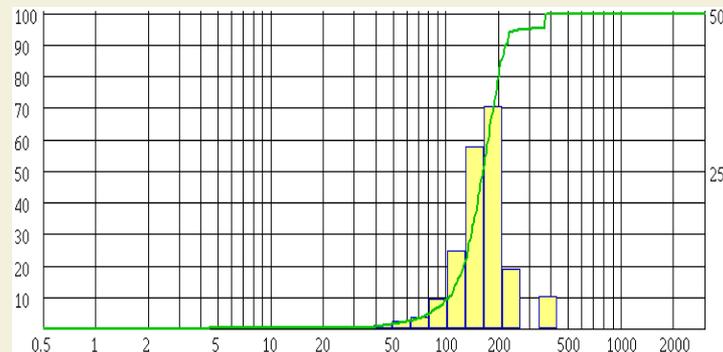
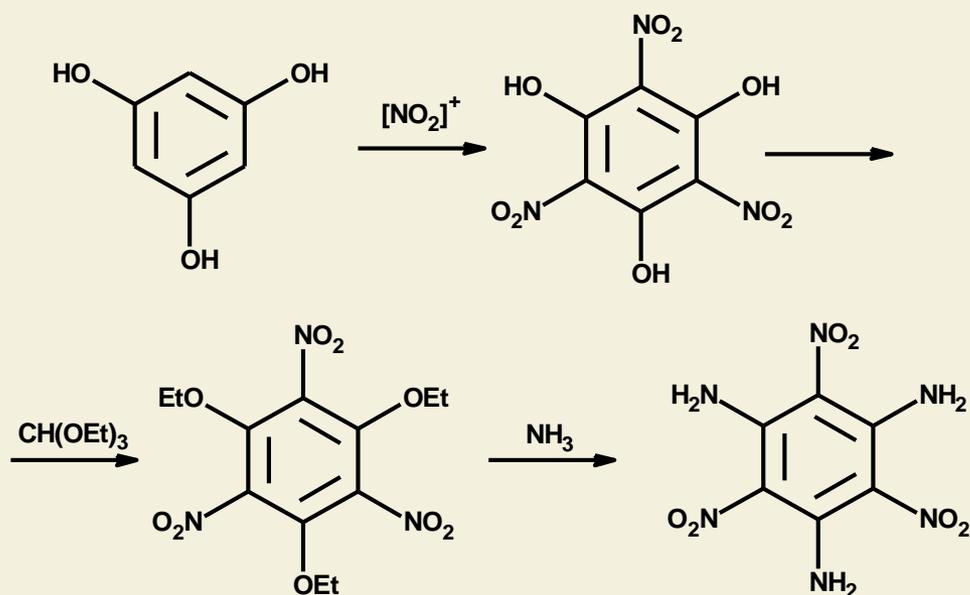
Расчет фокусировки электронного пучка (ИЯФ СО РАН)



Опытные образцы рентгеновских трубок с пленочным анодом (НЭВЗ)

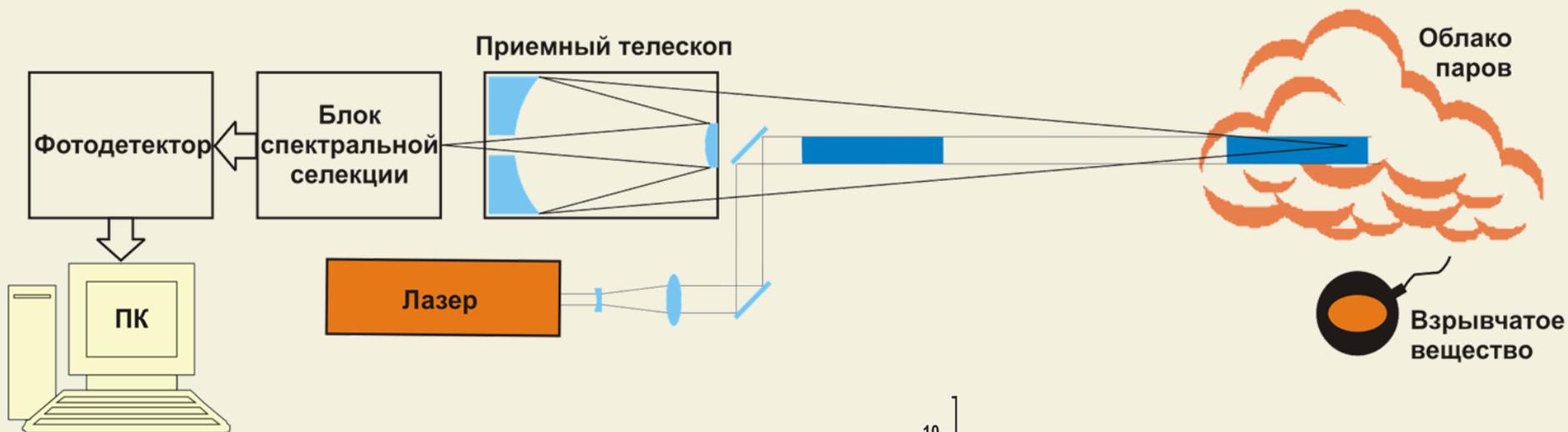
Разработана и внедрена в промышленное производство новая технология получения 1,3,5-триамино-2,4,6-тринитробензола (ТАТБ) из флороглюцина

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)

Принцип работы лидарного обнаружения паров боевых ВВ



Фрагментация и обнаружение фрагментов

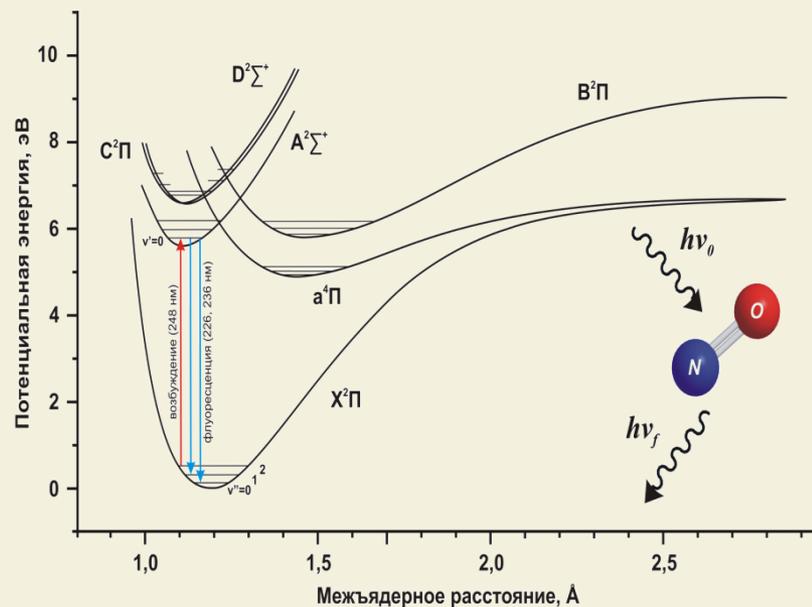
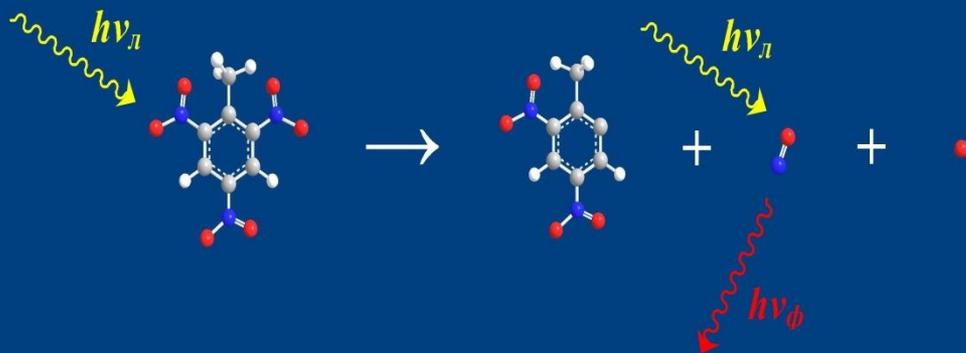


Диаграмма энергетических уровней молекулы NO и схема переходов при лазерно-индуцированной флуоресценции

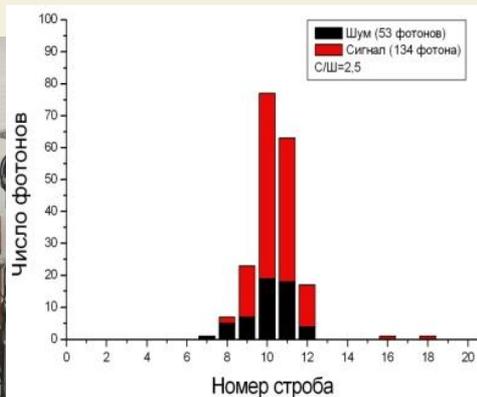
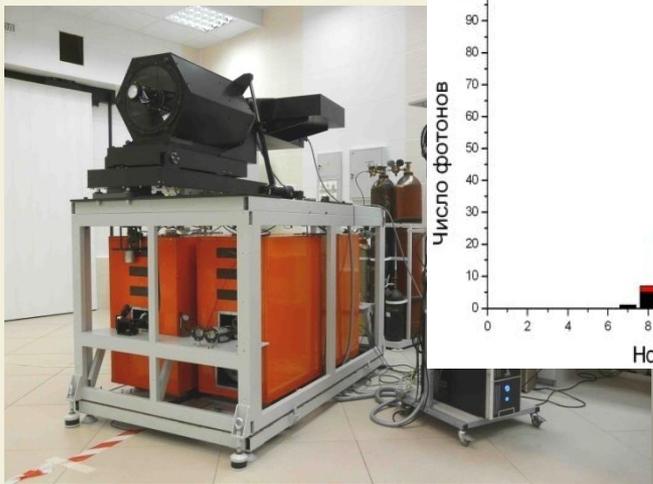
Дистанционное обнаружение ВВ

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



Обнаружение азотсодержащих ВВ

Обнаружение суррогатных ВВ



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



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.

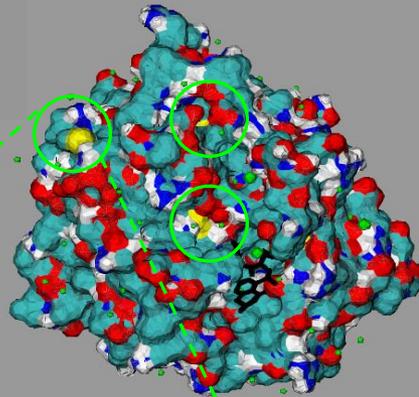
Функциональная протеомика



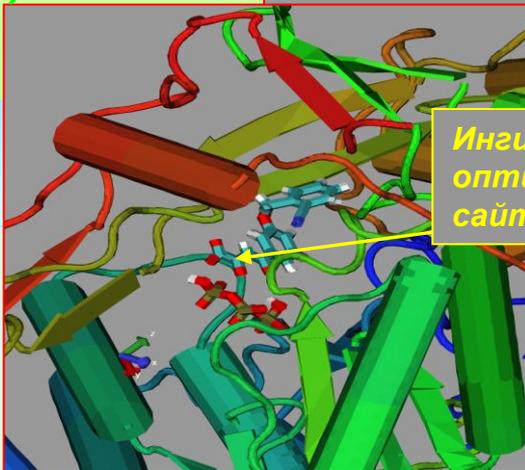
Создание ингибиторов
специфических белков

Конструирование ингибиторов
РНК-полимеразы
вируса гепатита С

Потенциальные
сайты связывания
ингибитора



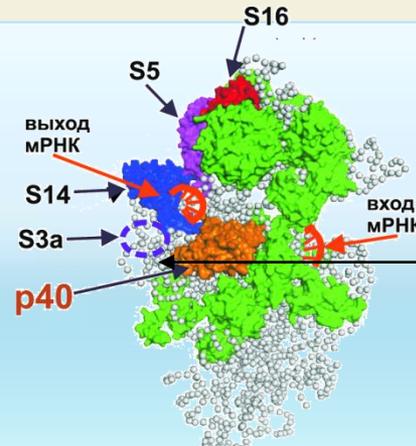
Ингибитор в
оптимальном
сайте связывания



Ускоряет поиск лекарственных препаратов

ИХБФМ СО РАН

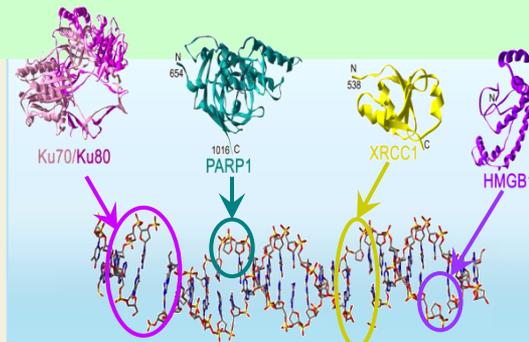
Изучение структуры сложных функциональных
белковых ансамблей



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

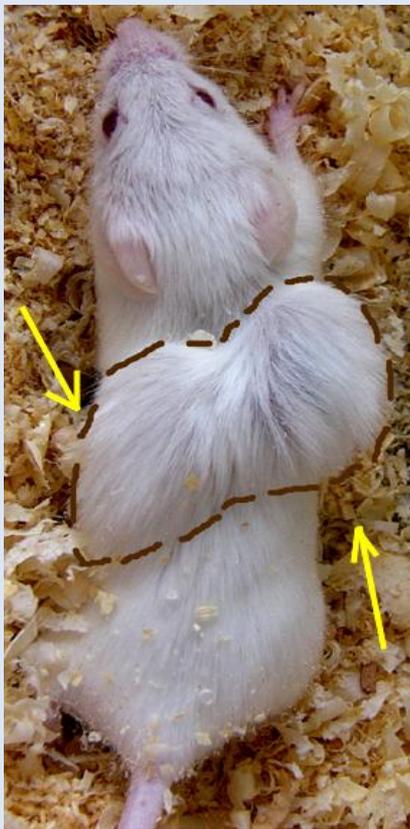


Идентифицированы
новые белки,
обеспечивающие
эффективную работу
систем восстановления
повреждений (репарации)
ДНК человека

необходимо для разработки систем молекулярной
диагностики и терапии онкологических заболеваний

Получен рекомбинантный аналог лактапина RL2, обладающий высоким противоопухолевым потенциалом

Контрольные животные



Лечение RL2

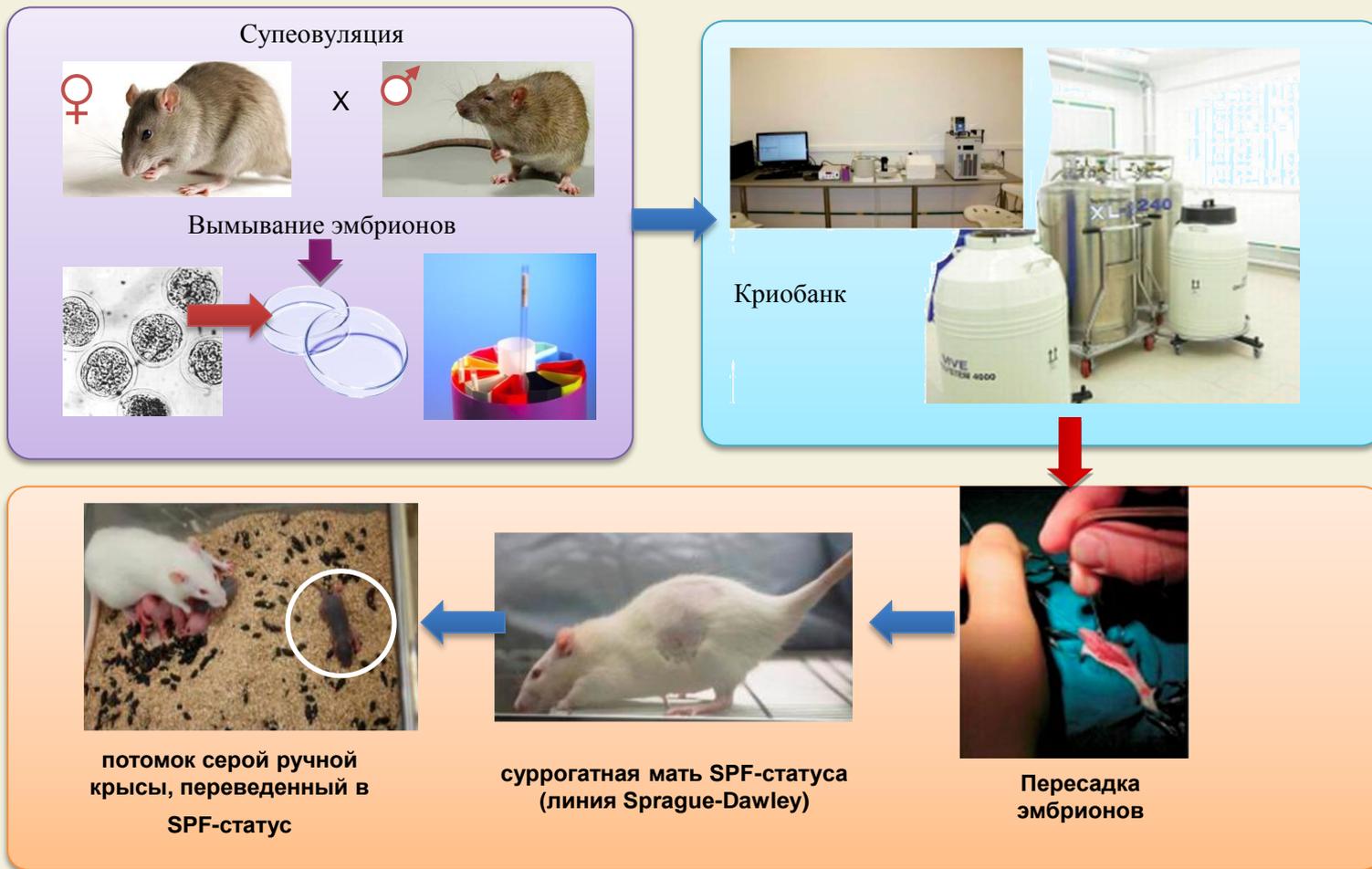


Лечение мышей с гепатомой ГА1 препаратом RL2 приводит к торможению роста опухоли в среднем в 2.6 раза и увеличению продолжительности жизни животных.



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 доместигцированных крыс, дружелюбных по отношению к человеку



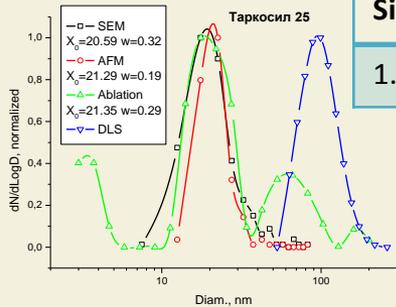


Исследование накопления и биологических эффектов наночастиц в организмах животных. На базе SPF-вивария ИЦиГ СО РАН разработана технология комплексной оценки наночастиц, включающая:

1) Оценку химического состава и размеров наночастиц,

Массовая концентрация, мг/л

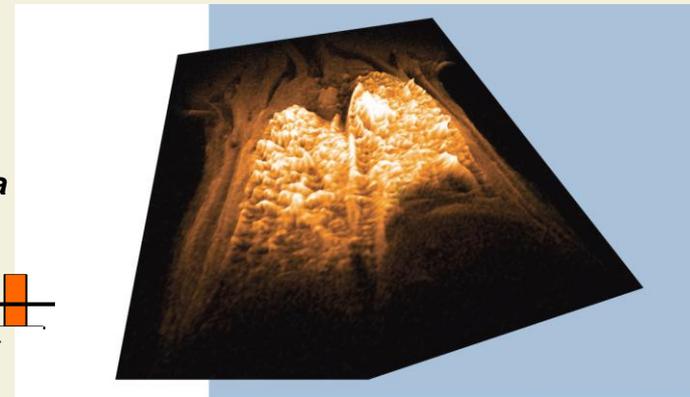
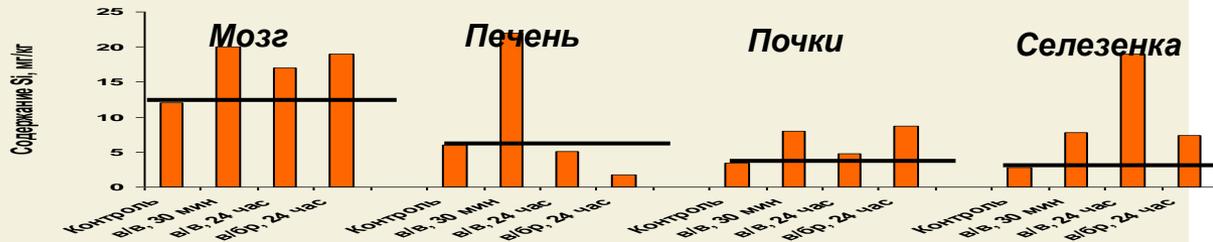
Si, г/л	Al	Ba	Ca	Cr	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	Ti	Zn
1.41	0.46	0.009	0.27	0.015	0.05	0.41	1.2	0.013	0.12	0.017	0.32	0.29	0.036



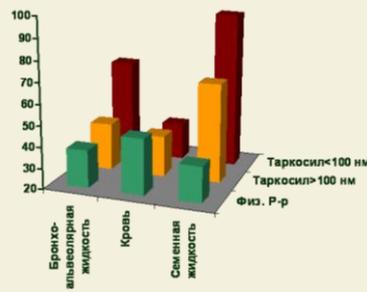
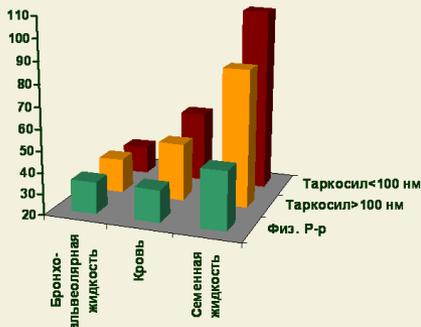
2) Анализ пространственного распределения наночастиц в органах-мишенях,

Трёхмерная реконструкция распределения интенсивности сигнала в лёгких

Распределение кремния в органах после введения таркосила ингаляционным путём



3) Оценку биоопасных эффектов наночастиц, включая влияние на иммунную систему.



Установлено, что наночастицы вызывают большой воспалительный эффект в респираторной системе по сравнению с микрочастицами одинакового химического состава.

ИСИЭЖ СО РАН



С 2005 г. в Сибири на фоне роста общей численности иксодовых клещей (рис. 1) происходит **изменение их видового состава** за счет распространения нового для этой территории вида *Ixodes pavlovskyi*.

- Абсолютно доминирующий 25 лет назад в Новосибирском Академгородке **таёжный клещ почти полностью замещен *Ixodes pavlovskyi*** (рис.2).

Данный вид клеща (*I. pavlovskyi*) **более адаптирован к городским условиям:**

- взрослые особи кормятся на птицах, многочисленных в рекреационных зонах;
- клещи могут развиваться в условиях значительного антропогенного пресса.

- Помимо вируса клещевого энцефалита, клещ является носителем **патогенных для человека боррелий** (возбудителей возвратных лихорадок), частота встречаемости которых у него в 2 раза превышает таковую для таёжного клеща.



Ареал *Ixodes pavlovskyi* в России

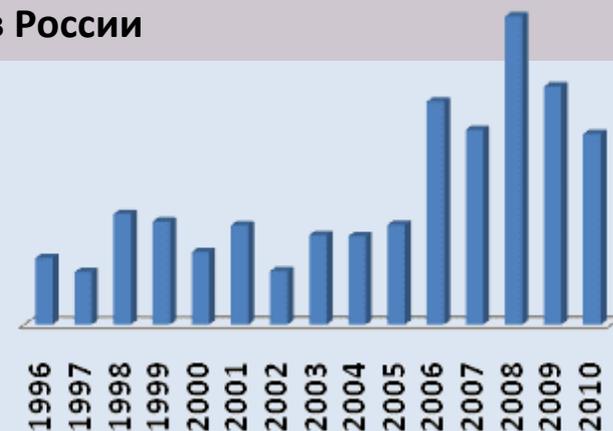


Рис. 1. Численность иксодовых клещей в ННЦ, 1996-2010 гг.



Рис. 2. Соотношение численности двух видов иксодовых клещей в ННЦ, 2010 г.

Создан новый класс антисептических ранозаживляющих материалов для лечения ран и поверхностных инфекций, в том числе устойчивых к действию антибиотиков

«Устойчивость инфекций (в т.ч. раневых) к антибиотикам – вызов клинической медицине XXI века»

Глобальная стратегия ВОЗ по сдерживанию развития устойчивости к противомикробным препаратам

■ При клиническом применении показал высокую эффективность при лечении острых и хронических гнойных ран, венозных и диабетических язв, глубоких ожогов, в том числе у пациентов с непереносимостью антибиотиков

■ В системе экспертиз Росздрава РФ успешно пройдены необходимые испытания на токсичность, безопасность, доклинические и клинические испытания. Получено регистрационное удостоверение Росздрава РФ

■ Превосходит мировые аналоги и имеет экспортный потенциал, подтвержденный запросами зарубежных компаний

Пример органосохраняющего лечения гнойно-воспалительных заболеваний без применения антибиотиков

Диагноз: Пандактилит I пальца

Прогноз: Ампутация (инвалидность)

Результат: Полное заживление на 14 сутки

(в стандарте – до 27 сут), палец сохранен



До начала лечения



Через 48 часов

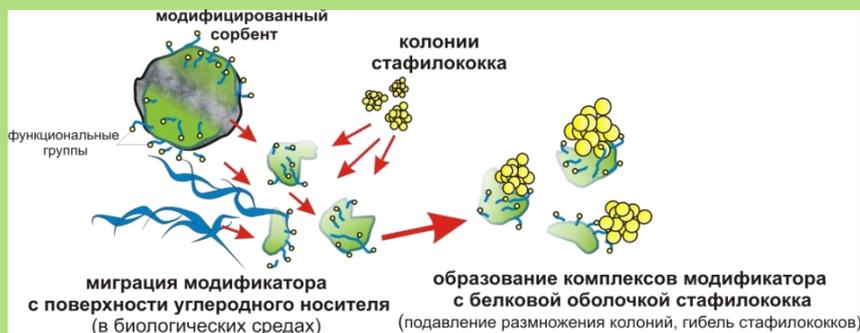


Модифицированные углеродные сорбенты для сорбционной и аппликационной медицины

А - Гемосорбент с поли-N-винилпирролидоном



Исходное количество колоний стафилококка	Количество колоний стафилококка после адсорбции	
	Образец УС	Образец МУС-ВП
3180±12 (100%)	2924±15 (8,1 %)	1777±16 (44,1%)



Б - Гемосорбент с полиаминокислотами



Образец	Количество адсорбированного белка, %			
	Белок-маркер		Цитокин	
	Сывороточный альбумин	Лизоцим	Интерлейкин 6	Фактор некроза опухоли α
Образец УС	8,50	28,3	32,1	34,8
Образец МУС-Гли	14,3	55,7	43,3	34,8
Образец МУС-Арг	26,9	58,2	32,8	73,9

Использование тритила для диагностики области локализации злокачественных опухолей

Результаты комплексной генно-радиационной терапии мышей с опухолями простаты

Гидрофильный тритил OX63-d₂₄

logP -1.80 (pH=2)

logP -5.30 (pH=7)

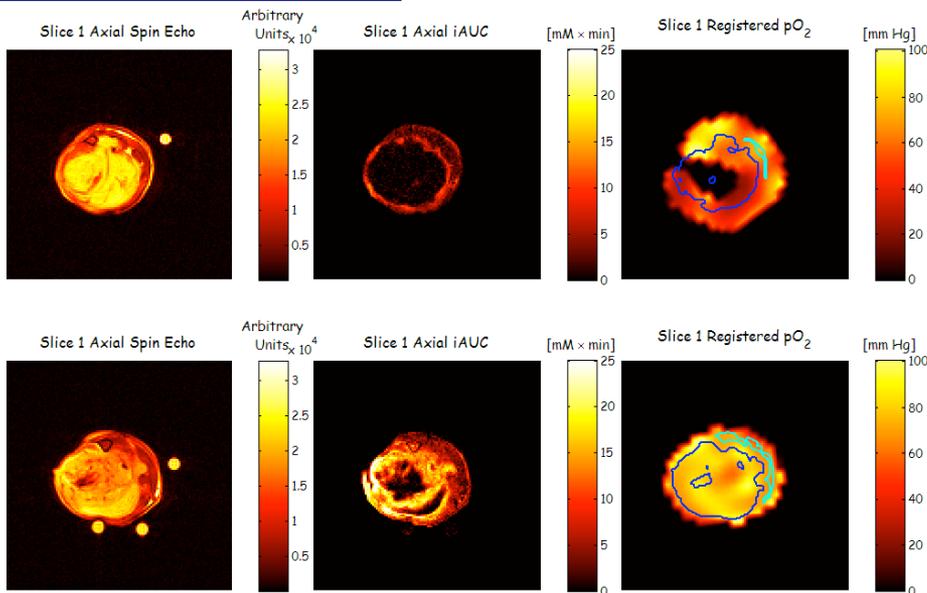
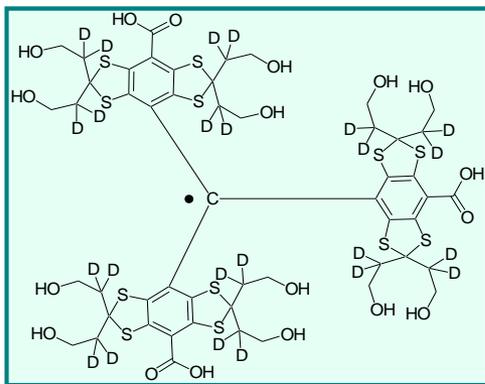
Время жизни радикала:

$t_{1/2}$ (кровь) > 1 ч

$t_{1/2}$ (водный раствор с давлением 150 торр кислорода) > 1 месяца

Полуширина линии в ЭПР-спектре:

75 mG = 0.075 G



Верхний ряд: Структура и характеристики стабильного полидейтерированного тритильного радикала.

Средний ряд: исходные образы (до терапии).

Нижний ряд: образы, зарегистрированные по прошествии 3 дней после комплексной терапии.

Левый столбец содержит образы, полученные **методом T2 MRI магниторезонансной томографии.**

Средний столбец – результаты **динамической контрастной магниторезонансной томографии.**

Правый столбец – результаты **3D EPR Охуген Imaging**