

Общее собрание РАН  
18 мая 2010 г.

**Выступление президента Российской академии наук  
академика Ю.С.Осипова**

---

Глубокоуважаемые коллеги!

В представленных Вам материалах и докладе Главного ученого секретаря Президиума РАН содержится достаточно подробная информация о работе Академии в отчетном 2009 году.

Мы должны обсудить основные итоги этой работы и обменяться мнениями по важным проблемам, связанным с деятельностью Академии наук.

# Важнейшие достижения Российской академии наук

в области естественных,  
технических, общественных  
и гуманитарных наук

---

По традиции позвольте сначала отметить некоторые из наших важнейших научных достижений, в том числе полученные в рамках общеакадемических программ фундаментальных исследований. Они мне представлены академиками-секретарями.

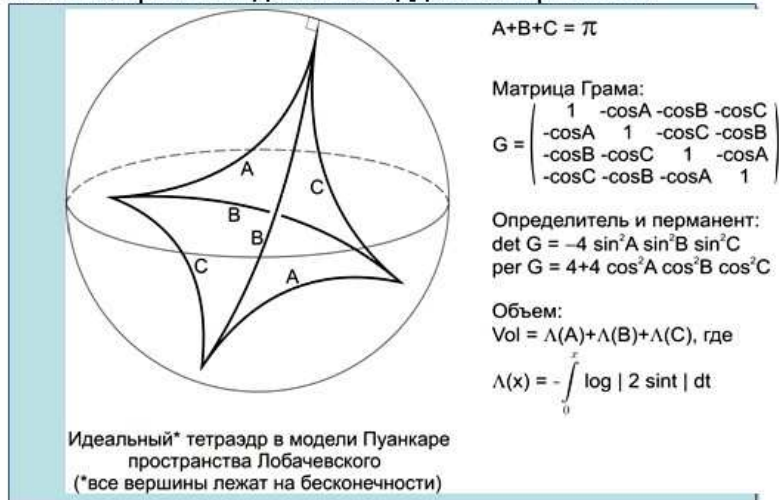
## **Математические науки.**

Здесь мы имеем выдающиеся достижения. Отмечу, например, яркие и основополагающие результаты по крупным математическим проблемам в области экстремальной комбинаторики и обратных задач геометрии, полученные в Математическом институте имени В.А. Стеклова и его Санкт-Петербургском отделении.

В Институте математики Сибирского отделения доказана сформулированная 25 лет назад гипотеза Дж. Зейделя об объеме гиперболического тетраэдра.

## Решена известная проблема Зейделя об объемах неевклидовых тетраэдров

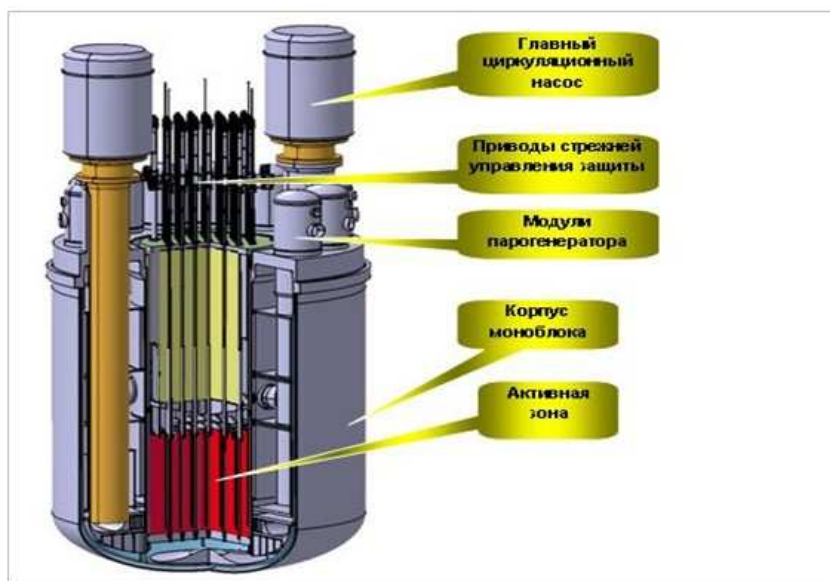
В 1986 году Дж. Зейдель сформулировал гипотезу о том, что объем идеального гиперболического тетраэдра можно выразить как функцию от определителя и перманента его матрицы Грама. Несмотря на то, что явная формула для объема указанного тетраэдра известна со времен Лобачевского, проблема долго не поддавалась решению.



Единая концепция позиционного управления, смыкающая аппарат математической теории оптимального управления и дифференциальных игр с классическими методами уравнений математической физики, обобщенным решением уравнений типа Гамильтона-Якоби, конструкциями функционального и негладкого анализа дана в Институте математики и механики УрО РАН.

Полученные результаты открывают новые возможности для построения эффективных алгоритмов навигации и управления в сложных системах.

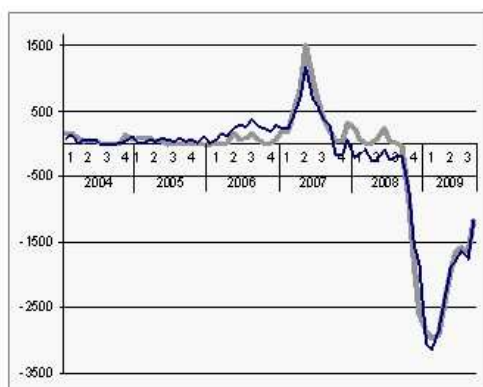
В Институте вычислительной математики получено новое представление для дискретных функций от переменных (тензоров). На его основе построены не имеющие аналогов методы высокоточного вычисления многомерных интегралов и решения эллиптических уравнений с числом независимых переменных вплоть до нескольких тысяч.



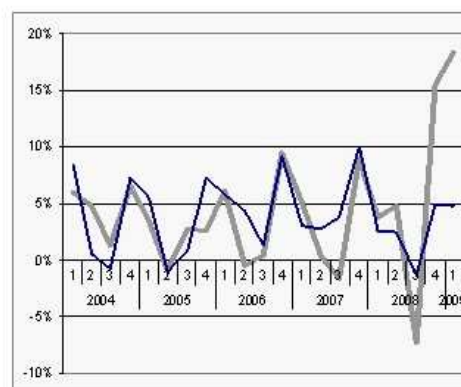
**Внешний вид моноблока реакторной установки СВБР-75/100**

Версия пакета РЕАКТОР для «сквозного» расчета системы «РЕАКТОР+ЗАЩИТА» на суперкомпьютерах создана в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша.

Впервые проведены полномасштабные детерминистские расчеты для принципиально нового инновационного проекта ядерного реактора СВБР (энергетический со свинцово-висмутовым теплоносителем на быстрых нейтронах). Получены оценка мощности дозы облучения в местах пребывания персонала, вычислена активность теплоносителей первого и второго контуров, определены уровни газовыделения и радиационного повреждения в элементах конструкции и в радиационной защите.



Модельный (синяя линия) и статистический (серая линия) временные ряды чистых депозитов коммерческих банков России в Центральном Банке РФ (млрд. руб.)



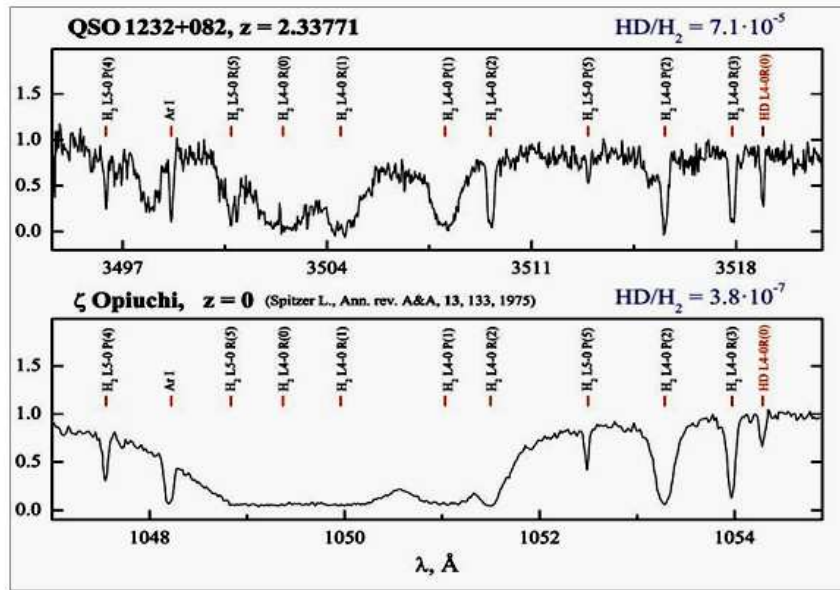
Расчетный (синяя линия) и статистический (серая линия) временные ряды темпа роста индекса цен капитальных вложений (%/квартал)

В рамках Программы «Интеллектуальные информационные технологии, математическое моделирование, системный анализ и автоматизация» в Вычислительном центре построена модель банковской системы, параметры которой оценены по данным Центрального Банка РФ. Модель достаточно точно отражает реакцию коммерческих банков России на колебания спроса на деньги, процентов по кредитам и депозитам. Расчеты показали, что банки, манипулируя кредитами Центрального Банка и валютными вкладами, могут сделать неэффективным стимулирование кредитов производителям. Выявлено, что в условиях реальной экономики банкам для рациональных решений не надо точно прогнозировать будущее, а достаточно знать текущую конъюнктуру.

В рамках общеевропейского проекта GEANT в Межведомственном суперкомпьютерном центре РАН разработана и реализована схема распределенного взаимодействия магистральных сетей науки и образования России и Европы. Схема обеспечивает высоконадежный информационный обмен российских и зарубежных научных сетей со скоростью передачи данных 10 гигабит в секунду, что особенно важно сейчас для участников исследований на Большом адронном коллайдере.

### Физические науки.

Выдающийся результат получен в Физико-техническом институте им. А.Ф. Иоффе. Впервые на больших красных смещениях обнаружено, что существовало 12 млрд. лет назад облако холодного разреженного газа, содержавшее молекулы дейтерия и водорода (HD и H<sub>2</sub>).



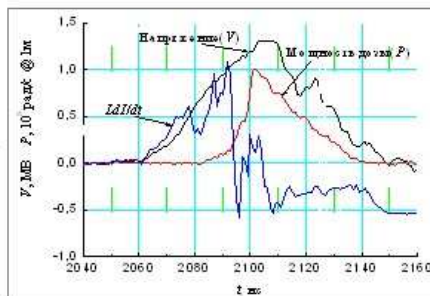
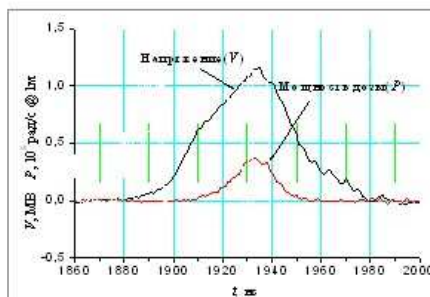
Наблюдаемый спектр далекого квазара ( $z=2,33771$ ) с линиями поглощения межгалактического газа (верху) и спектр звезды сравнения (внизу). Указаны линии молекул HD и  $H_2$ , преобразование длин волн  $(\lambda_{\text{верх}} - \lambda_{\text{ниж}}) / \lambda_{\text{ниж}} = z$

Это позволило новым методом определить отношение изотопов, образовавшихся в результате первичного нуклеосинтеза:  $D/H = 3.4 \cdot 10^{-5}$ , и отсюда получить независимую оценку плотности барионов в эпоху нуклеосинтеза и в нашу эпоху. Согласно полученной оценке, вещество, формирующее видимую часть Вселенной, составляет в среднем лишь около 4 процентов от ее критической плотности. Следовательно, доминирующую часть Вселенной составляют «темная материя» и «темная энергия», определяющие глобальные геометрические свойства и эволюцию Вселенной.

Здесь же решена важнейшая задача изучения высокоэнергичных ионов изотопов водорода и  $\alpha$ -частиц в термоядерной плазме. Разработана и успешно применена оригинальная гамма-спектрометрическая диагностика ядерных реакций с участием высокоэнергичных частиц. Метод апробирован на крупнейшем токамаке ДЖЕТ (Евратом) при активном участии Института. Эта диагностика включена в список приоритетных для международного термоядерного реактора ИТЭР.

В Институте физических проблем им. П.Л. Капицы предложена новая концепция квантовых стекол и дано объяснение наблюдаемым экспериментально низкотемпературным аномалиям вращения твердого гелия-4 ( $He^4$ ). Механизмом явления служит своеобразный квантовый эффект дефицита импульса для двухуровневых систем в движущемся твердом теле.





Оциллограммы сигналов с датчика напряжения ( $V$ ), токового магнитного зонда ( $dI/dt$ ) и рентгеновского PIN-диода для срабатываний (*сверху*) без инжекции плазмы и (*снизу*) с инжекцией. При инжекции наблюдается 4-кратное увеличение дозы (2.4 рад) по сравнению с «вакуумным» случаем (0.6 рад)

**Генерация сильноточных релятивистских электронных пучков в плазмонаполненном стержневом пинч-диоде на многоцелевом тераваттном импульсном генераторе МИГ с целью создания радиографического рентгеновского источника**

В Томском Институте сильноточной электроники на многоцелевом тераваттном импульсном генераторе (МИГ) выполнены эксперименты по генерации сильноточных релятивистских электронных пучков в плазмонаполненном стержневом пинч-диоде с целью создания радиографического рентгеновского источника. Достигнутые параметры значительно превышают параметры существующих в мире аналогов рентгеновских источников на базе вакуумных диодов.

Основные применения источников мощных импульсов жесткого рентгеновского излучения – это радиография взрывных процессов и испытания радиоэлектронной аппаратуры на радиационную стойкость.

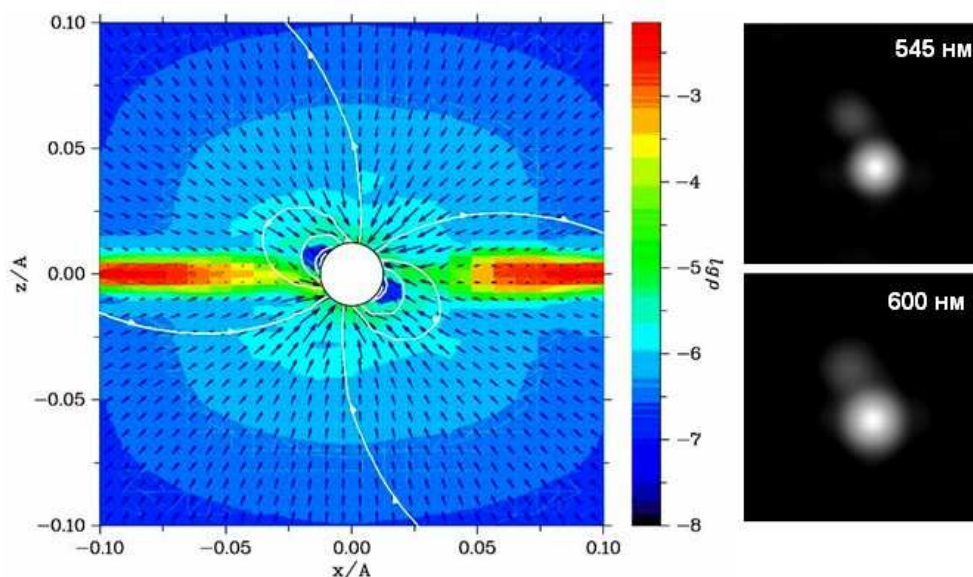


В 2009 г. получен режим генерации вынужденного излучения на второй очереди Новосибирского лазера на свободных электронах (ЛСЭ). По средней мощности излучения (0,5 кВт) Новосибирский ЛСЭ в десятки раз превосходит все другие источники когерентного излучения своих диапазонах длин волн (40 – 80 и 110 – 240 мкм).

**Лазер на свободных электронах  
Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН**

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения получен режим генерации вынужденного излучения на второй очереди Новосибирского лазера на

свободных электронах (ЛСЭ), который является уникальным источником когерентного электромагнитного излучения с проектным диапазоном длин волн от 5 до 240 микрон. По средней мощности излучения он значительно превосходит аналогичные зарубежные установки. Запуск его второй очереди существенно расширил спектр мультидисциплинарных исследований, проводимых с использованием уникального лазерного излучения.

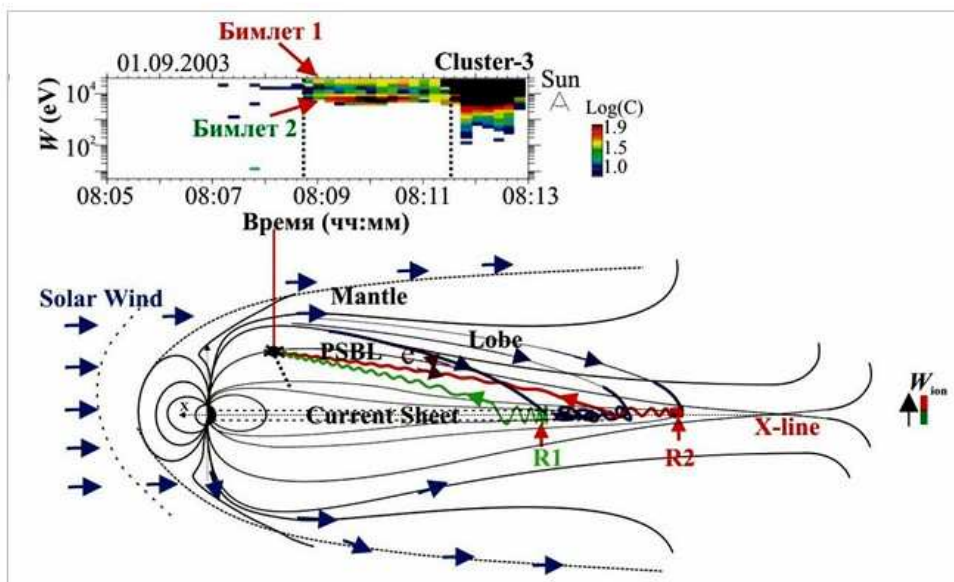


Распределение плотности и скорости, а также структура магнитного поля в области магнитосферы компактного компонента двойной звезды (белого карлика) и внутренних частей аккреционного диска (слева). Изображения симбиотической пары СН-Лебедя в фильтрах 545 нм и 600 нм, восстановленные с помощью спекл-интерферометрии на телескопе БТА (справа)

Специальной астрофизической обсерваторией на БТА (Большой телескоп азимутальный) впервые получено изображение аккрецирующего белого карлика в необычной симбиотической двойной системе созвездия СН-Лебедя. Система состоит из красного гиганта и горячего компаньона, который является аккрецирующим белым карликом. Определены период движения по орбите в 15,6 лет и массы компонент: 2,0 массы Солнца для красного гиганта и 0,7 массы Солнца для белого карлика. Установлено, что коллимированные истечения газа из системы не совпадают с нормалью к плоскости орбиты двойной звезды.

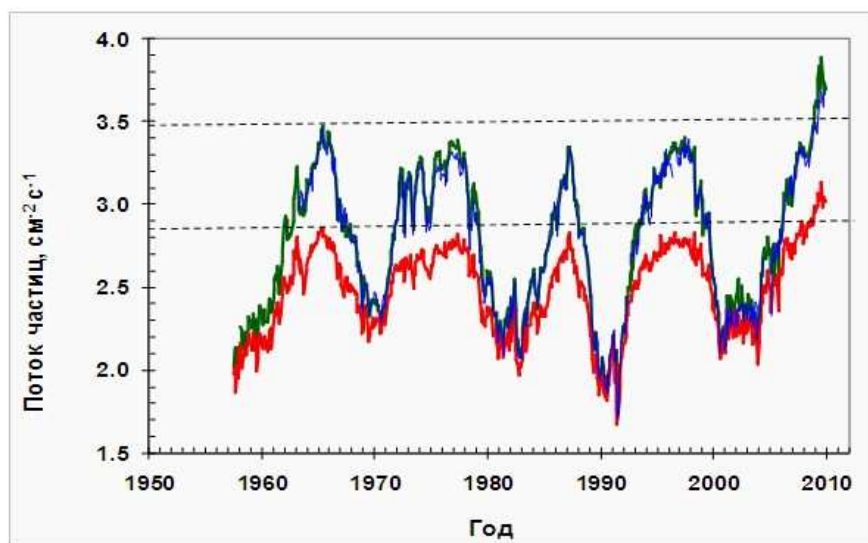
Численным 3D-моделированием в Институте астрономии впервые изучен процесс генерации тороидального магнитного поля в аккреционных дисках полуразделенных двойных звезд из-за дифференциального вращения газа.





**Одновременное наблюдение двух бимлетов (пучки, коллимированные по энергиям и локализованные в пространстве) с существенно различными энергиями, ускоренных в токовом слое в разных резонансных источниках R1 и R2**

В Институте космических исследований теоретически предсказан и обнаружен в экспериментах на спутниках проектов Cluster (Кластер, Европейский проект) и Geotail (Геотэйл, Японский проект) эффект неадиабатического резонансного ускорения ионов в области замкнутых силовых линий магнитного поля токового слоя хвоста земной магнитосферы. Ранее ускорение частиц плазмы традиционно связывалось с пересоединением магнитных полей. В спутниковых экспериментах доказано, что в спокойные геомагнитные периоды в токовом слое может существовать несколько пространственно локализованных источников неадиабатического ускорения ионов. Ускоренные ионы образуют коллимированные по энергиям и локализованные в пространстве пучки (бимлеты), длительность наблюдения которых может достигать 20 мин. Данный результат был представлен Европейским космическим агентством как один из важнейших проекта Cluster (Кластер).

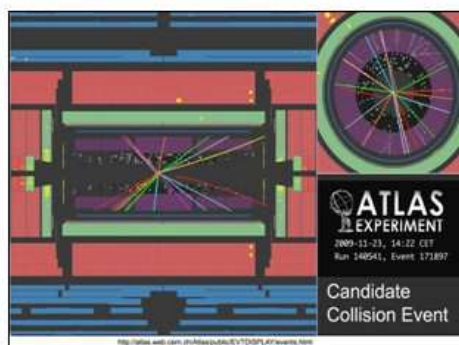


Временной ход потоков заряженных частиц, измеренных в северных полярных широтах (зеленая кривая), в южных полярных широтах (синяя кривая) и в средних широтах (красная кривая, Московская обл.). Пунктирные линии отражают максимальный уровень потоков космических лучей, зафиксированный до повышения, наблюдаемого с 2009 г. по настоящее время

В Физическом институте им. П.Н. Лебедева, Институте земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова, Полярном геофизическом институте Кольского научного центра в ходе непрерывных наблюдений потоков галактических космических лучей наземными и стратосферными приборами зарегистрированы самые высокие потоки этих частиц за более чем 50-летнюю историю их наблюдений. На слайде представлены результаты измерений космических лучей в атмосфере на высотах ~ 20-25 км в период 1957-2009 годов.

В 2009 году было зафиксировано превышение ранее установленного максимального уровня потоков космических лучей по наземным данным на 3%, а по измерениям в стратосфере поток галактических космических лучей с энергиями свыше 100 МэВ вырос на 20%. Повышение интенсивности галактических космических лучей связано с чрезвычайно низким уровнем солнечной активности на протяжении последних трех лет. Обнаруженный эффект может иметь прямую связь с возможным похолоданием климата в ближайшие десятилетия.

Одно из первых событий со взаимодействием встречных протонных пучков с энергиями 450 ГэВ в установке ATLAS



Общий вид тренировочного комплекса TRT

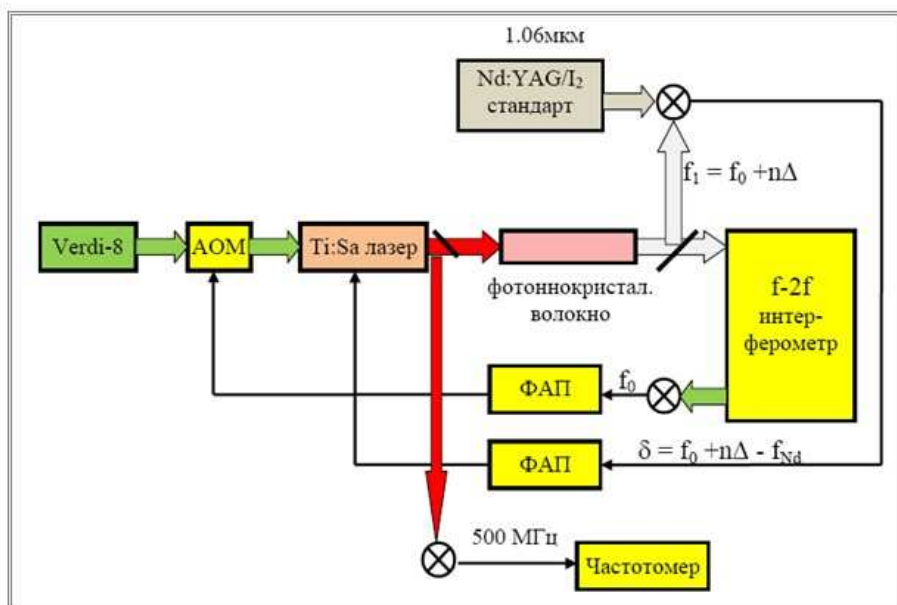
на начало декабря 2009 года

- 1 – торцевые детекторы («колёса», 2 шт.);
- 2 – баррельный сектор (6 модулей);
- 3 – сцинтилляционные счётчики (2 шт.);
- 4 – каркас.

### **Эксперимент ATLAS на Большом адронном коллайдере**

Ученые институтов физического профиля при поддержке Программы «Экспериментальные и теоретические исследования фундаментальных взаимодействий, связанные с работами на ускорительном комплексе ЦЕРН» принимают активное участие в полноценном запуске Большого адронного коллайдера (БАК).



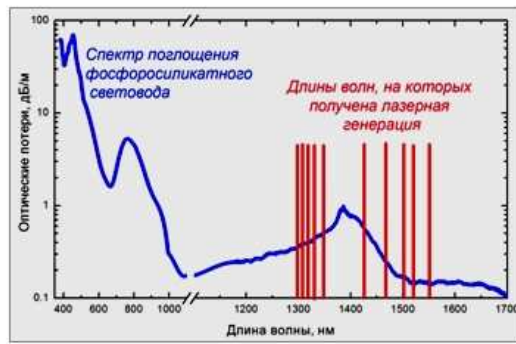
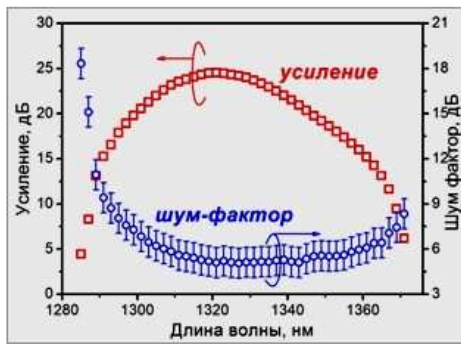


**Блок-схема универсальных фемтосекундных оптических часов**

В Институте лазерной физики Сибирского отделения и Физическом институте имени П.Н. Лебедева в рамках Программы «Экстремальные световые поля и их приложения» для системы ГЛОНАСС оптимизированы параметры разработанных универсальных фемтосекундных оптических часов, позволяющих работать со всеми основными оптическими стандартами частоты. В результате существенно повышена стабильность и надежность работы часов.

В 2009 году институтами отделения **нанотехнологий и информационных технологий** основное внимание уделялось развитию технологии наноструктур с заранее заданными оптическими, электрическими и механическими свойствами; совершенствованию элементной базы оптоэлектроники путем создания сложных светоизлучающих структур с применением технологий нанофотоники; развитию методов нанотехнологии на основе создания интегрированных гибридных биосовместимых наноконструкций.

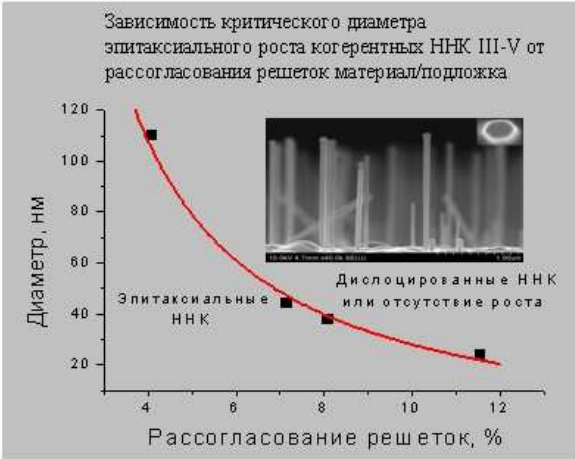
Так, в Санкт-Петербургском физико-технологическом научно-образовательном центре выполнен цикл научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по исследованию и разработке базовой промышленной технологии синтеза полупроводниковых наногетероструктур полупроводниковых соединений АЗВ5 (а-три-бэ-пять) (*InGaAs/AlGaAs/GaAs* на поверхности *GaAs*), предназначенных для создания гетероструктурных СВЧ-дискретных приборов и монолитных интегральных схем на их основе. Такие приборы являются базовыми компонентами для широкого спектра современных сверхвысокочастотных устройств и обладают повышенной радиационной стойкостью по сравнению с приборами, создаваемыми на основе кремния.



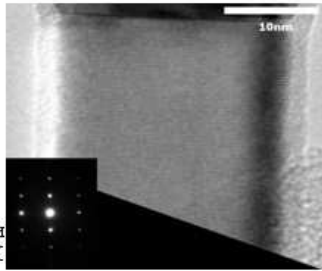
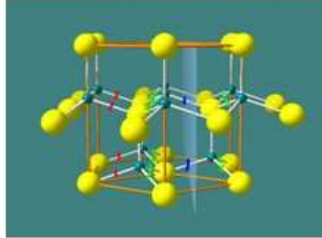
На основе таких световодов созданы усилитель оптических сигналов, характеристики которого удовлетворяют условиям применения в реальных линиях связи, и непрерывные волоконные лазеры с выходной мощностью до 10 Вт и КПД до 50%

**Фосфорогерманосиликатные волоконные световоды, легированные висмутом**

В Научном центре волоконной оптики в рамках Программы «Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов» впервые созданы и исследованы фосфорогерманосиликатные волоконные световоды, легированные висмутом. Их спектр оптического усиления охватывает диапазон длин волн 1280-1550 нанометров, что необходимо для волоконных систем связи следующего поколения. На основе таких световодов созданы усилитель оптических сигналов, характеристики которого удовлетворяют условиям применения в реальных линиях связи, и непрерывные волоконные лазеры с выходной мощностью до 10 ватт и КПД до 50 процентов.



Модельное изображение вюрцитного III-V ННК с оборванными связями на боковых поверхностях



Электронно-микроскопическое изображение высокого разрешения и соответствующая дифракционная картина от вюрцитного GaAs ННК

**Бездислокационный рост III-V нитевидных нанокристаллов (ННК) (InAs, GaAs, AlGaAs, GaN) на поверхности кремния**

В Санкт-Петербургском Академическом университете – научно-образовательном центре нанотехнологий впервые продемонстрирована возможность бездислокационного роста III-V (или A3B5 (а-три-бэ-пять)) нитевидных нанокристаллов (ННК) (InAs, GaAs, AlGaAs, GaN) на поверхности кремния. Созданы гетероструктурированные нитевидные нанокристаллы в ряде систем (GaAs/AlGaAs, GaN/AlN и InAsP/InP). Получена интенсивная фотолюминесценция (от InAsP/InP ННК) с рекордно узкой шириной линии (0,12

мегаэлектрон-вольт). Построены новые теоретические модели когерентного роста нитевидных нанокристаллов и нанопол. Применения ННК включают светодиоды и лазеры, однофотонные устройства и наносенсоры. Практическая значимость состоит в возможности интеграции ННК на поверхности кремния с рекордно низким числом дислокаций.

**СКИФ-Полигон — созданная в рамках суперкомпьютерной программы СКИФ-ГРИД территориально-распределенная вычислительная система с производительностью более 120 Tflops**

 <p><b>СКИФ МГУ «Чебышев»</b> 60 Tflops</p> <p><b>СКИФ-Аврора ЮУрГУ</b> 24 Tflops</p> <p><b>СКИФ Урал</b> 16 Tflops</p> <p><b>СКИФ Cyberia</b> 12 Tflops</p> <p><b>СКИФ К-1000</b> 2.5 Tflops</p> <p><b>СКИФ К-500</b> 0.7 Tflops</p>		<p><b>Ресурсы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ОИПИ НАН Беларуси</li> <li>- ИПХФ РАН</li> <li>- ГЦ РАН</li> <li>- ИММИВГ СО РАН,</li> <li>- МГУ</li> <li>- ЮУрГУ</li> <li>- ВлГУ</li> <li>- ННГУ</li> <li>- ТГУ</li> <li>- УГАТУ</li> </ul>
--	--	--

Суперкомпьютерная программа СКИФ-ГРИД Союзного государства. Крупный успешный проект, в котором Российская академия наук руководит, координирует и выполняет работы в кооперации 35 организаций науки, образования и высокотехнологических промышленных предприятий



Усилиями Института программных систем, Научно-исследовательского вычислительного центра МГУ им. М.В. Ломоносова, Томского государственного университета развернута территориально-распределенная вычислительная *Grid*-система СКИФ-Полигон, объединяющая в себе несколько высокопроизводительных кластерных вычислительных установок крупных университетов России.



<b>СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ</b>	
ДАННЫХ.....	880 Мбайт/с
<b>(МАКСИМАЛЬНАЯ ДОСТИЖИМАЯ</b>	
СКОРОСТЬ.....	1000 Мбайт/с)
<b>КОЛИЧЕСТВО</b>	
ТРАНЗИСТОРОВ.....	10
млн.шт.	
<b>ПРОЕКТНАЯ НОРМА.....</b>	
0,18 мкм	

**Коммутационная СБИС для Супер-ЭВМ  
на основе стандарта RapidIO**

В Институте системных исследований проведена оптимизация топологии высокоскоростных блоков параллельного и последовательного каналов для использования в составе 64-разрядных микропроцессоров. Оптимизирована топология микросхемы 8-канального коммутатора RapidIO для создания унифицированных мультипроцессорных

систем. Результаты моделирования показали возможность достижения скоростей обмена, близких к предельным скоростям, и использовать разработанную микросхему для создания высокопроизводительных вычислительных комплексов, включая суперкомпьютеры.

О достижениях в области энергетики, машиностроения, механики и процессов управления.



**Высокоэффективные аноды, используемые в качестве топлива в воздушно-алюминиевых топливных элементах:**

**1- разработанные в ОИВТ РАН;**

**2- используемые фирмой [Altek fuel group, Inc](#) (США)**

Микролегированием алюминия с последующей термомеханической обработкой получены высокоэффективные аноды, используемые в качестве топлива в воздушно-алюминиевых топливных элементах. Аноды содержат в 2 раза меньше индия (0,3%), что на четверть снижает стоимость электроэнергии, получаемой в электрохимических генераторах. По своим поляризационным и коррозионным характеристикам они превосходят лучшие зарубежные аналоги. Это – работа Объединенного института высоких температур.



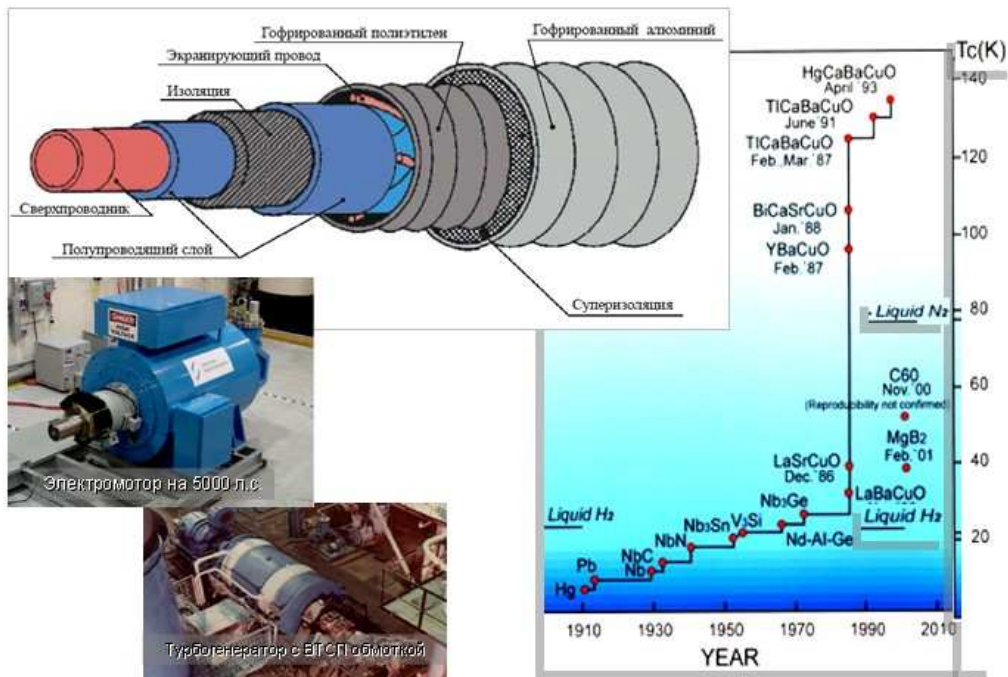


**Энерготехнологический комплекс совместного производства электроэнергии и синтетического жидкого топлива из природного газа на базе газотурбинной установки мощностью 1 МВт**

Здесь же завершено создание эффективного энерготехнологического комплекса совместного производства электроэнергии и синтетического жидкого топлива из природного газа на базе газотурбинной установки мощностью 1 МВт.

В комплексе существенно снижены затраты на производство синтетического жидкого топлива по сравнению с традиционными технологиями; значительно сокращены выбросы в атмосферу токсичных оксидов азота; в несколько раз снижена стоимость генерируемой энергии за счет стоимости побочной продукции и за счет сокращения затрат на предотвращения вредных выбросов.

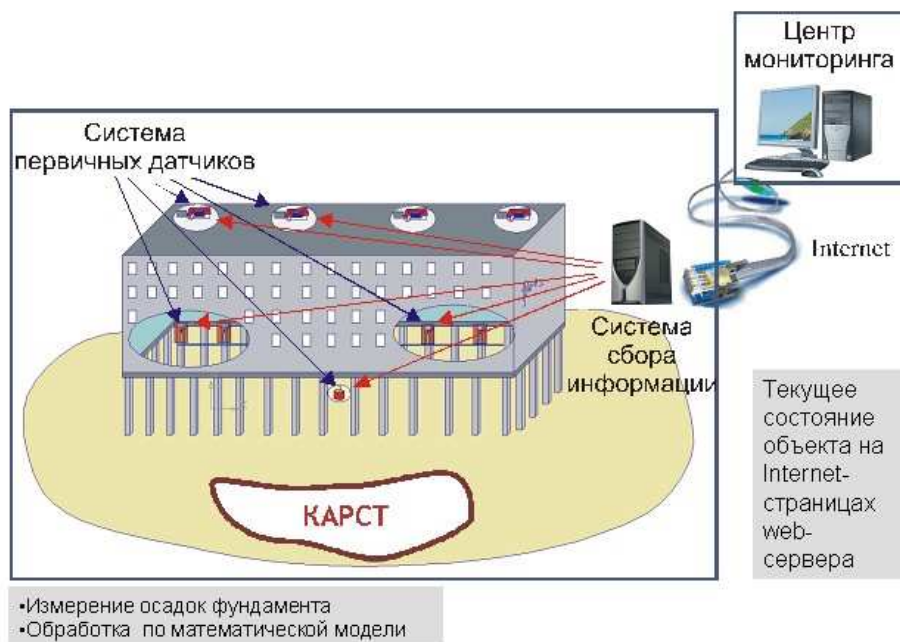
### Высокотемпературный сверхпроводящий кабель



В Энергетическом институте им. Г.М. Кржижановского при участии Московского авиационного института, Института кабельной промышленности, Объединенного института высоких температур и ОАО «НТЦ Электроэнергетики» изготовлен первый в России и самый длинный в Европе сверхпроводящий кабель длиной 200 м. Тем самым

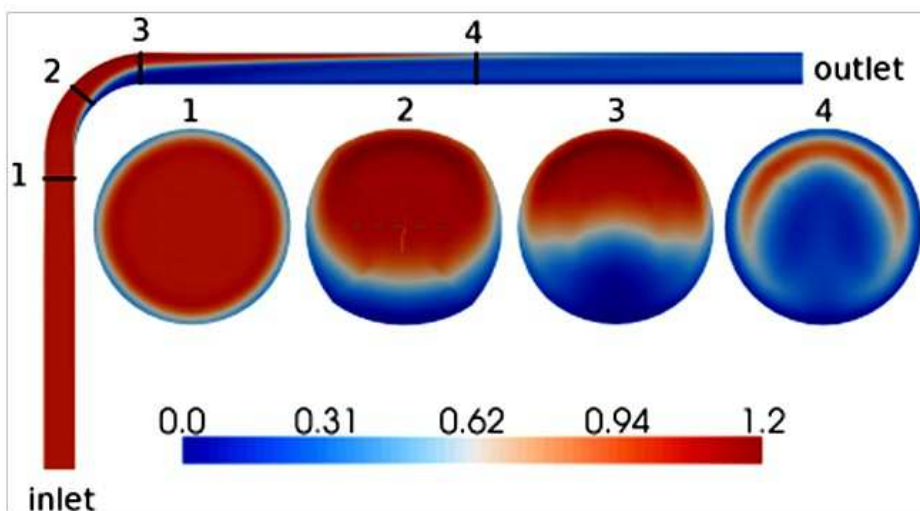
Россия преодолела более, чем 15-летнее отставание по этому направлению от ведущих стран мира и имеет третий по длине кабель в мире.

Сверхпроводящие линии электропередач экономически эффективны уже в настоящее время, а в будущем могут в корне изменить структуру электроэнергетики.



**Автоматизированная система мониторинга жилого дома в карстово-опасном районе**

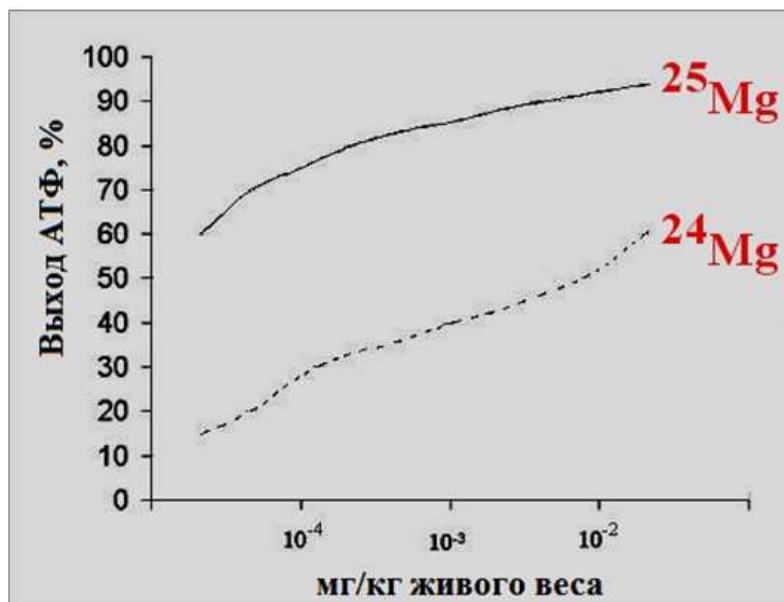
В Институте механики сплошных сред Уральского отделения и Южном научном центре разработана механика геомониторинга катастрофических геомеханических явлений. Создана автоматизированная система мониторинга деформационного поведения ответственных инженерных и строительных сооружений, позволяющая осуществлять регистрацию параметров, характеризующих текущее состояние конструкции. Система используется для мониторинга жилого пятиэтажного здания в карстово-опасном районе.



**Эволюция поля концентрации аэрозольных частиц вследствие осаждения на стенки в поворотном круглом канале**

В Институте проблем безопасного развития атомной энергетики разработаны новые математические модели распространения, осаждения и изменения по размерам частиц дисперсной фазы. Они позволяют кардинально сократить вычислительные затраты по сравнению с традиционными методами моделирования этих процессов и анализа выброса радиоактивных аэрозолей при аварии ядерного реактора.

Об исследованиях в области **химии и наук о материалах**.



### **Производство АТФ в сердце увеличивается вдвое в присутствии магнитного изотопа магния-25**

Крупным событием в мировой химии стало открытие в Институте химической физики им. Н.Н. Семенова и Институте проблем химической физики нового фундаментального явления природы – магнитного изотопного эффекта. Новый изотопный эффект производит разделение изотопных ядер не по их массам, а по их магнетизму. Магнитная изотопия вносит крупный вклад в науку об изотопах в химии и в смежных с ней науках – в геохимии, космохимии, молекулярной биологии, биохимии; в экологической химии. Сейчас открыты огромные (различающиеся на порядок) магнитные изотопные эффекты в ферментативных реакциях синтеза аденозинтрифосфата (АТФ) – главного молекулярного энергоносителя в живых организмах. Предложены новые лекарственные средства, стимулирующие синтез АТФ в сердечной мышце, и специальные наноконтейнеры для точной адресной доставки этих молекулярных стимуляторов в сердечную мышцу.

На слайде показано, как производство АТФ в живом организме удваивается в присутствии магнитного изотопа магния-25.

Впервые при комнатной температуре зарегистрированы фотообратимые реакции ретиналь-содержащих белков, запускаемые импульсами длительностью 25 фемтосекунд. Фотохромные свойства этих соединений открывают, в частности, перспективы создания устройств высокого быстродействия для обработки информации. Эти исследования проводились в академических институтах биохимии им. Н.М. Эммануэля, химической физики им. Н.Н. Семенова, биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова.

В Иркутском институте химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения открыто свойство самоорганизации молекул ацетилена и кетонов в присутствии супероснований, приводящее к каскадной сборке сложных гетероциклических систем – аналогов известных феромонов насекомых. Это открывает принципиально новые возможности для органического синтеза на базе простых и доступных исходных веществ.



В Институте химической физики им. Н.Н. Семенова совместно с Российским кардиологическим научно-производственным комплексом создан препарат «Оксаком» на основе динитрозильных комплексов железа. Он обладает мощным длительным гипотензивным действием (более 1 часа при одноразовом внутривенном введении) и предназначен для снятия гипертонического криза. Препарат успешно прошел фармакологические испытания.

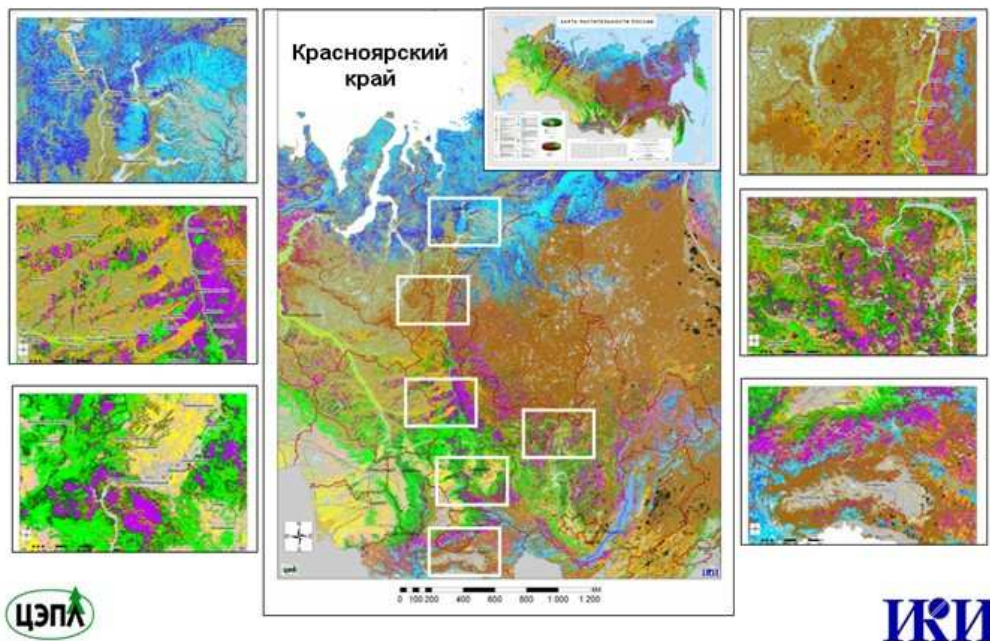


Новый способ превращения попутного нефтяного газа и природного газа в высококачественное моторное топливо под действием ускоренных электронов разработан в Институте физической химии и электрохимии имени А.Н.Фrumкина в рамках Программы «Химические аспекты энергетики». Обеспечивается полная конверсия газобразных алканов. Наряду с жидким моторным топливом образуется от 4 до 6 процентов водорода. Разработаны варианты получения дизельного топлива или пропан-бутановых смесей. Производительность способа составляет не менее 0,2 килограмм/киловатт·час.

Крупные результаты получены в области **биологических наук**.



# Карта лесной растительности России



В Центре по проблемам экологии и продуктивности лесов сформулированы концептуальные основы лесной политики Российской Федерации, определены основные направления развития лесного законодательства и совершенствования государственного управления лесами, отвечающие целям и задачам лесной политики. Результаты учтены при разработке «Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года». Разработаны технология и программный комплекс, позволяющие осуществлять динамическое картографирование наземных экосистем с ежегодным выявлением крупномасштабных изменений в структуре растительного покрова России. Совместно с Институтом космических исследований создана новая карта растительности России на основе данных спутниковой съемки Terra-MODIS пространственного разрешения порядка 250 метров.

Разработан ряд уникальных, не имеющих мировых аналогов пептидных лекарственных препаратов, создано производство ЗАО «Инновационный научно-производственный центр «Пептоген», выпускающее эти препараты по стандарту GMP



**Семакс**  
начало производства  
1996, 2004 годы



**Адаптоген**  
**Ноотроп**  
**Нейропротектор**

**Селанк**  
начало производства  
2009 год



**Анксиолитик**  
**Нейротроп**

**Глипрוליны (ИАП-1)**  
планируется начало  
производства 2011 год

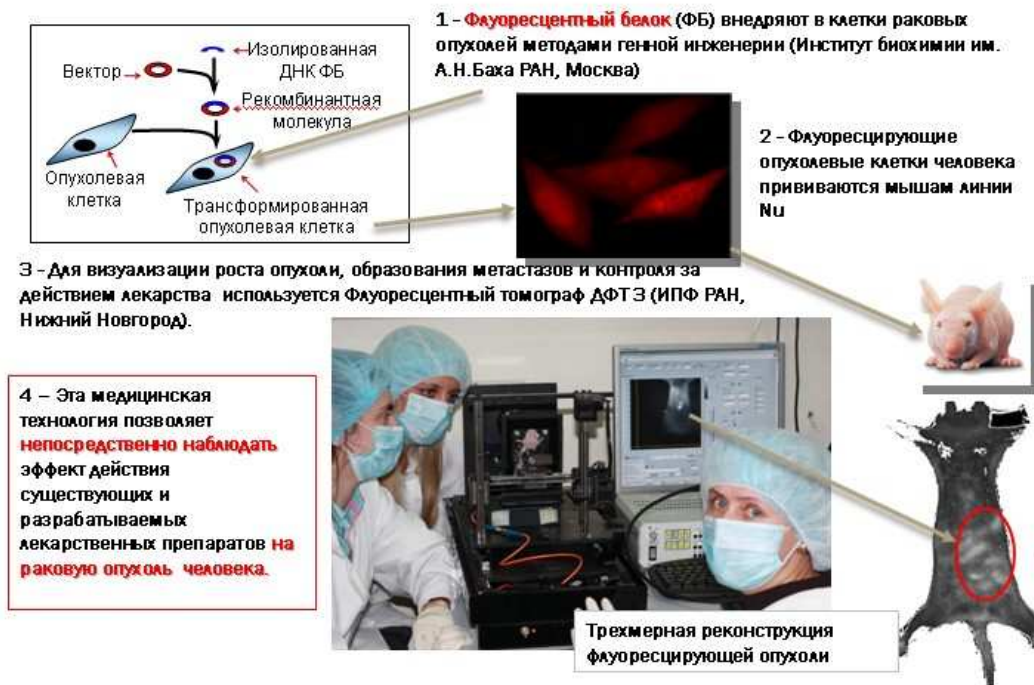


Препарат для  
профилактики и лечения  
язвы желудка,  
улучшения показателей  
крови

Ряд уникальных, не имеющих мировых аналогов пептидных лекарственных

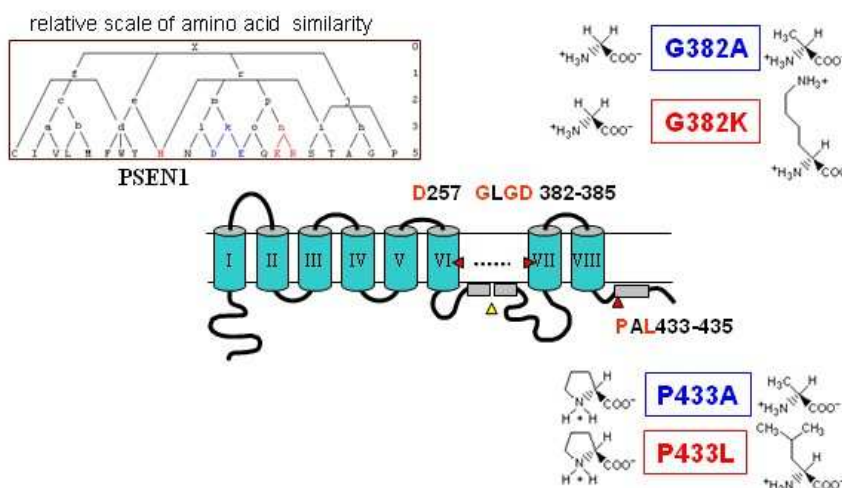
препаратов ноотропного, нейропротекторного действия разработан в Институте молекулярной генетики. Организовано инновационное производство этих препаратов, отвечающее требованиям международного стандарта производства лекарственных средств (GMP). Мощности производства полностью удовлетворяют потребности Российской Федерации и позволяют уже в настоящее время экспортировать эти лекарственные препараты в другие страны.

### Прижизненная визуализация роста опухоли человека и появления метастазов методом белковой флуоресцентной томографии



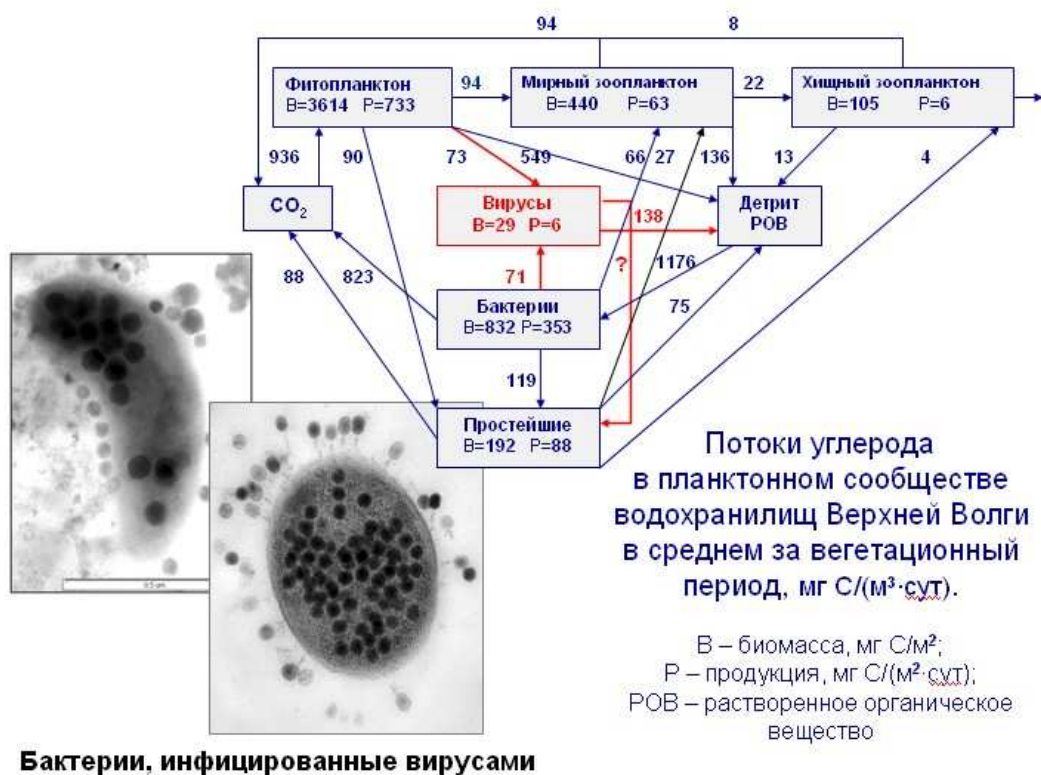
В Институте биохимии им. Баха в рамках программы «Фундаментальные науки – медицине» создана новая медицинская технология подбора высокоэффективных противоопухолевых препаратов, основанная на применении открытого в Академии в 1999 году красного флуоресцирующего белка и оптического флуоресцентного томографа, созданного в Институте прикладной физики. Технология позволяет непосредственно наблюдать эффект действия существующих и разрабатываемых лекарственных препаратов на клетки раковой опухоли человека и будет способствовать созданию новых отечественных противоопухолевых препаратов.

### Выявлены участки молекулы белка пресенилина ответственные за изменение его структуры приводящее к болезни Альцгеймера



### Сайт-направленный мутагенез

В Институте общей генетики им. Н.И. Вавилова при исследовании российских популяций найдены новые мутации в генах болезни Альцгеймера, разработана тест-система для их выявления. Создана клеточная модель, позволяющая оценить степень вклада этих мутаций в развитие болезни. Таким образом, создана основа для проверки синтетических веществ как возможных лекарств для лечения этой болезни, затрагивающей треть индивидов старше 80 лет.



В Институте биологии внутренних вод им. Папанина впервые выполнена оценка вклада вирусов в формирование биомассы планктона и их участия в потоках углерода в планктонных трофических сетях. Количество вирусных частиц в природных водах составляет десятки миллионов в одном миллилитре и на порядок превышает численность бактерий. Установлено, что, например, в водохранилищах Волги до 50 % бактерий инфицировано вирусами, а их вызванная вирусами смертность достигает половины суточной продукции, в результате чего в водную среду выделяется значительное количество растворенных органических веществ и соединений биогенных элементов. Тем самым вирусы оказывают существенное влияние на биогеохимический круговорот элементов, продуктивность и биоразнообразие водных экосистем.



**Компьютерная система для планирования экспериментов по поиску функциональных сайтов в пространственных структурах белков: анализ белка PII *Mycobacterium tuberculosis***

**База компьютерной системы содержит координаты атомов для 150 000 сайтов из пространственных структур белков. Осуществляет распознавание новых функциональных сайтов анализируемых белков с последующим молекулярным моделированием.**



В Институте цитологии и генетики в Новосибирске разработана не имеющая аналогов компьютерная система для планирования экспериментов по поиску функциональных сайтов в пространственных структурах белков. Ее база содержит координаты атомов для 150 тысяч сайтов из пространственных структур белков. На основе этих результатов могут быть созданы противотуберкулезные препараты нового поколения.

**Создание новой технологии реабилитации спинальных пациентов с помощью фармакологической и электрической эпидуральной стимуляции спинного мозга**

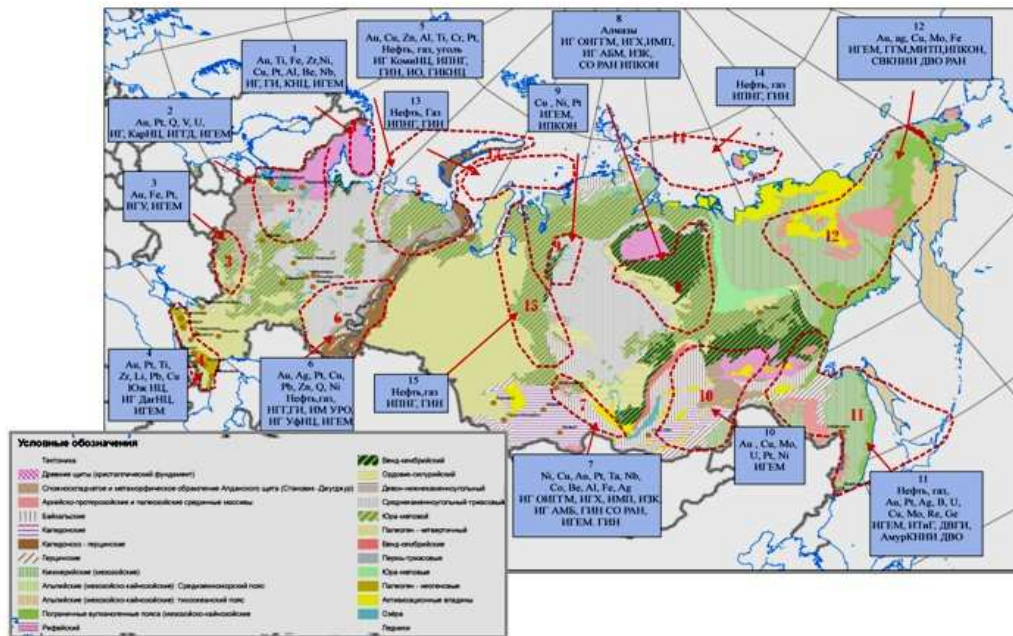


**Траектории движений суставов (точки обозначают бедро, колени, голень, суставы пальцев) и траектории перемещения стопы, которые демонстрируют фазы опоры, переноса, волочения конечности по опоре (в трех первых случаях)**

У животных с полным перерывом спинного мозга электрическая стимуляция спинного мозга ниже места перерыва в сочетании с введением препаратов, стимулирующих серотониновую систему, способна активировать локомоторные нейрональные спинальные сети и вызывать координированные шагательные движения конечностей при полной поддержке веса тела. Полученные в Институте физиологии им. Павлова в Санкт-Петербурге результаты открывают перспективу создания новой

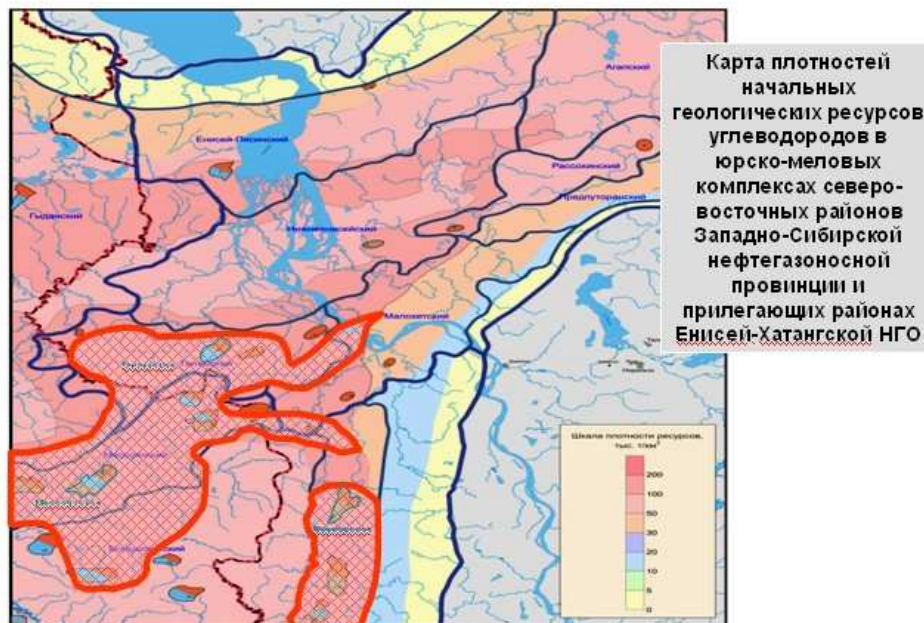


## Науки о Земле



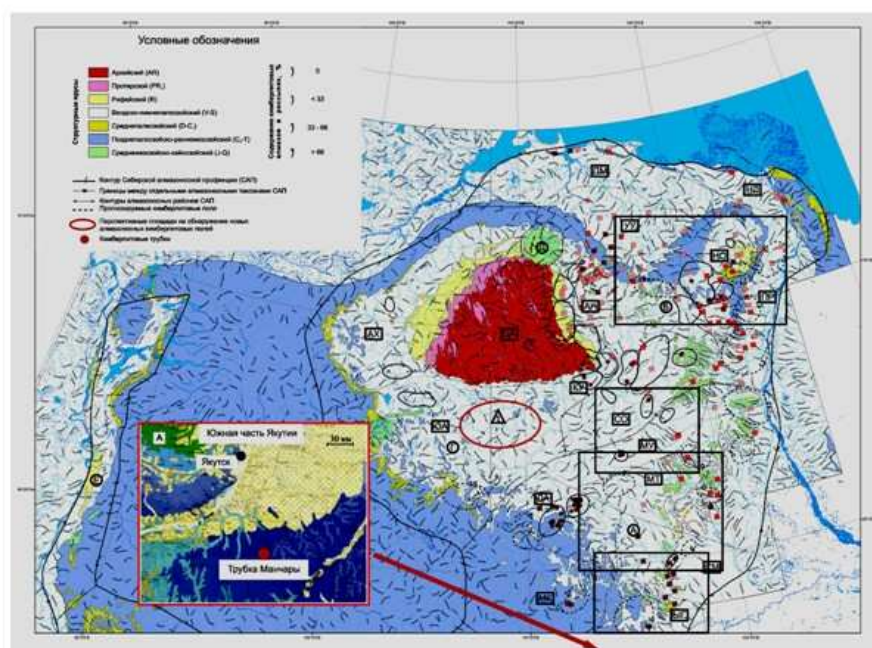
**Горнорудные и нефтегазодобывающие районы России, охваченные исследованиями Институтов РАН**

В рамках Программы «Научные основы эффективного природопользования, развития минерально-сырьевых ресурсов, освоения новых источников природного и техногенного сырья», в результате объединения усилий 49 институтов из 6 отделений РАН охвачены исследованиями все основные горнорудные и нефтегазодобывающие районы России, включая территорию Арктики. Получен ряд важных результатов по существенному расширению сырьевой базы по многим дефицитным металлам. Разработан комплекс новых ресурсосберегающих технологий извлечения ценных компонентов из нетрадиционных видов руд и переработки техногенных отходов. (Некоторые из технологий уже внедряются в производство (ОАО Северсталь – ОАО Челябинский цинковый завод, Ковдорский горнообогатительный комбинат).



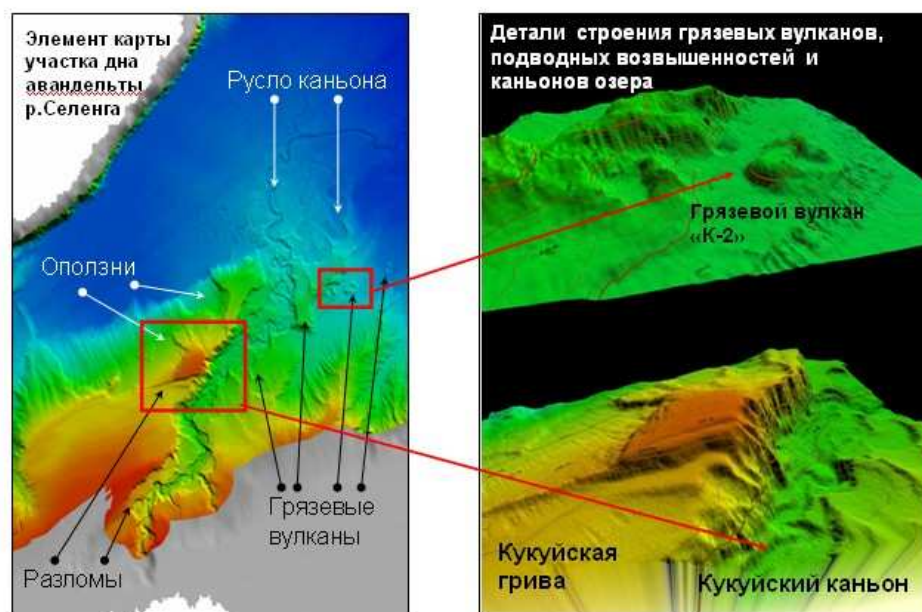
**Перспективы нефтегазоносности Западной Сибири**

В Институте нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения выполнена оценка ресурсов свободного газа, конденсата, нефти и растворенного в ней газа в юрских и меловых комплексах юго-западной части Енисей-Хатангского прогиба и смежных районов. Намечены новые перспективные площади (южнее Ванкорского месторождения и в пограничной полосе Западно-Сибирской геосинеклизы бассейна и Енисей-Хатангского прогиба от Танамского до Мессояхского месторождений). Построены геологические модели резервуаров юры и мела, по кровлям проницаемых комплексов региональных резервуаров подготовлены структурные карты толщин резервуаров, прогнозных толщин песчаных отложений, толщин и песчанистости флюидоупоров.



**Сводная карта перспектив алмазности Сибирской платформы**

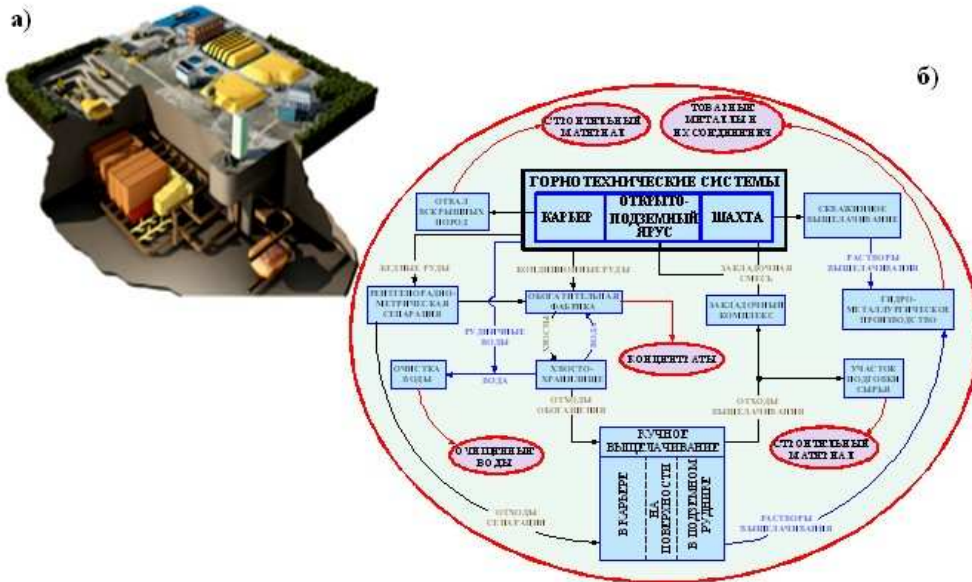
Оценка алмазоносности Сибирской платформы с выделением перспективных площадей на открытых коренных и россыпных промышленных месторождениях алмазов проведена в Институте геологии и минералогии Сибирского отделения. Оценены их прогнозные потенциальные ресурсы в размере 145 миллионов каратов. Составлена сводная карта перспектив алмазоносности Сибирской платформы.



**Батиметрическая съемка озера Байкал**

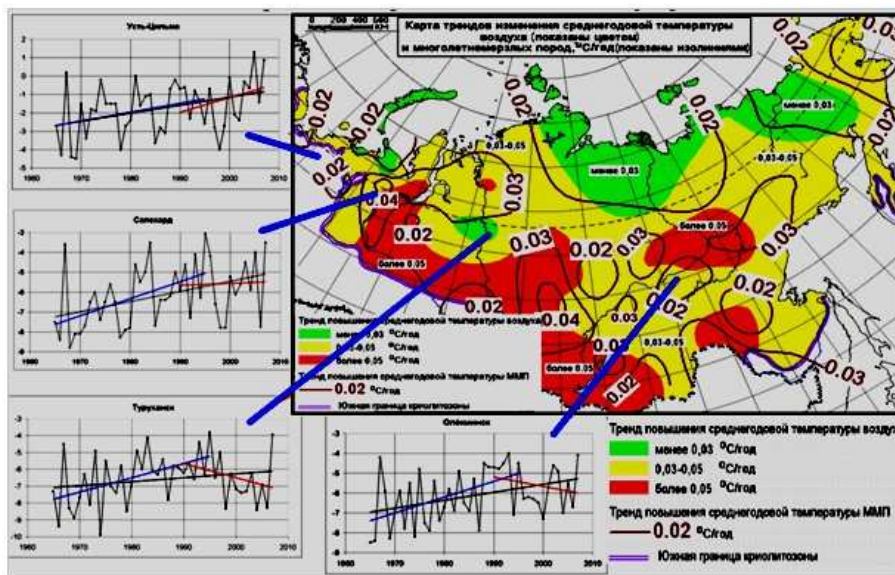
В Лимнологическом институте Сибирского отделения впервые проведена высокоразрешающая (40×40) батиметрическая съемка южной и средней котловин озера Байкал на площади 15 тысяч квадратных километров. Строится современная батиметрическая карта, в четыре раза превышающая по разрешению существующие. Выявлено множество новых подводных структур, проливающих свет на геологию озера. Байкал становится одним из первых глубоководных озер с детально изученной батиметрией глубинной зоны.





**Горнотехническая система комбинированной физико-технической и физико-химической геотехнологии (а) и схема формирования и движения в ней минерально-сырьевых потоков (б)**

В Институте проблем комплексного освоения недр разработаны научные основы формирования и функционирования интегрированных горнотехнических систем комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых с применением новых комбинированных геотехнологий в условиях замкнутого цикла полного извлечения, переработки и утилизации всех видов горных пород при совместном освоении природных месторождений и техногенных образований рудного сырья.



**Карта трендов среднегодовой температуры воздуха и многолетнемерзлых пород**  
Показаны тренды изменения среднегодовой температуры воздуха за периоды 1965-1995, 1990-2005 и 1965-2007 годов на метеостанциях (тренд меняется в середине 1990-х годов)

В Институте криосферы Земли Сибирского отделения совместно с Институтом мониторинга климатических и экологических систем Сибирского отделения получены данные о высокой устойчивости криолитозоны и показано, что полное протаивание мощных мерзлых толщ как реакция на внешние воздействия может произойти только за тысячелетия. В течение ближайших 50-100 лет криолитозона может исчезнуть только

вблизи ее южной границы, где она является редкоостровной, в первую очередь, на участках интенсивного техногенеза. Полученный результат важен для проектирования новых и оценки устойчивости существующих сооружений в криолитозоне.



**Фундаментальное картографическое издание  
«Атлас Курильских островов»**

Институтом географии и Тихоокеанским институтом географии Дальневосточного отделения опубликовано фундаментальное картографическое произведение – «Атлас Курильских островов». В нем впервые дана детальная информация о природно-ресурсном потенциале региона, условиях его освоения и использования, населении, хозяйстве, перспективах развития, а также о «положении» Курильских островов в геополитических и экономических координатах Азиатско-Тихоокеанского региона.

**Впервые проведено глубокое  
керновое бурение на Западном  
ледниковом плато Эльбруса на  
высоте 5150 м**



**Результаты глубокого кернового бурения на Эльбрусе**

Институтом географии впервые проведено глубокое керновое бурение на Западном ледниковом плато Эльбруса на высоте 5150 м над уровнем моря. В керне на 107-м метре



обнаружен слой пирокластического материала толщиной 40 см, который свидетельствует о последнем извержении Эльбруса около 2 тыс. лет назад, что согласуется с данными геологов и геофизиков. Выявлено отсутствие таяния на ложе ледника. Максимальная толщина льда на плато достигает 274 м. Составлены карты толщины ледника и рельефа подледникового ложа.

Исследования в сфере **общественных наук** были сконцентрированы на проблематике, связанной с мировым экономическим кризисом.



**Публикации результатов исследований особенностей, причин и масштабов глобального системного кризиса и его проявлений в России и в ведущих странах мира**

Практически во всех институтах Отделения под разными углами зрения анализировались особенности, причины и масштабы беспрецедентного по своей глубине и остроте глобального кризиса, его проявлений в ключевых секторах мирового хозяйства и различных регионах мира. Особое внимание уделялось оценке вызовов и угроз, которые создает мировой кризис для российской экономики, выработке предложений по формированию эффективной антикризисной политики.

Отделение последовательно продолжало разработку фундаментальных научных направлений.

В сфере международных отношений особое внимание привлекал процесс становления новой полицентрической системы мирового устройства, вопросы стратегической стабильности.

Тщательному анализу подвергались перспективы долгосрочного социально-экономического развития России. Акцент в этих исследованиях делался на задачах модернизации и формирования инновационной экономики.

Велись работы по комплексному исследованию истории и актуального состояния русской философии в контексте основных тенденций развития современной мировой философской мысли. Созданы новые методики измерения субъективного качества жизни, установлены взаимосвязи структуры субъективного качества жизни и характеристик психологического благополучия. Проведено большое междисциплинарное исследование проблемы прав человека.

Остановлюсь лишь на нескольких крупных научных результатах, полученных в Отделении.

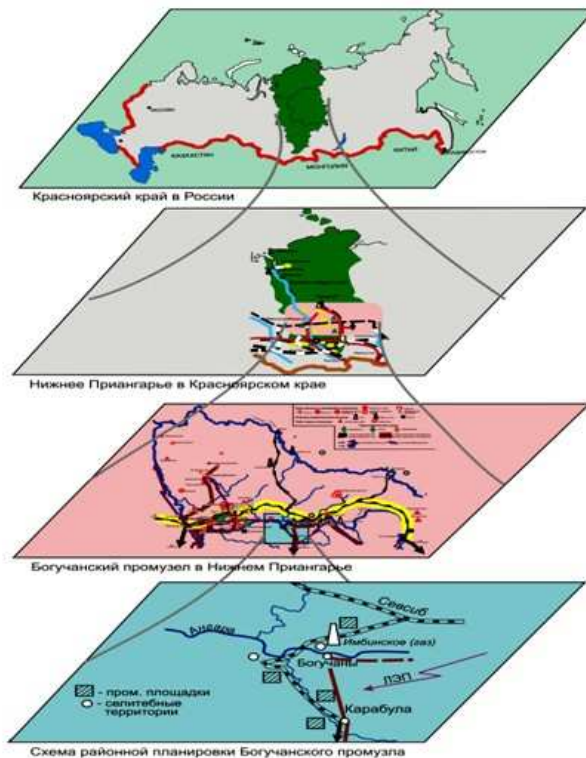
Ученые Института Дальнего Востока завершили публикацию не имеющей аналогов в мире энциклопедии «Духовная культура Китая». Четвертый том знакомит читателя со сведениями об исторической мысли, политической, правовой культуре,



государственном устройстве традиционного и нового Китая. Пятый том посвящен науке, технической и военной мысли, здравоохранению и образованию этой великой страны.

Опубликована коллективная монография «Новый этап развития международных отношений». В ней проанализированы роль и место России и США в формировании новой полицентрической системы мирового устройства, показано их влияние на текущие и перспективные процессы обеспечения международной безопасности России, предложены возможные направления сотрудничества в военно-политической сфере на кратко- и среднесрочную перспективу.

Опубликована коллективная монография «Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями». Переход к инновационной экономике в ней рассматривается под углом зрения различных отраслей знания – экономики, управления, социологии, психологии, юриспруденции, информатики, компьютерного программирования.



**Схема  
интегрированных  
прогнозов развития  
отдельного региона с  
учетом оптимизации  
его внешних и  
внутренних  
взаимосвязей  
(на примере  
Красноярского края)**

В Институте экономики и организации промышленного производства СО РАН предложена схема и развит модельный аппарат для интегрированных прогнозов развития отдельного региона с учетом оптимизации его внешних и внутренних взаимосвязей. Схема реализована на примере Красноярского края.

В Институте социологии проведены первые общенациональные теоретико-прикладные социологические исследования особенностей массового сознания и поведения россиян под воздействием глобального финансово-экономического кризиса. Опубликовано коллективная научная монография «Российская повседневность в условиях кризиса».

Отмечу два крупных научных мероприятия, осуществленные Отделением.

Большой международный отклик имел организованный Институтом философии под эгидой ЮНЕСКО «День философии». В нем приняли участие практически все ведущие философы мира.

Секция экономики сыграла ключевую роль в организации и успешном проведении первого Российского экономического конгресса. Есть основания рассчитывать, что это событие станет переломным в деле преодоления раскола отечественной экономической науки.

Радует продолжающееся укрепление международных позиций академической общественной науки. В частности, об этом свидетельствуют высокие международные рейтинги Института мировой экономики и международных отношений и Института США и Канады, которые вошли в число 50-ти ведущих международных аналитических центров

## О достижениях в области **историко-филологических наук**

В Институте всеобщей истории в связи с 70-летием начала Второй мировой войны вышел цикл трудов о международных отношениях второй половины 1930-х годов: Судетском кризисе и Мюнхенской конференции, их влиянии на последующий ход истории.

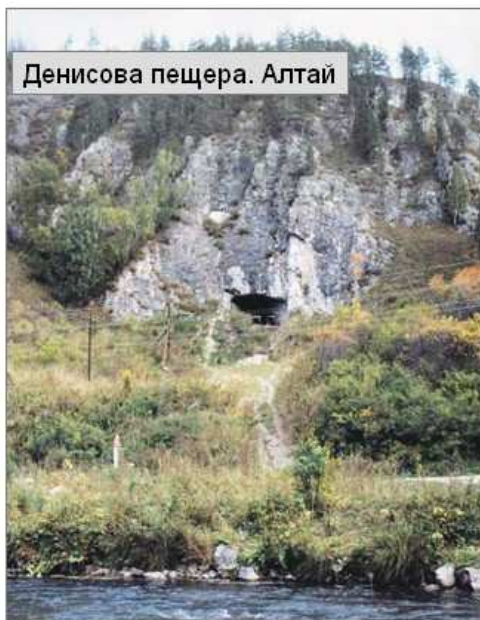
В Институте российской истории опубликованы документы о походе Красной армии в Западную Украину и Западную Белоруссию, обстоятельствах войны с Финляндией («Северной войны»).

В Институте русской литературы завершено издание уникального трехтомника «Словарь русских писателей XVIII века». Фундаментальное значение «Словаря» определяется не только беспрецедентной полнотой включенных в него авторов (более 900 статей, из которых в третьем томе – более 300), но и степенью проработанности каждой биографии, как выдающихся писателей, так и незаметных и забытых литераторов. Только такой подход позволяет увидеть литературу эпохи во всей ее полноте.

Продолжая традиции большого академического орфографического словаря, издаваемого с 1956 года, в Институте русского языка им. В.В. Виноградова подготовлено новое издание «Русского орфографического словаря» (около 200 тыс. слов), включающего около 15 тыс. новых единиц – слов, устойчивых словосочетаний, а также собственных имен и аббревиатур. Среди вновь включенных слов представлены не только впервые введенные единицы, но и такие, которые дополняют или расширяют имевшиеся в словаре словообразовательные гнезда слов. В новом издании сохраняются прежние орфографические рекомендации и устанавливается норма написания для многих новейших вхождений, а также известных слов, прежде не фиксировавшихся орфографическим словарем. Все слова снабжены ударением, грамматической информацией, а в необходимых случаях – указаниями на значение и произношение.

Ярким событием стало издание Институтом этнологии и антропологии фундаментальной работы «Народы России. Атлас культур и религий». В книге содержится современная информация о народах России, их истории, традиционной культуре, религии. Подробные карты дают представление о характере расселения этнических общностей, масштабах распространения основных концессий и традиционных верований в России, что позволяет получить разносторонние знания о многообразии этнокультурной мозаики российского общества. Данное издание активно используется Министерством регионального развития Российской Федерации в практической работе.

В Институте археологии завершена публикация трехтомного исследования «Археология северорусской деревни X-XIII веков: средневековые поселения и могильники на Кубенском озере». Рассмотрены палеоэкологические условия существования средневековых сельских поселений на севере Древней Руси: экономика, жизнеобеспечение, социальная организация и культура сельских общин. Изложены итоги изучения сельской колонизации и формирования культурных традиций в различных микрорегионах Европейского Севера в X-XIII веках. Реконструировано взаимодействие средневековых колонистов и природной среды в процессе освоения микрорегиона.



Находки из 11 яруса Денисовой пещеры



**Открытие нового вида человека – человека алтайского (*Homo altaiensis*), который жил на территории Сибири в одну эпоху с неандертальцами и *Homo sapiens sapiens* - человеком современного типа**

---

---

Крупное открытие сделано учеными Института археологии и этнографии Сибирского отделения РАН совместно с палеонтологами Института эволюционной антропологии им. Макса Планка (Лейпциг). В Денисовой пещере в Горном Алтае найден фрагмент фаланги пальца нашего древнего пращура, существенно отличающегося по типу митохондриальной ДНК как от человека современного типа, так и неандертальца. Это позволило предположить существование нового вида (или подвида) человека.

Я смог назвать лишь очень малую часть научных результатов. Полный их перечень и соответствующие пояснения содержатся в опубликованном Отчете.