

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ ГРАНТОДЕРЖАТЕЛЯМИ РФФИ В 2015 ГОДУ

Выступления председателей экспертных советов
на заседании Совета Российского фонда фундаментальных
исследований

Математика, механика и информатика

Председатель экспертного совета
академик РАН Е.И. Моисеев

Доказательство гипотезы Гротендика-Серра (1958 г.).

- Проект № 13-01-00429, руководитель чл.-корр. РАН И.А. Панин с соавторами, ПОМИ РАН, г. Санкт-Петербург

«В частности доказано, что два алгебраических квадратичных расслоения над комплексным алгебраическим многообразием локально изоморфны, если они изоморфны над полем рациональных функций этого многообразия. Эта теорема является далеким обобщением классического факта про кривые второго порядка: если на такой кривой есть точка, то кривая является проективной прямой.»

Доказательство старых гипотез Флэта и Таубера (1989 г.)

- Проект № 15-01-02158, руководитель д.ф.-м.н. В.Л. Попов, МИАН им. Стеклова, г. Москва

«Об образующих и соотношениях алгебр функций на полупростых группах, геометрически это обозначает описание канонических вложений таких групп в n -мерное пространство. Сохранение объема при линейных преобразованиях это условие равенства определителя единице.

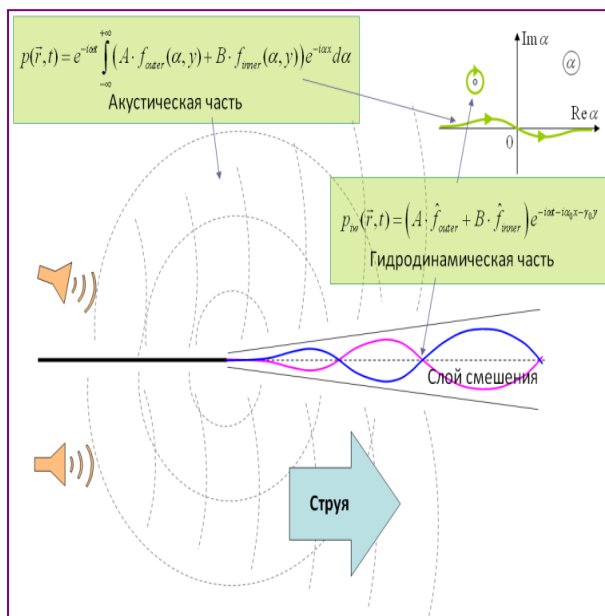
В области информатики разработана математическая модель информационного противоборства и перераспределения полномочий в иерархии «Власть --- Общество»

- Проект № 13-01-00392, руководитель д.ф.-м.н. А.П. Михайлов, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, г. Москва

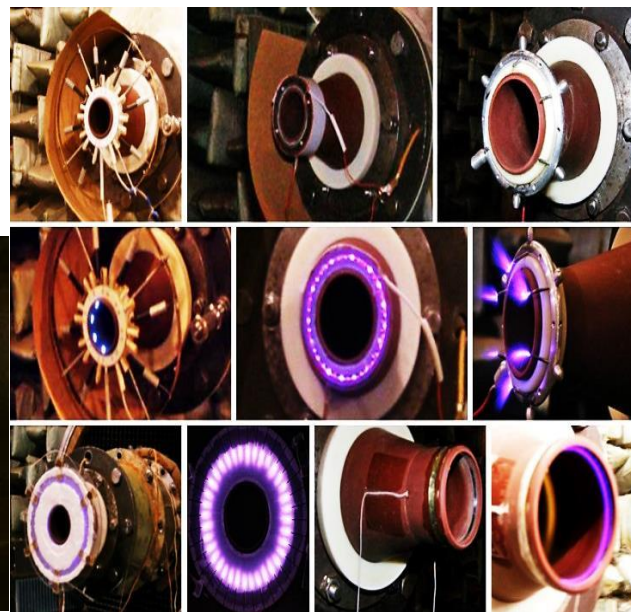
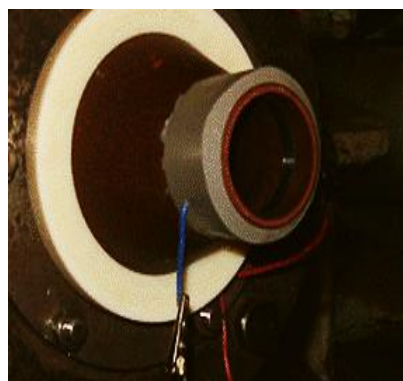
Математическое описание информационного противоборства в совокупности с социальными и политическими процессами является новой задачей и открывает перспективы развития данной области науки.

Исследование механизмов аэродинамической генерации звука турбулентностью для построения предсказательных моделей генерации шума струей и разработки способов его подавления

• Проект № 13-01-00476, д.ф.-м.н. В.Ф. Копьев ЦАГИ им. Н.Е. Жуковского, г. Жуковский



Прототип активной системы управления волнами неустойчивости



Разработана теория управления волнами неустойчивости в сдвиговом слое струи, основанная на описании волнового пакета с помощью уравнений Эйлера.

Для воздействия на шум струи реализовано автоматическое управление амплитудой искусственно созданной волны неустойчивости.

Созданная система позволяет автоматически гасить гармоническую волну неустойчивости.

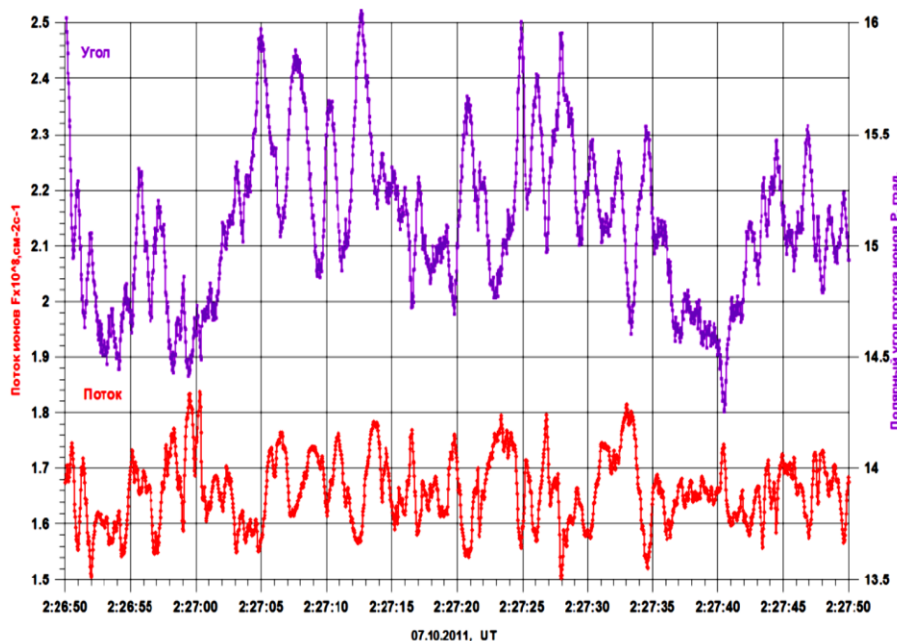
Применение – снижение шума отечественных самолетов гражданской авиации для соответствия нормам международных аэропортов

Физика и астрономия

Председатель экспертного совета
академик РАН А.С. Сигов

Исследование турбулентности межпланетной среды и магнитослоя Земли на основе проведения измерений с рекордно высоким временным разрешением и анализа данных по динамике флуктуаций параметров плазмы в области высоких частот

• Проект № 13-02-00819, руководитель д.ф.-м.н. Застенкер Г.Н., ИКИ РАН, г.Москва

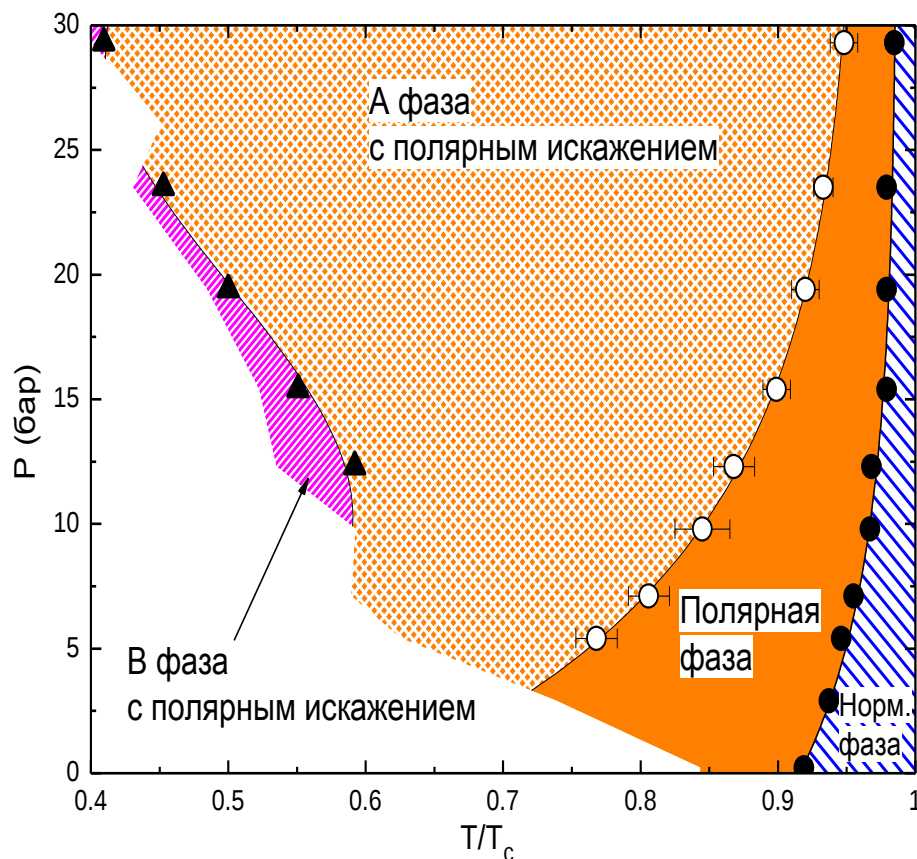


- Проведены систематические измерения на спутнике СПЕКТР-Р с рекордно высоким временным разрешением, что позволило изучать и выявлять природу мелкомасштабных вариаций плазмы солнечного ветра. По параметрам плазмы СВ достигнуто временное разрешение не хуже 3 сек с энергетическим разрешением в 1%, по потоку ионов с рекордным временным разрешением в 31 миллисекунду; при этом в ряде интервалов (до 20-30% времени) и параметры плазмы тоже определяются с разрешением 31 мс, что на два порядка превышает возможности других экспериментов, работающих сейчас в межпланетном пространстве.

Типичный пример очень быстрых вариаций полярного угла (синяя линия) и величины потока ионов солнечного ветра (красная линия)

Сверхтекучий ^3He в сильно анизотропном аэрогеле

• Проект № 13-02-00674, руководитель акад. Дмитриев В.В., ИФП РАН, г.Москва

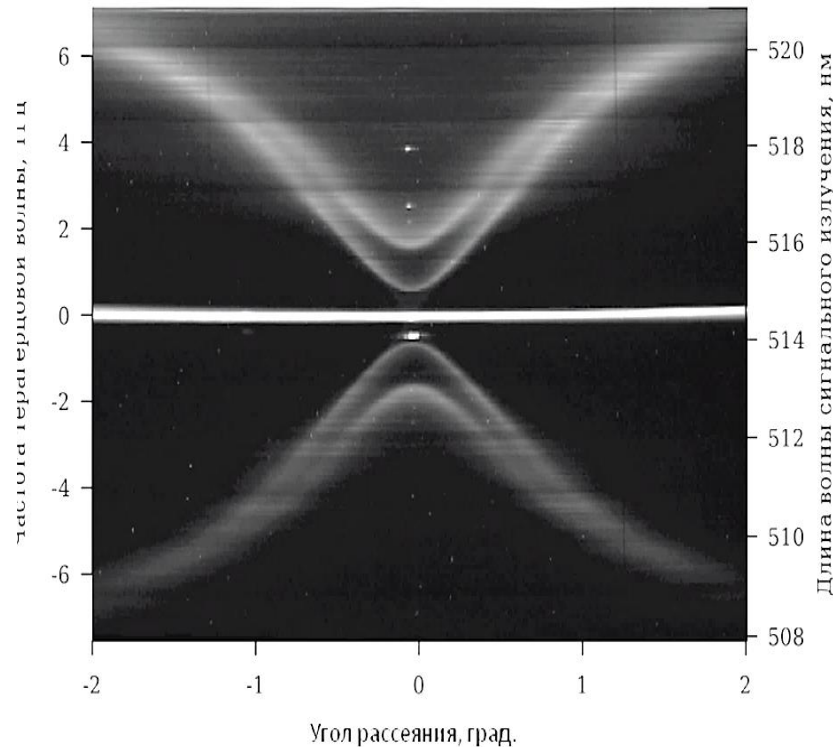


Фазовая диаграмма ^3He в нафене плотностью 90 мг/см 3 .

- Удалось создать условия, при которых в жидком ^3He стабилизируется новая (полярная) сверхтекучая фаза. Эта фаза была наблюдаена, идентифицирована и ее магнитные свойства исследованы методом ЯМР. Все эксперименты проводились при температуре порядка и ниже 1 мК.
- В случае ^3He необходимым условием стабилизации полярной фазы является наличие одноосной объемной анизотропии. В экспериментах коллектива, которые привели к открытию полярной фазы анизотропия создавалась путем введения в жидкость высокопористого вещества – нафена, состоящего из параллельных нановолокон, заполняющих лишь 2% объема образца.

Нелинейно-оптическое детектирование непрерывного и квазинепрерывного терагерцового излучения

• Проект № 13-02-00151, д.ф.-м.н. Китаева Г.Х., МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

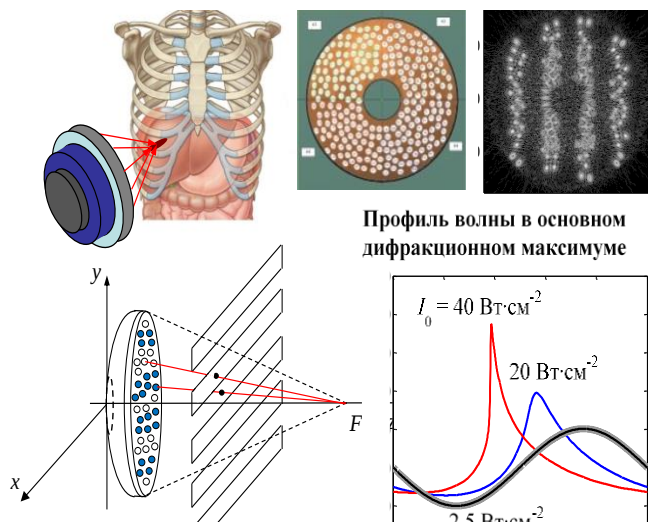


Частотно-угловой спектр нелинейно-оптического сигнала параметрического преобразования частоты квантовых и тепловых флуктуаций терагерцового поля в периодически поляризованном кристалле LiNbO_3

- В проекте развит оригинальный метод детектирования, основанный на нелинейно-оптическом преобразовании частоты терагерцовых волн в оптический диапазон, затем - спектральный анализ и измерение сигналов оптических частот с помощью обычных фотоприемников. Показано, что спектральная чувствительность такого детектора может быть прокалибрована на основе квантовых представлений о нелинейном взаимодействии волн. В процессе квантовой калибровки яркость терагерцовых волн измеряется в единицах фотонов на моду излучения, а в качестве эталонов используются квантовые и тепловые флуктуации терагерцового поля.

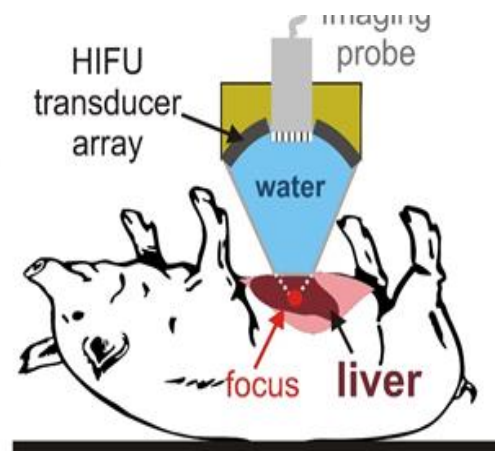
Физическое обоснование и разработка нового метода разрушения биологических тканей с использованием ударно-волновых фокусированных ультразвуковых пучков применительно к задачам неинвазивной ультразвуковой хирургии

• Проект № 13-02-00183, руководитель д.ф.-м.н. Хохлова В.А., МГУ им. М.В. Ломоносова, г.Москва



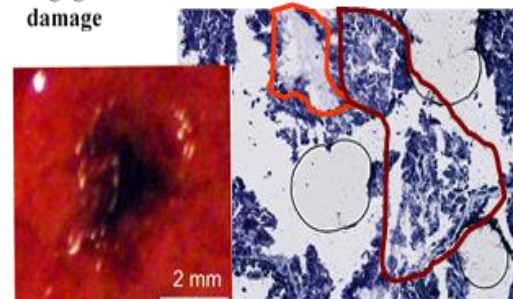
• Иллюстрация возможности образования разрыва в профиле ультразвуковой волны в фокусе при облучении через ребра

- Развита новая методика механического разрушения биологической ткани (гистотрипсии), основанная на использовании ультразвуковых импульсов миллисекундной длительности с высокoамплитудными ударными фронтами.
- Исследованы механизмы акустического фонтана и атомизации в процессе гистотрипсии, создан прототип клинической системы, проведены успешные эксперименты как в *ex vivo* образцах ткани, так и в экспериментах *in vivo*, на живой модели



BH lesion, emulsified contents, negligible thermal damage

Viability staining



Пространственное разрешение 3D реконструкции во флуоресцентной оптической томографии с использованием апконвертирующих нанофосфоров.

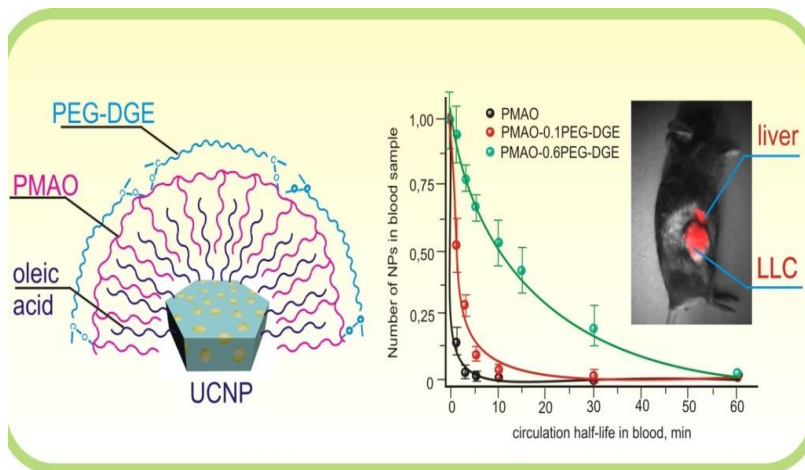
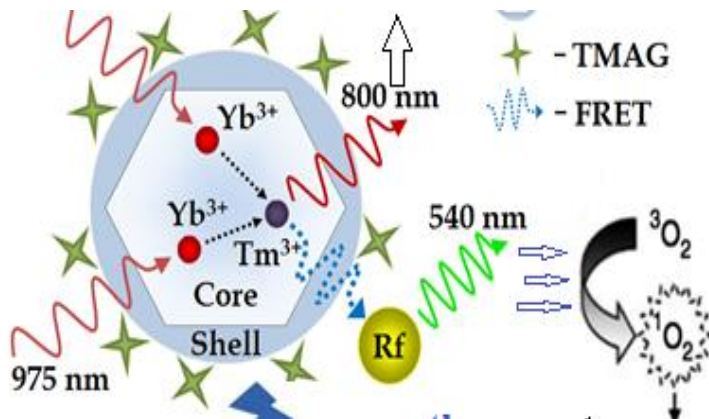
• Проект № 13-02-01138, руководитель к.ф.-м.н. Семчишен В.А., ИПЛИТ РАН, г.Москва

Апконвертирующие нанофосфоры

Структура **ядро/оболочка**:



Наночастицы поглощают ИК излучение (975 нм.) и эффективно фотолуминесцируют в видимом диапазоне (400 – 800 нм.)



Многофункциональные наноконплексы на основе апконвертирующих наночастиц перспективны для *глубокой* фотодинамической, адресно-фотоактивируемой химиотерапии и визуализации

Основные тенденции фундаментальных исследований в области физики и астрономии

- ☐ физика в науках о жизни;
- ☐ нано- биофизика;
- ☐ астрофизика и моделирование;
- ☐ фотоника, радиофотоника;
- ☐ нано-, микро- гетероструктуры на основе магнетиков,
- ☐ активных диэлектриков, «нетрадиционных»
полупроводников.

ОСНОВНОЙ ТРЕНД – МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ

Химия и науки о материалах

Председатель экспертного совета
член-корреспондент РАН В.П. Анаников

Химическая наука 21-го века

Сектор производства	Производство (т)	Отходы (т)	Е-фактор
Крупнотоннажная химия	$10^4 - 10^6$	$10^{4-5} \times 10^6$	1–5
Тонкая химия	$10^2 - 10^4$	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^5$	5–50
Фармацевтика	$10 - 10^3$	$2.5 \times 10^2 - 10^5$	25–100

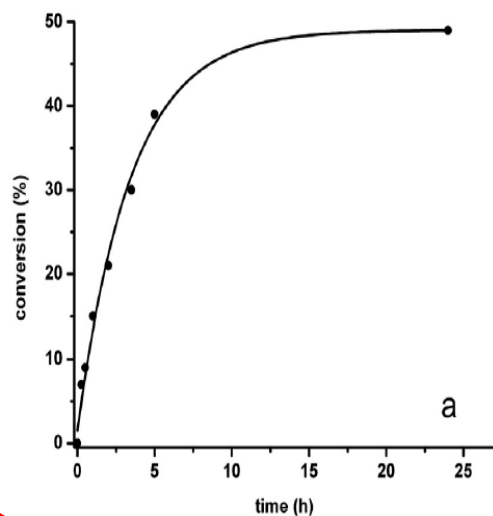
Е-фактор = количество отходов (т) / количество продукта (т)

Фундаментальная научная проблема: **СЕЛЕКТИВНОСТЬ!**

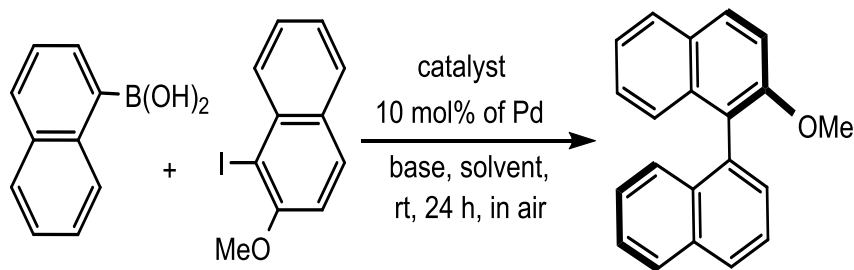
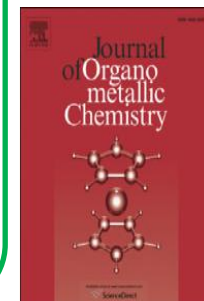
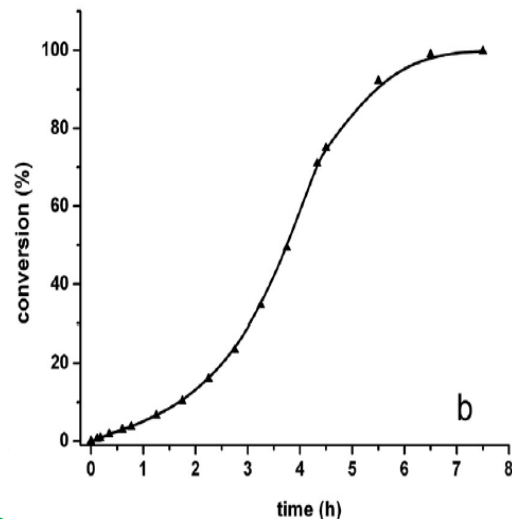
Новый подход к стереохимическим исследованиям

• Проект № 13-03-01169, руководитель к.х.н. В.В. Дунина, МГУ, г. Москва

С сохранением палладацикла



По классическому маршруту

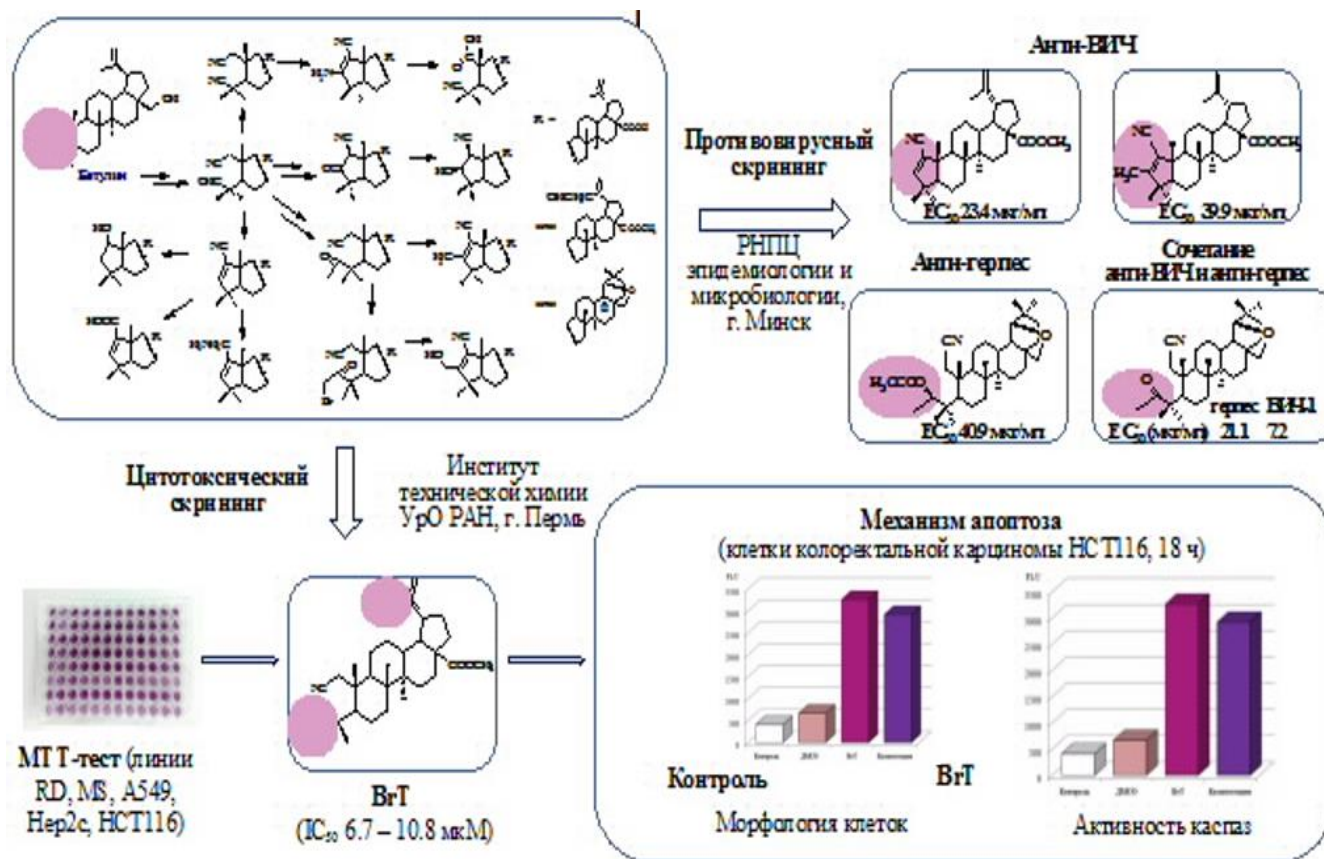


Organometallics 35 (2016) 75–90

J. Organomet. Chem. 783 (2015) 96-104

Хемоселективный синтез тритерпеноидов

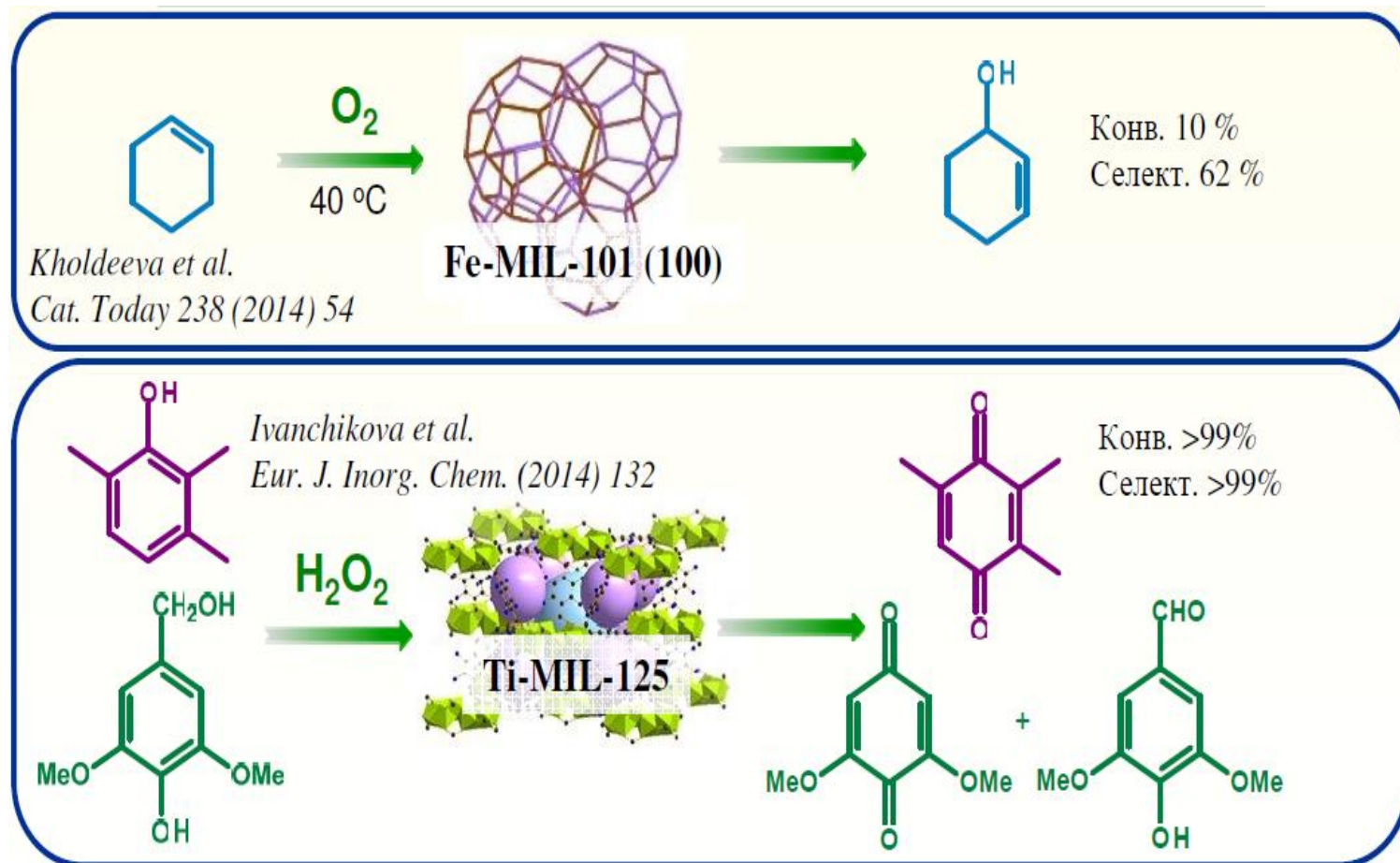
• Проект № 13-03-00629, руководитель к.х.н. В.В. Гришко, ИТХ УрО РАН, г. Пермь



Eur. J. Med. Chem. 83 (2014), 601; Патент РФ № 2537840 (2015)

Экологически безопасные процессы

- Проект № 13-03-00413, руководитель д.х.н О.А. Холдеева, ИК СО РАН, г. Новосибирск

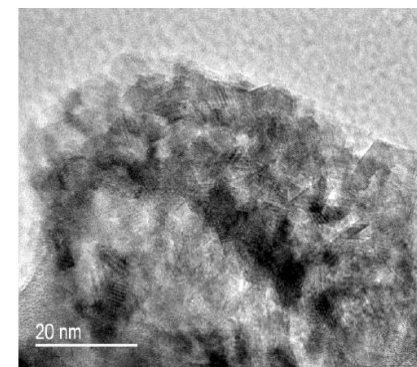
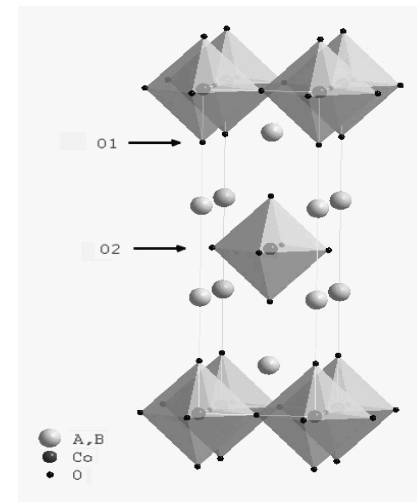


Создание новых селективных катализаторов окисления метана

• Проект № 13-03-00381, руководитель академик И.И.Моисеев, РГУНиГ, г. Москва

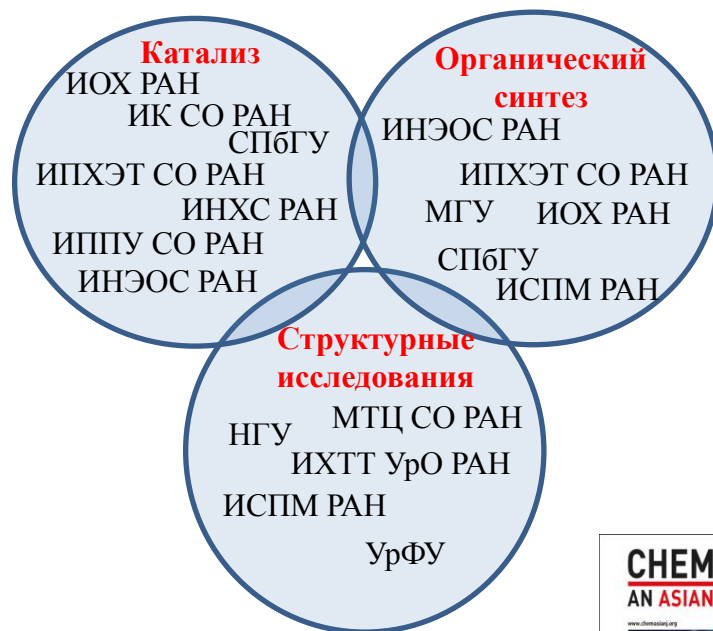
Реакция ПОМ: $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 = 2\text{CO} + 4\text{H}_2 + 34 \text{ кДж/моль}$

Состав катализатора	Параметры решетки		$\text{Co}^{3+}/\text{Co}_{\text{общ}}$
	a, Å	c, Å	
$\text{LaSrCoO}_{4.00}$	3.8041(7)	12.476(6)	1.00
$\text{La}_{1.25}\text{Sr}_{0.75}\text{CoO}_{4.03}$	3.8174(6)	12.535(3)	0.81
$\text{NdCaCoO}_{3.96}$	3.7358(3)	11.912(2)	0.92
$\text{Nd}_{1.25}\text{Ca}_{0.75}\text{CoO}_{4.04}$	3.7667(9)	11.992(4)	0.82



Селективность с атомарной точностью

- Проекты №№ 13-03-01210, 13-03-12231, 14-03-31465, 13-03-01003, 13-03-12074, 14-03-00293, 14-03-00374, 12-03-00403, 13-03-12258, 12-03-00557, 13-03-01315, 13-03-12451, 14-03-00869, 13-03-12193, 13-03-12178, 13-03-12074, 14-03-00237.



9 институтов Российской академии наук
4 ведущих Российских Университета
15 ведущих научно-исследовательских лабораторий
более 150 участников



Успехи химии, **2014**, 83 (10), 885 -985.
DOI:10.1070/RC2014v083n10ABEH00447
1



Toward the Waste-Free Synthesis of Fine Chemicals

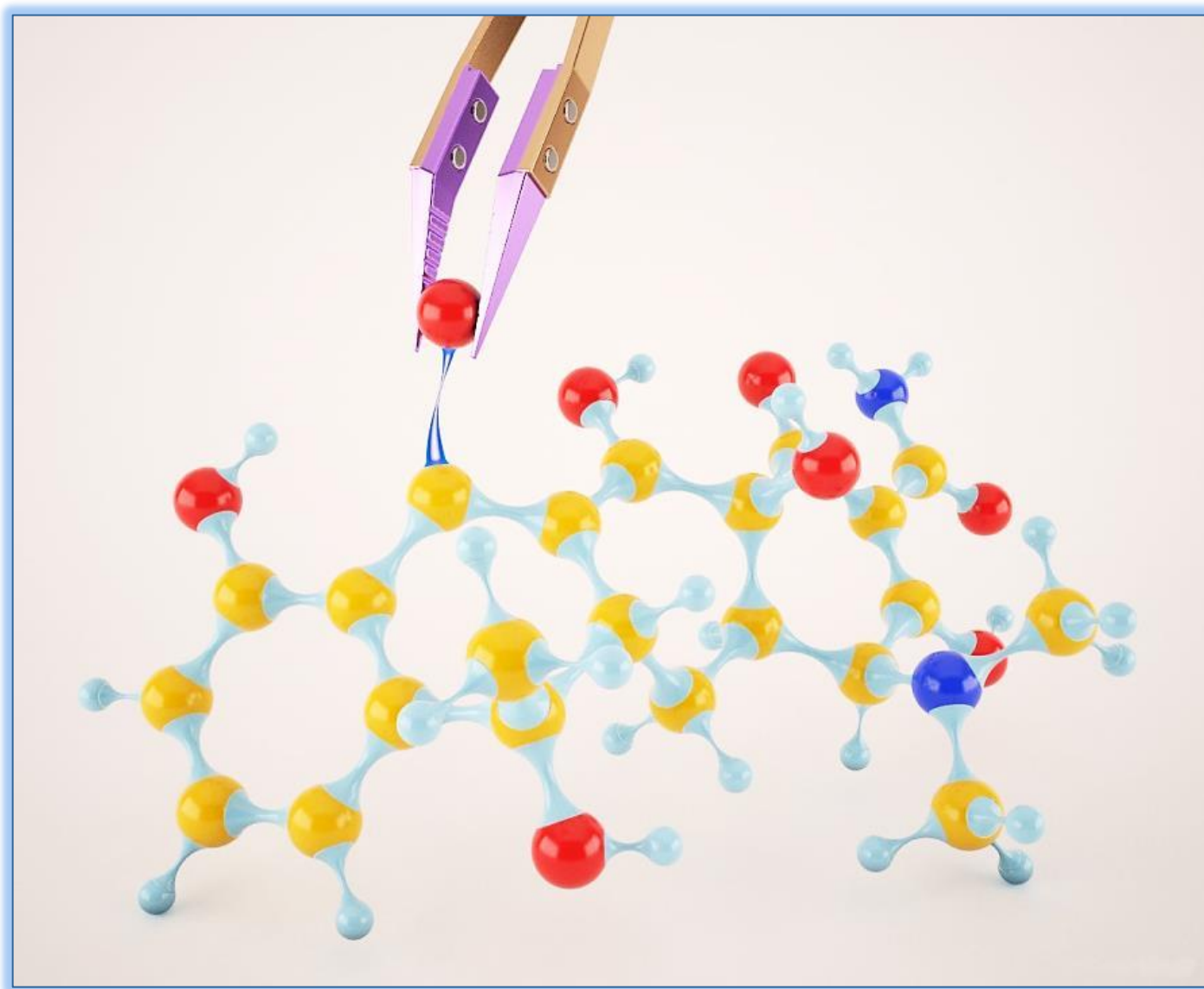
This article is dedicated to Russian Chemists for the eminent contributes to the progress of synthetic organic chemistry...

Chem. Asian J. (Wiley, Germany)
IF = 4.587



Специальный выпуск:
Catalysis to Build Molecular Complexity with Atomic Precision

О чем мечтают химики?



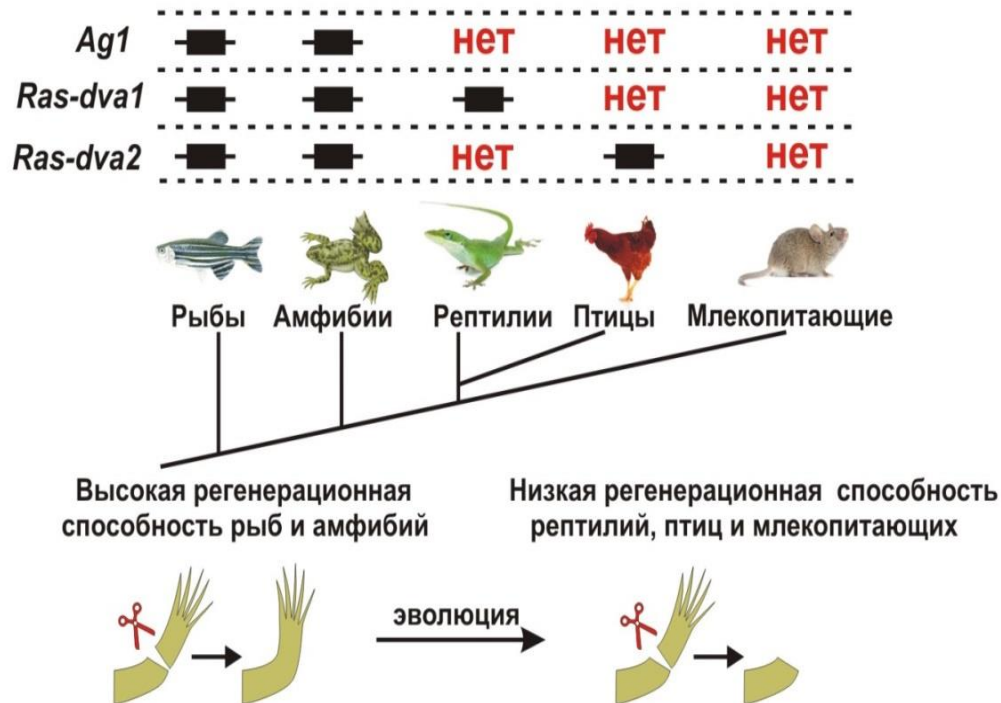
Биология и медицинские науки

Ответственный секретарь экспертного совета
член-корреспондент РАН С.Н. Кочетков

Эволюция способности к регенерации придатков тела у позвоночных: роль генов *Ag1* и *Ras-dva*

- Проект № 13-04-01516, руководитель д.б.н. А.Г. Зарайский, ИБХ РАН, г. Москва

Исчезновение генов *Ag1*, *Ras-dva1* и *Ras-dva2* у высших позвоночных коррелирует со снижением у них способности к регенерации



Гипотеза: гены *Ag1* и *Ras-dva* регулируют регенерацию у низших позвоночных - у рыб и амфибий

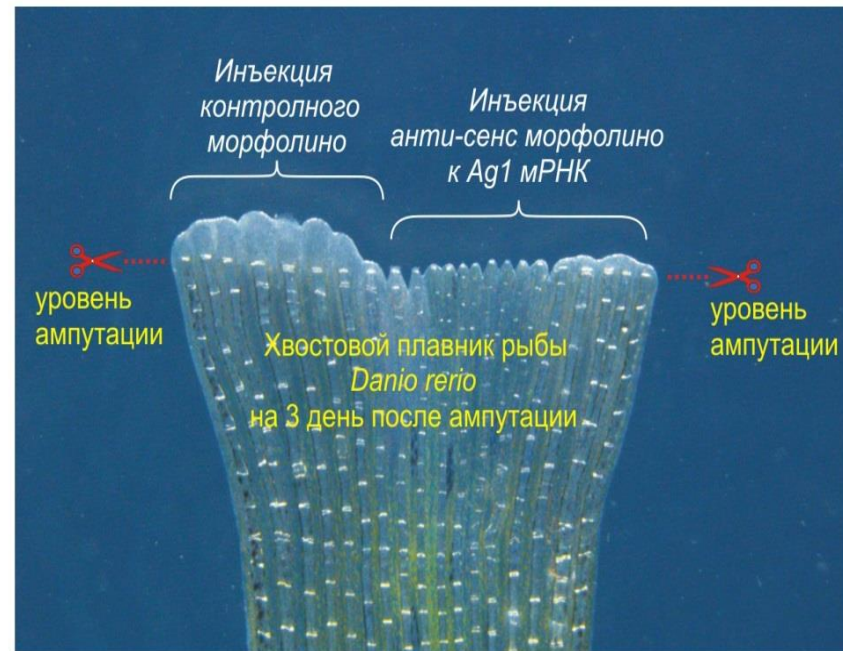
Эволюция способности к регенерации придатков тела у позвоночных: роль генов *Ag1* и *Ras-dva*

- Проект № 13-04-01516, руководитель д.б.н. А.Г. Зарайский, ИБХ РАН, г. Москва

*В опытах по блокированию функций генов *Ag1*, *Ras-dva1* и *Ras-dva2* у рыбы *Danio rerio* и у головастика лягушки *Xenopus laevis* показали, что данные гены действительно регулируют регенерацию.*

Полученные результаты позволяют предположить, что исчезновение данных генов в эволюции могло быть одной из причин снижения регенерационных способностей у высших позвоночных, в том числе, у человека.

Ген *Ag1*, исчезнувший у высших позвоночных, регулирует регенерацию у рыбы *Danio rerio*.



Инъекции анти-смысового морфолинового олигонуклеотида блокируют трансляцию мРНК гена *Ag1*, что приводит к ингибированию регенерации хвостового плавника у рыбы *Danio rerio*

Ivanova et al., (2015) *Scientific Reports*, 5:8123, 1-8.

Генофонд индоевропейских популяций Евразии: реконструкция структуры и происхождения по данным о Y-хромосомных и полногеномных панелях маркеров

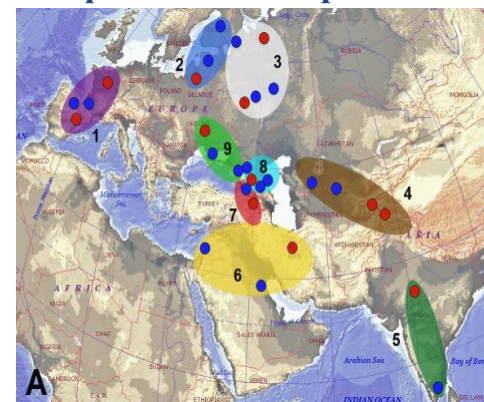
• Проект 13-04-01711 Руководитель д.б.н. Балановский Олег Павлович, ИОГен РАН

За время выполнения проекта проведен детальный анализ генофонда индоевропейских популяций Евразии.

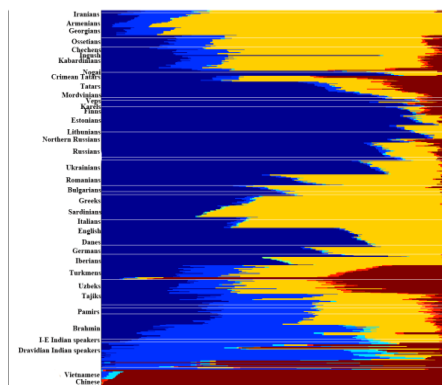
Проведено генотипирование **полногеномной панели GenoChip: 300 образцов** из 9 комплексов сравнения (индоевропейских популяций с их географическими соседями, принадлежащими к другим лингвистическим семьям).

Проведены **три** экспедиции, собрано **338** образцов коренного населения: карелов, вепсов и русских.

Генотипирована широкая панель SNP STR марксов Y-хромосомы: **936** образцов из **10** популяций 5 стран.

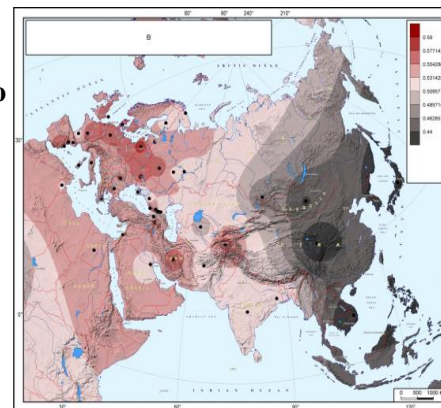


Изучен генофонд индоевропейских популяций на всем ареале их распространения. Анализ с помощью общепринятых подходов (PCA, ADMIXTURE, IBD, картографический анализ, тест Мантеля) показал «географический», а не «лингвистический» паттерн структуризации генофонда индоевропейцев. Анализ с помощью нового подхода – комплексов сравнения – показал, что среди ста тысяч изученных маркеров нет ни одного «стопроцентно индоевропейского».



Сделан вывод, что распространение индоевропейских языков шло по модели не демической экспансии, а культурного заимствования в цепи популяций

График Admixture для популяций Северной Евразии.

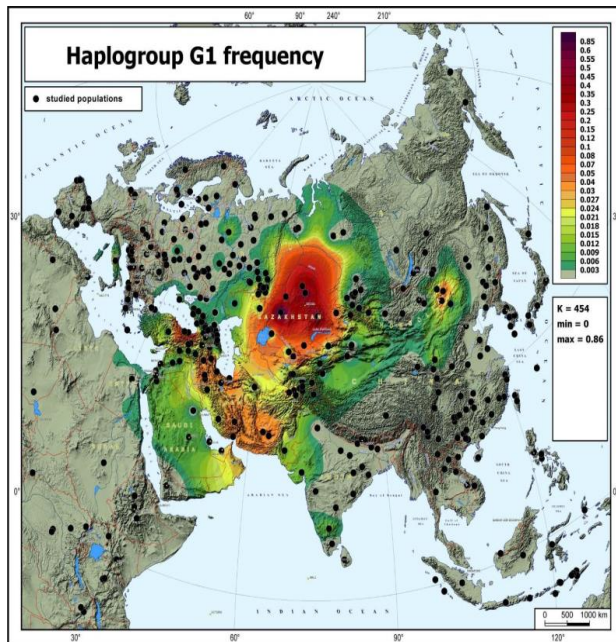


Распространение маркеров характерных для индоевропейцев

Генофонд индоевропейских популяций Евразии: реконструкция структуры и происхождения по данным о Y-хромосомных и полногеномных панелях маркеров

• Проект 13-04-01711 Руководитель д.б.н. Балановский Олег Павлович, ИОГен РАН

ИЗУЧЕНИЕ ГАПЛОГРУПП Y-ХРОМОСОМЫ, СВЯЗАННЫХ С РАССЕЛЕНИЕМ ИНДОЕВРОПЕЙЦЕВ



Зона географического распространения гаплогруппы G1 (см. рис.) хорошо совпадает с ареалом ираноязычных популяций в первом тысячелетии до н.э. Намного большее разнообразие гаплогруппы в западной части Иранского и Армянского нагорий, обнаруженное в ходе нашего исследования, указывает на более вероятную миграцию с гор в Евразийскую степь, чем в обратном направлении. Миграции из Ирана в Центральную Азию также не противоречат палеоантропологическим данным по древним популяциям Таджикистана и Туркмении. Все это лучше соотносится с анатолийской, чем со степной гипотезой возникновения индоевропейцев в целом.

Проведен филогеографический анализ гаплогруппы R1a, являющейся общепризнанным кандидатом на роль одного из маркеров древних миграций восточных индоевропейцев. Гаплогруппу удалось подразделить на несколько субветвей, для каждой из которых определен ее ареал и предположительное время распространения.



Результаты представлены в 31 публикации, в том числе Nature и Science

Активные формы кислорода как регуляторы аутофагии в растениях при стрессе

- Проект № 14-04-00205, руководитель д.б.н. Ф.В. Минибаева, КИББ КазНЦ РАН, г. Казань

Изучена роль активированного кислорода в регуляции аутофагии, процесса «самопоедания» клетки путем деградации внутриклеточных соединений при стрессе в растениях. Образование активных форм кислорода (АФК), – универсальная реакция организма на действие неблагоприятных факторов. Избыток АФК приводит к накоплению в клетках токсичных окисленных соединений и развитию «окислительного стресса». Изолирование и удаление окисленных структур и поврежденных органелл посредством аутофагии (рис. 1) необходимо для выживания организма.

В растениях пшеницы при действии токсического соединения параквата и митохондриальных ядов развивается окислительный стресс, который сопровождается образованием специфических везикул аутофагосом (рис. 2) и усиленной активностью генов, контролирующих аутофагию (рис. 3).

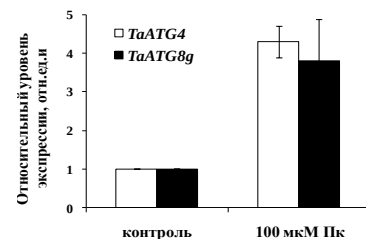
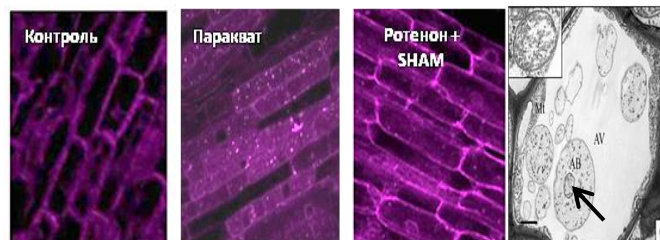
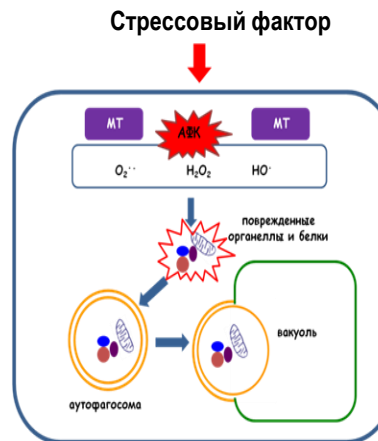


Рис. 2. Визуализация аутофагосом

Рис. 3. Экспрессия генов ATG4 и ATG8



Name	Start	p-value	Sites
Hs clathrin HC_NP_004850.1	1150	8.28e-06	VVQAANTSGM WQIL VKYLQMARKK
Sc ATG19_EEU08864.1	412	8.28e-06	DGDDNEKALT WQEL
Hs Nix_AAD03589.1	36	3.10e-05	LPPFAGLNSS WVEL PMNSSNGNDN
Ta ATG4a_AGW81779.1	483	3.39e-05	DGSGGTGEDE WQIL
Ta ATG4b_AGW81780.1	481	3.39e-05	DGSGGTGEDE WQIL
Hs calreticulin_AAB51176.1	219	8.40e-05	KDPDASKPED WDER AKIDDPDTSK
Hs p62_AAA59990.1	209	1.15e-03	GKGSMDKAK WEL RKGGDPKYAH

Рис. 5. AIM-мотив в белке ATG4 пшеницы

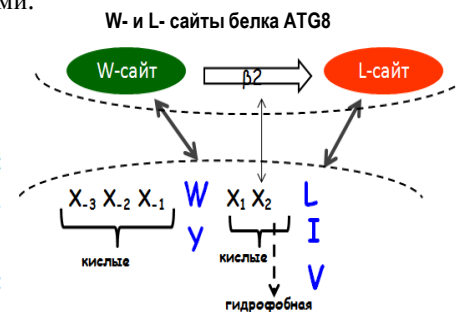


Рис. 4. Обнаружено, что ATG8 взаимодействует с белками с помощью особых W- и L-сайтов в своей структуре и AIM-мотива белка-лиганда (рис. 5).

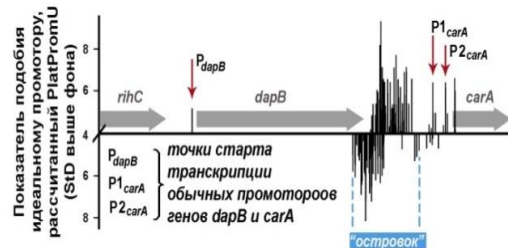
Заключение

Активные формы кислорода являются не только индукторами аутофагии в клетках растений. Регуляция активности ключевых аутофагических белков предполагает существование нового сигнального каскада, в котором активные формы кислорода осуществляют регуляцию молекулярных механизмов аутофагии.

"Промоторные островки" бактериальных геномов как инструмент эволюционной адаптации чужеродного генетического материала

• Проект № 13-04-00997, руководитель д.б.н. О.Н. Озолин, ИБК РАН, г. Пущино

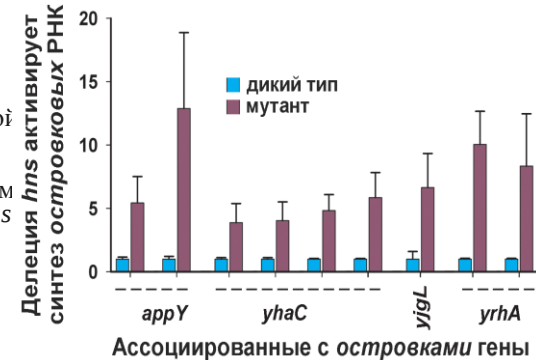
«Промоторными островками» названы участки бактериальных геномов с аномально высокой плотностью промо-тор-подобных мест (Nucl.Acids Res, 2009)



Свойства островков:

(PLoS:2013 and 2015, Mat.Biol.Bioinf: 2013 and 2014, JVCB:2014 и др.)

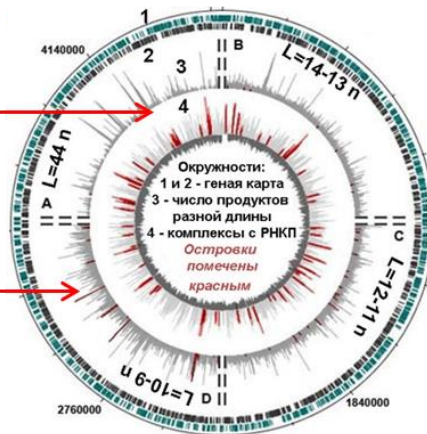
4. Низкая продуктивность обусловлена избыточной суперскрученностью ДНК и репрессией гистонподобным белком H-NS. Делеция гена *hns* активирует транскрипцию островков.



1. Хорошо взаимодействуют с РНК-полимеразой (РНКП) (окр. 4)

2. Плохо синтезируют РНК длинее 4 нуклеотидов (сектора А-С на окружности 3)

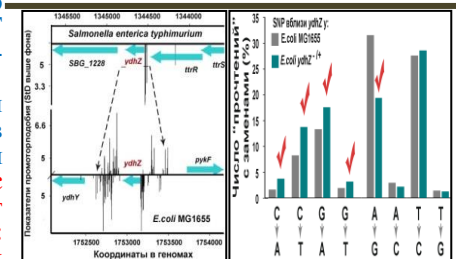
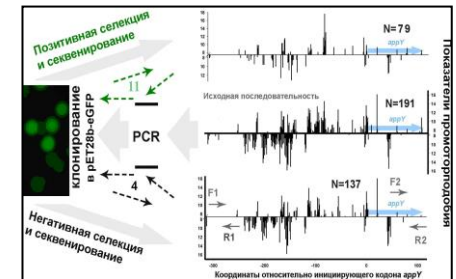
3. Хорошо синтезируют РНК длиной до 14 нуклеотидов (красные пиксы на окружности 2 сектор D)



5. 75 из 78 промоторных островков находятся рядом с генами, полученными кишечной палочкой в результате горизонтального переноса. **Т.е. островки могут быть инструментом эволюционной ассимиляции чужеродного генетического материала.**

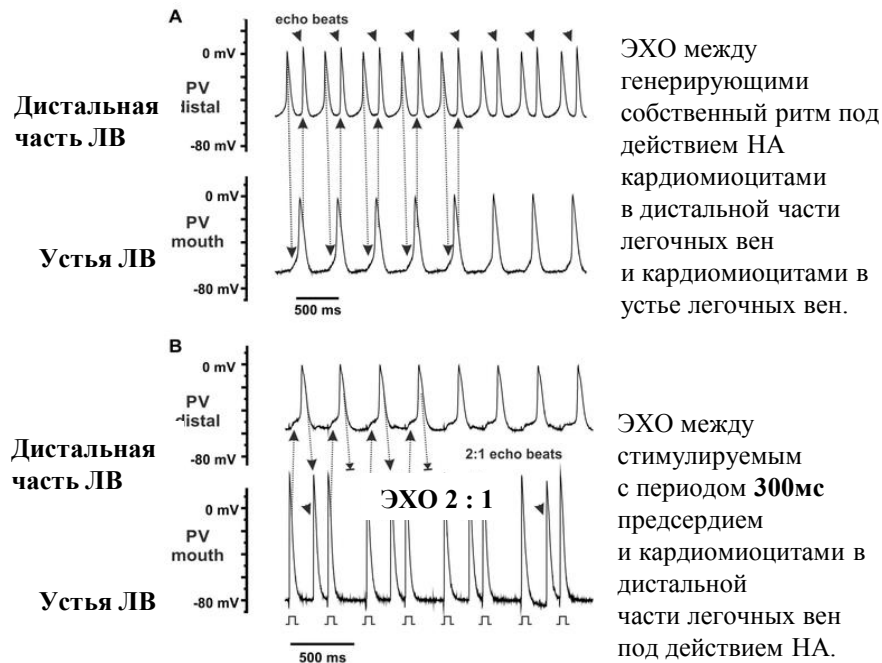
6. Динамику изменения плотности промоторов исследовали в условиях случайного мутагенеза *in vitro* (SELEX) и в условиях, имитирующих естественную эволюцию после замены чужих генов в геноме *E. coli* на их прототипы из генома сальмонеллы (DNA-doctoring+хронический рост + ampliSeq).

Перенос гена *udh* увеличил число спонтанных замен G и C на A и T (возможно с участием цитидин-дезаминаз и метилтрансфераз). Это обогащение A/T-парами способствует образованию сайтов связывания H-NS (tCgATAaAtt) и промотор-подобных мест. **Т.е. с помощью островков бактерии могут решать 2 конфликтные задачи: защищаться от продуктов токсичных генов и создавать потенциальные промоторы для полезных генов.**



Изучение ионных и молекулярных механизмов спонтанной деполяризации в кардиомиоцитах легочных вен в связи с проблемой возникновения предсердных аритмий

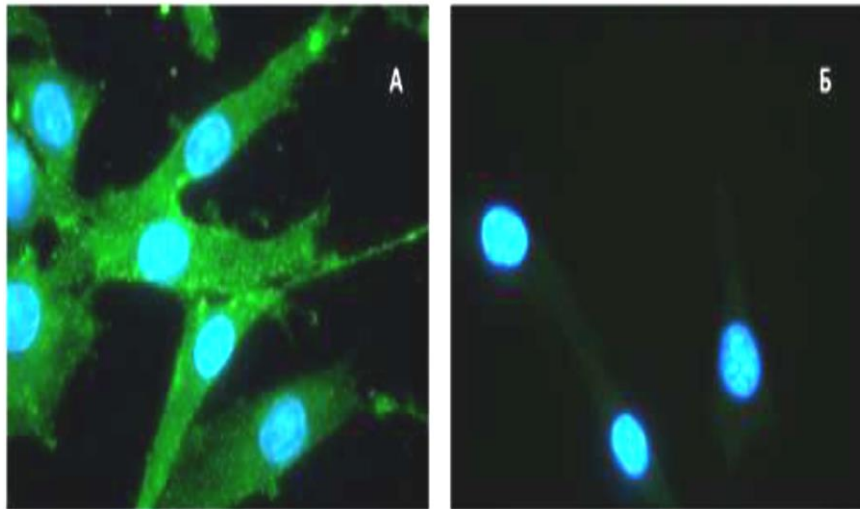
• Проект № 14-04-01781, руководитель акад. Л.В. Розенштраух, ФГБУ «РКНПК» г. Москва



При выполнении проекта в системе легочных вен впервые выявлено так называемое явление «ЭХО», известное ранее лишь для атрио-вентрикулярного узла. В нашем случае этот феномен - отражение волны возбуждения от легочных вен в предсердия и возврат его снова в легочные вены. Таким образом, поддерживается непрерывная ротация возбуждения и поддерживается самая распространенная форма аритмий - мерцания и трепетания предсердий. Вегетативные нервы сердца, например парасимпатические нервы сердца, с помощью ацетилхолина создают однонаправленный блок, который необходим для запуска "ЭХО". С помощью «ЭХО» происходит непрерывный (А), либо прерывистый (В) переход волны возбуждения от дистальной части легочных вен к их устью или наоборот. При этом показано, что «ЭХО» в легочных венах возникает за счет медленной кальциевой проводимости на фоне деполяризации потенциала покоя.

Разработка диагностических систем на основе моноклональных антител и контрастных агентов для селективной визуализации опухолей головного мозга методом магнитно-резонансной томографии

• Проект № 13-04-01383, руководитель к.х.н. Н. В. Нуколова, Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва



Флуоресцентные фотографии клеток глиомы С6 после взаимодействия с наночастицами оксида железа, конъюгированных с моноклональными антителами к VEGF (эндотелиальный фактор роста сосудов) – «А» и с неспецифическими иммуноглобулинами мыши – «Б».

Одной из самых агрессивных и распространённых опухолей головного мозга является мультиформная глиобластома. Особенности структуры сосудистой сети опухоли мозга (высокая степень васкуляризации, повышенная проницаемость сосудов, нарушение целостности ГЭБ) позволяют высокомолекулярным соединениям и даже наночастицам проникать из кровотока в опухолевую ткань.

В ходе исследований были разработаны методики синтеза контрастных агентов для магнитно-резонансной томографии (МРТ) на основе хелатов гадолиния и наночастиц оксида железа (МНЧ) и их конъюгатов с векторными молекулами - моноклональными антителами к фактору роста эндотелия сосудов (VEGF) и коннексину 43 (Cx43). Было показано, что Cx43- и VEGF-специфичные контрастные агенты способны визуализировать Cx43- и VEGF-позитивные клетки как *in vitro*, так и *in vivo*. Таким образом, разработанные контрастные системы могут быть востребованы для повышения визуализации и детализации при диагностике опухолей.

VEGF-targeted magnetic nanoparticles for MRI visualization of brain tumor **N.V. Nukolova**, M. Sokolsky-Papkov, S.A. Shein, T.O. Sandalova, H. Vishwasrao, N.F. Grinenko, I.L. Gubsky, A.M. Abakumov, A.V. Kabanov and V.P. Chekhonin. **Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine**, 11, 4, 2015

1. Тераностика: терапия и диагностика в одной наночастице

Тераностика – развивающаяся область медицины, сочетающая в себе терапию и диагностику, когда врачи используют одну технологию и для диагностики, и для лечения заболевания в ходе общей процедуры.

Для этой цели создаются уникальные наночастицы, перемещение которых можно отслеживать в режиме реального времени при помощи магнитно-резонансной томографии (МРТ) и которые «обучены» выслеживать раковые клетки, пометать их флуоресцентным красителем и уничтожать при помощи высокой температуры.

2. Персонализированная медицина

Это определенная модель организации медицинской помощи людям, основанная на выборе диагностических, лечебных и профилактических средств, которые были бы оптимальными у выбранного лица учитывая его / ее генетические, физиологические, биохимические и другие особенности. Главная цель – оптимизировать и персонализировать профилактику и лечение, избежать нежелательных побочных эффектов через выявление индивидуальных особенностей организма.

Онкология, фармакогеномика и фармакометаболика – основные отрасли, в которых персонализированный подход на сегодня используется наиболее широко.



Однако просматриваются серьезные перспективы и в других областях, таких как профилактическая медицина, кардиология, ревматология, спортивная медицина и др.

3. Генная терапия

Это генетическая инженерия соматических клеток человека, направленная на исправление генетического дефекта, вызывающего заболевание. Коррекция специфического заболевания осуществляется путем введения в дефектные соматические клетки нормальных экспрессирующихся генов.

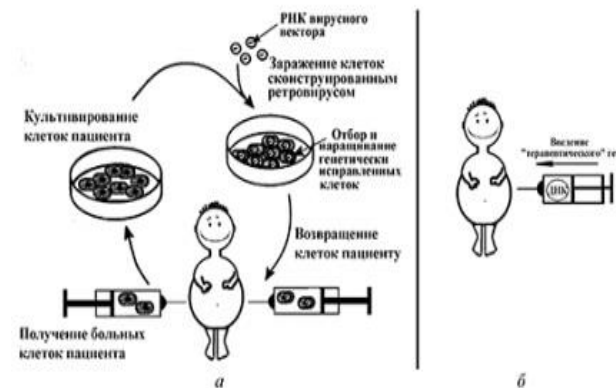


Схема проведения генной терапии ex vivo (a) и in vivo (a)

Разнообразие генетических заболеваний предопределило развитие множества подходов генной терапии. При этом решаются 2 главные проблемы: средство доставки терапевтического гена; способ обеспечения адресной доставки к клеткам, предназначенным для коррекции.

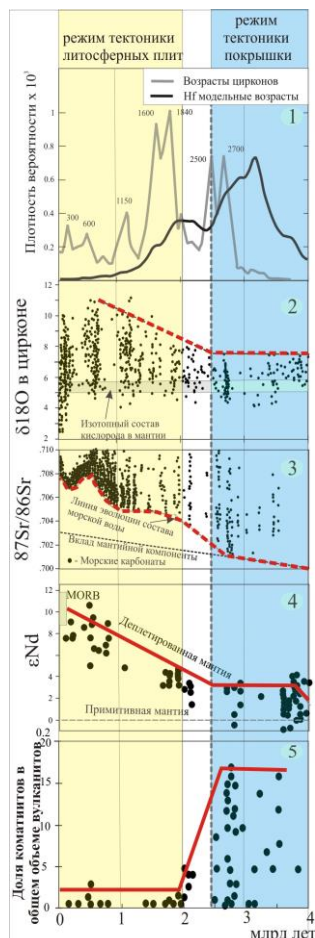
Генная терапия ex vivo предполагает генетическое исправление дефектных клеток вне организма с последующим возвращением нормально функционирующих клеток в организм. Генная терапия in vivo предусматривает доставку терапевтического гена непосредственно в клетки определенной ткани пациента.

Науки о Земле

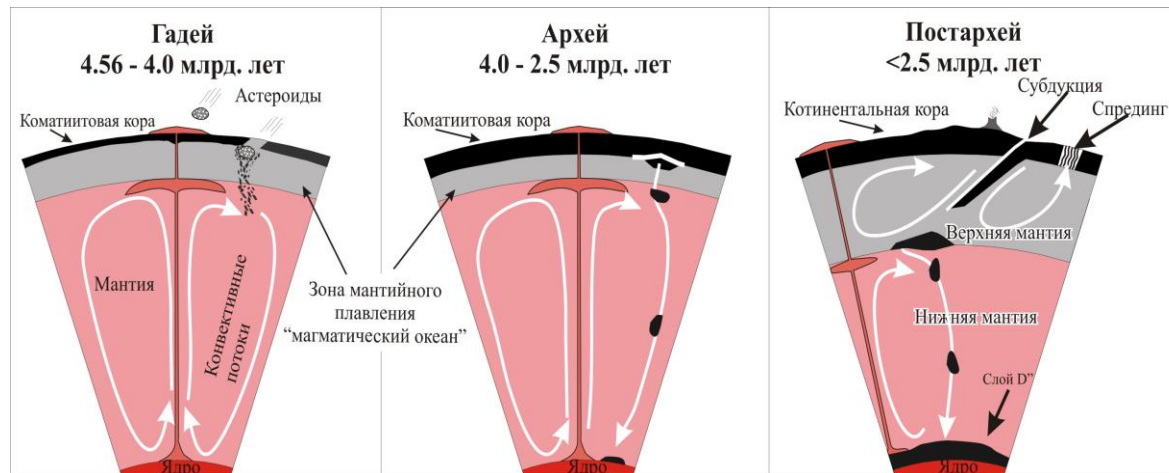
Председатель экспертного совета
академик РАН В.В. Ярмолук

Эволюция стилей геодинамики в истории Земли

- Проекты: №№ 14-05-00887, 13-05-12026 руководитель академик РАН Кузьмин М.И. (ИГХ СО РАН, Иркутск), № 14-05-00154, руководитель академик РАН Ярмолюк В.В. (ИГЕМ РАН, Москва)



Изменения вещественных параметров Земли в ходе ее эволюции.



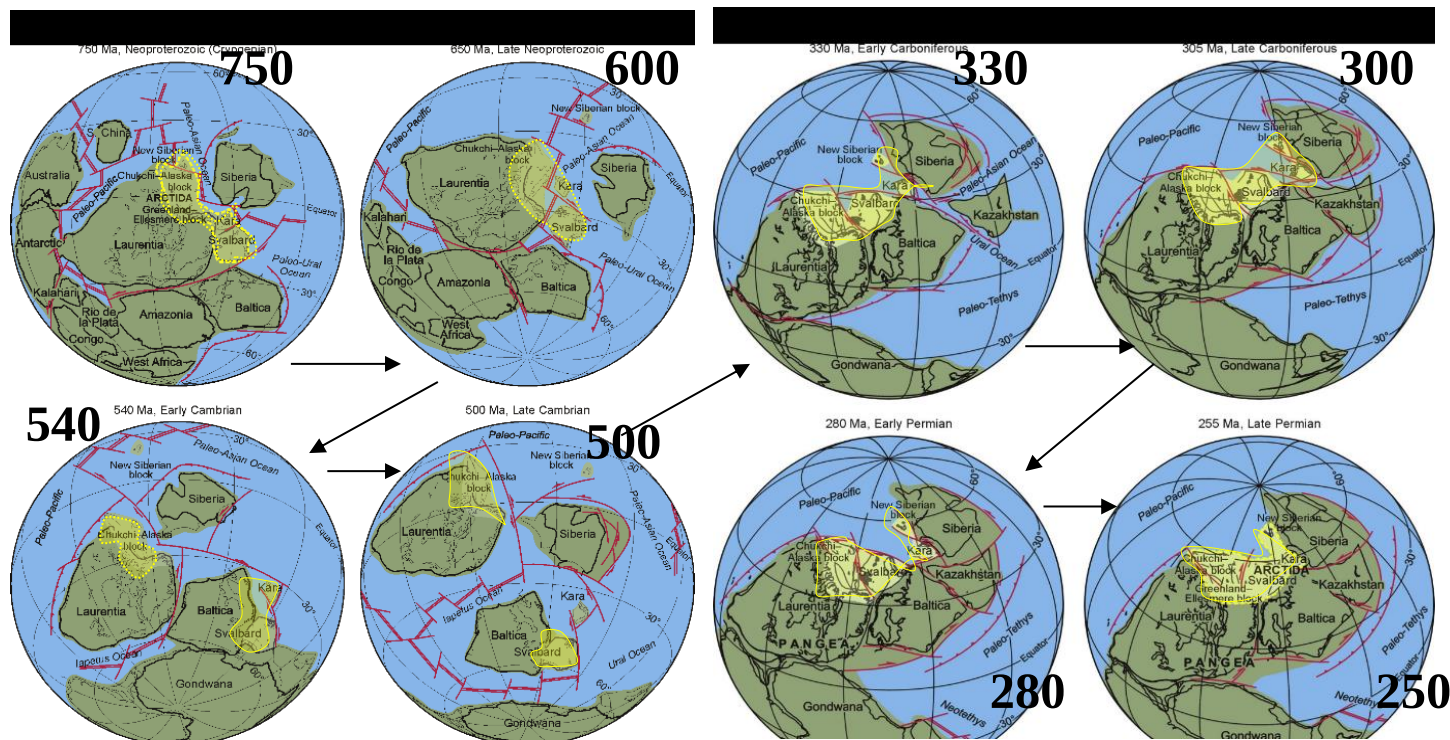
Обобщены данные по изменению вещественных характеристик Земли в ходе ее эволюции и предложена модель смены стилей геодинамических режимов на протяжении геологической истории.

- В **Гадее** - первичная кора наращивалась за счет восходящих мантийных струй (плюмов) и разрушалась в результате астероидных бомбардировок;
- В **Архее** - продолжался рост коры за счет излияний, связанных с плюмами. Рост коры сопровождался деляминацией (отслоением) ее нижних горизонтов и их погружением к основанию мантии.
- В **Постархее** - формируется слой D'', изолируется ядро, охлаждение мантии изменяет систему конвективных потоков. Ведущую роль стала играть тектоника литосферных плит и процессы субдукции, спрединга и горообразования.

Ранние этапы геодинамической эволюции окраинно-континентальных структур Центральной Арктики

• Проект № 13-05-00177, руководитель чл.-корр. РАН Верниковский В.А. (ИНГГ СО РАН, Новосибирск)

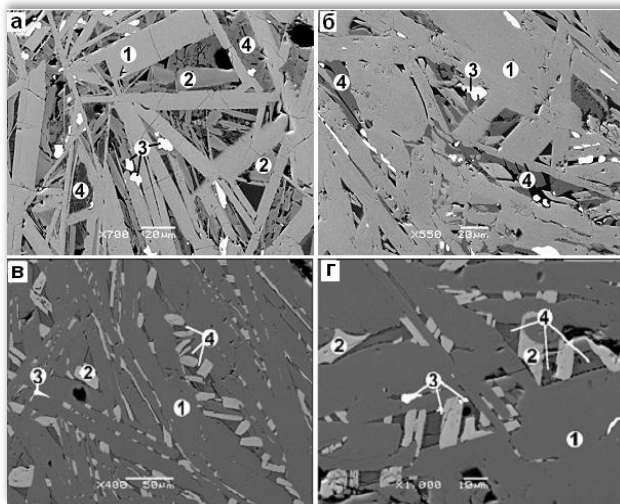
Плито-тектонические реконструкции, отражающие положение континентов и блоков Арктиды.



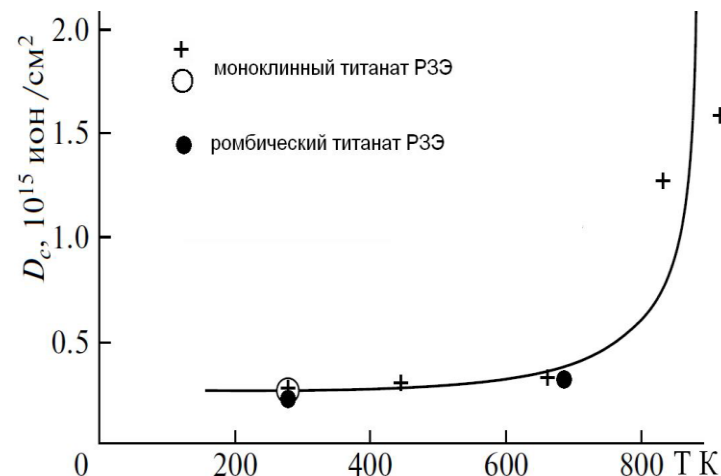
На основе данных о времени формирования ключевых магматических комплексов островов Новая Земля, Земля Франца-Иосифа, Де-Лонга, Новосибирских островов и об их палеогеографическом положении выполнены палеотектонические реконструкции для арктических блоков континентальной коры, что позволило развить идеи об Арктиде и показать эволюцию этого палеоконтинента.

Минералого-геохимические проблемы изоляции отходов ториевого ядерного цикла

- Проект № 13-05-00085, руководитель чл.-корр. РАН Юдинцев С.В. (ИГЕМ РАН, Москва)



СЭМ изображение образцов моноклинного (а, б) и ромбического (в, г) титаната РЗЭ



Температурная зависимость критических доз аморфизации (D_c) моноклинного и ромбического титанатов РЗЭ при облучении 1000 МэВ ионами Kr^{2+} .

- Для переработки облученного ядерного топлива ториевой энергетики предложены высокостойкие и устойчивые к подземным водам матрицы на основе фаз со структурами пироксена и перовскита (Рис.1). Изучены их изоляционные свойства .
- Установлена низкая растворимость матриц в нагретых водных растворах. Для захоронения матриц пригодны массивы кристаллических горных пород с низкой водопроницаемостью.

Моделирование и прогнозирование афтершоковых процессов сильных землетрясений

• Проект № 13-05-00158, руководитель к.ф.-м.н. С.В. Баранов (ГС РАН, Обнинск)

- ✓ Сформулировано новое эмпирическое правило, характеризующие сейсмические процессы сильных землетрясений. Согласно правилу если за 12 часов после основного толчка произошло m афтершоков с магнитудой M и выше, то в течение последующего месяца следует ожидать примерно $1.5m$ афтершоков такой же магнитуды. Это правила позволяет быстро оценить ожидаемое число афтершоков определенной магнитуды в последующий период и может быть использовано в работе МЧС по снижению ущерба от землетрясений.



-

Первая находка бактериальных матов на
Российском Арктическом шельфе (море
Лаптевых);

- ✓ Получены характеристики функциональных параметров и продуктивности экосистем ключевых районов Российской Арктики (Карского моря и моря Лаптевых).
- ✓ Дана оценка экосистемы восточной части Карского моря. Выявлено обширное по пространственным масштабам влияние речного стока на акваторию Карского моря.
- ✓ Изучена продуктивность шельфовой экосистемы на континентальном склоне моря Лаптевых. На его шельфе открыты уникальные донные сообщества, связанные с выделениями метана, включающие бактериальные маты и массовые скопления погонофор, что говорит о постоянстве поступления метана в донные осадки.

Приоритетные направления исследований в области наук о Земле

- ☐ Эволюция геологических процессов в истории Земли
- ☐ Континентальная кора: состав, строение, ресурсы, механизмы формирования
- ☐ Глобальные климатические изменения
- ☐ Шельф российских арктических морей: границы, биоресурсы, экология
- ☐ Проблемы рационального природопользования в условиях арктических территорий: криогенные процессы, разведка и освоение месторождений полезных ископаемых, создание инфраструктуры, сохранение экологии
- ☐ Проблемы гидрогеологии республики Крым
- ☐ Природные ресурсы Дальнего Востока РФ и фундаментальные проблемы их освоения

Естественнонаучные методы в гуманитарных науках

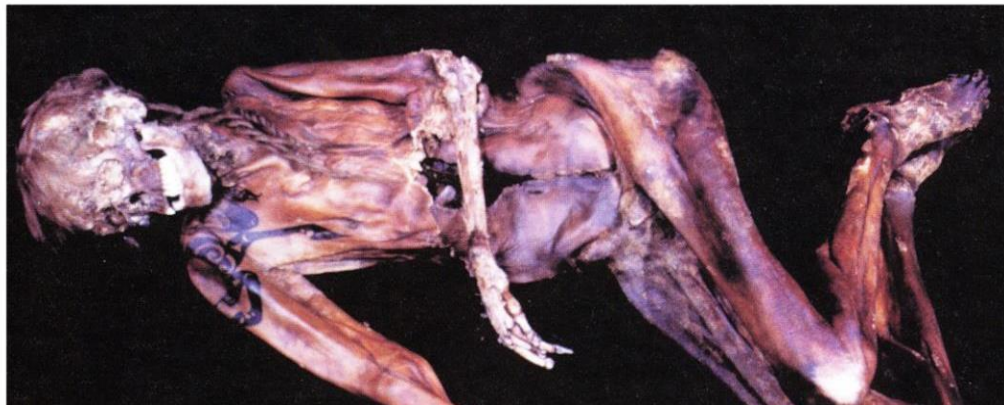
Заместитель председателя экспертного совета
член-корреспондент РАН Е.Н. Черных

АРХЕОЛОГИЯ – основные направления изысканий

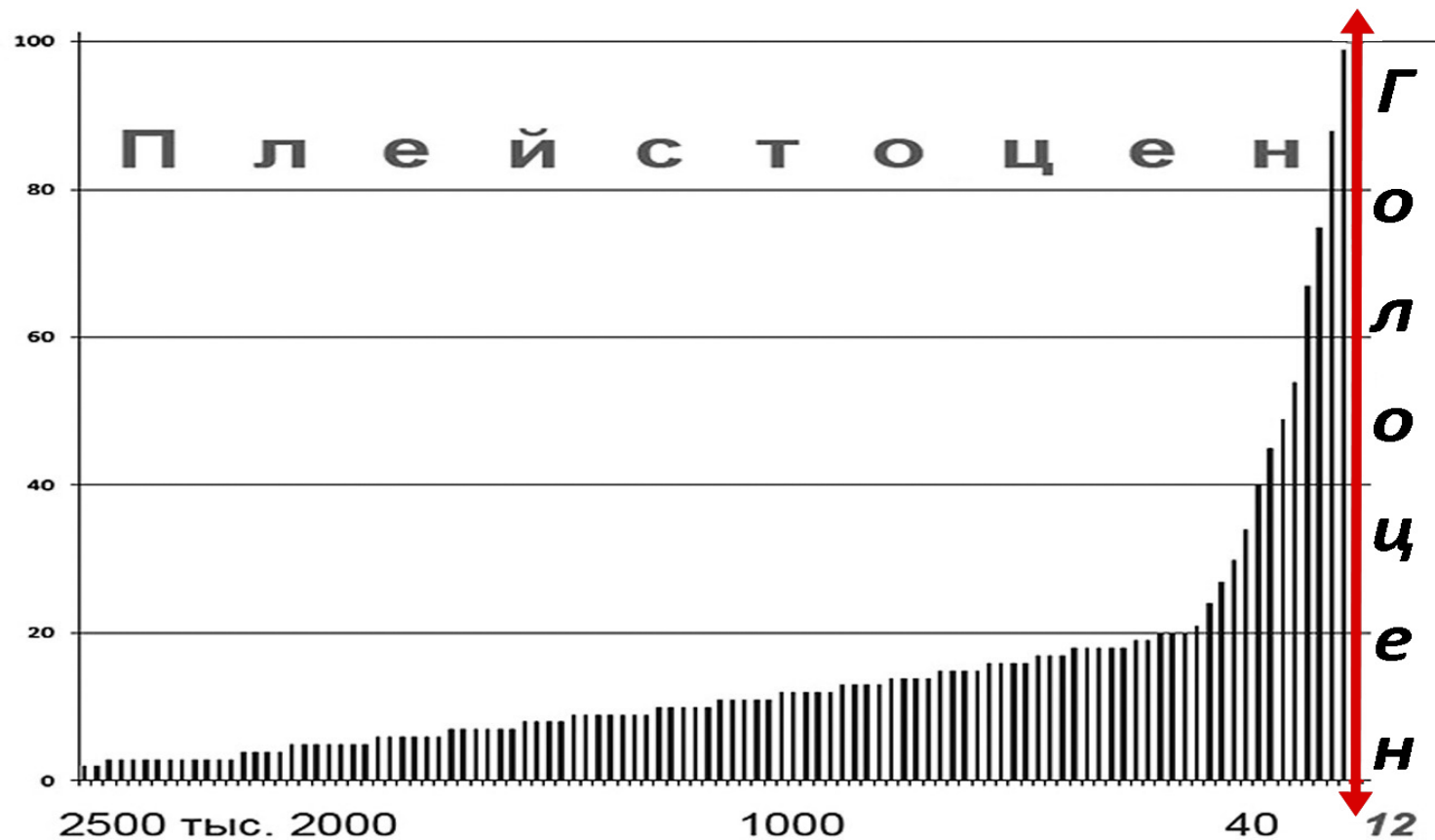
- ✓ Полевые исследования:
аэро-фото, космический мониторинг, геофизика
- ✓ Оценка и реконструкция геоэкологического ареала существования культур в хронологической динамике:
палинология или пыльцевой анализ
- ✓ Модели жизнеобеспечения и типы экономики:
 - а) присваивающая,
 - б) производящая
 - в) комплексная производящая (с горно-металлургическим производством)
- ✓ Технологии производств и методы их дешифровки:
Биоархеология – с основным разделом на
археозоологию и археоботанику

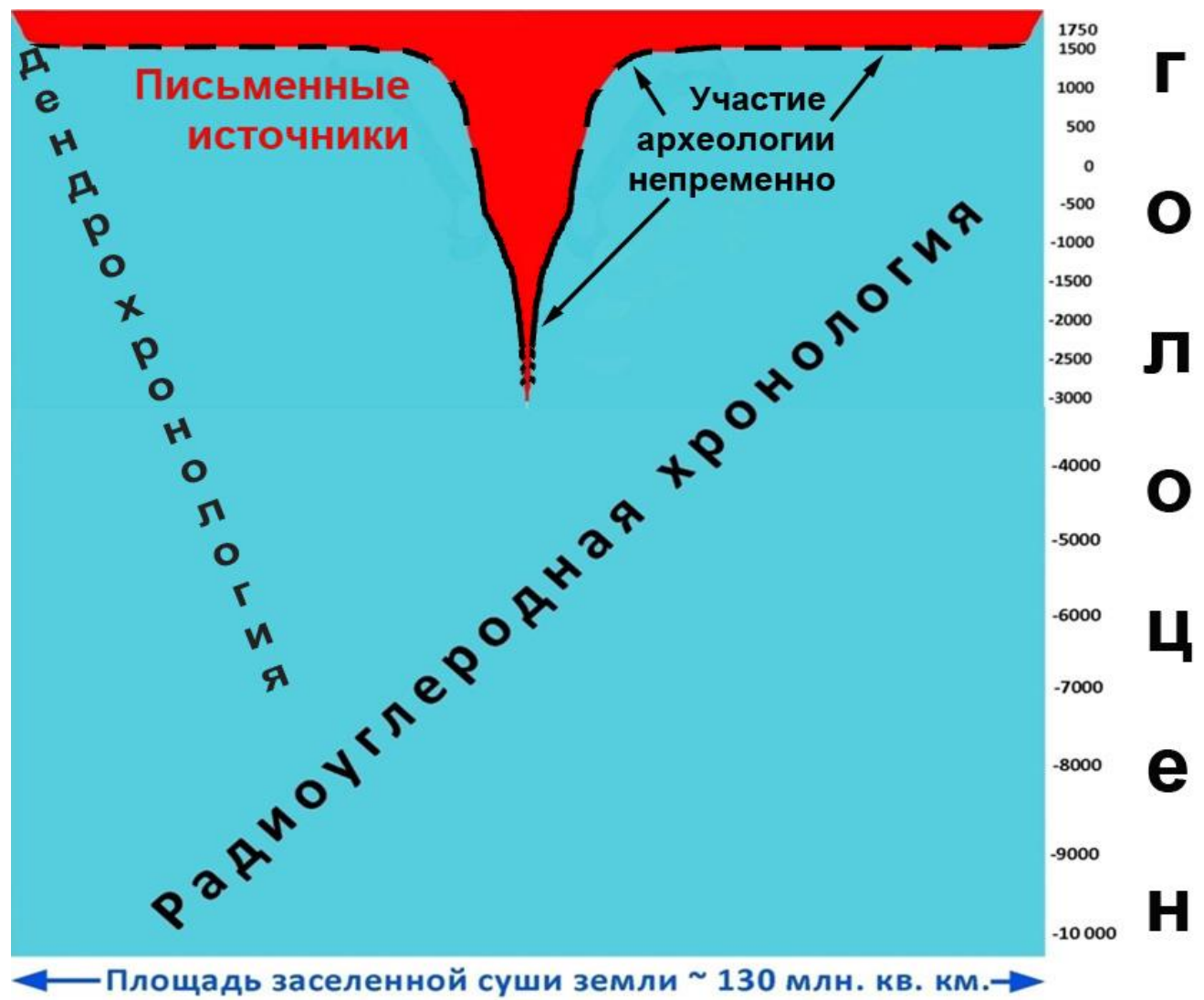
13-06-12002 («Палеоэкологический и культурный контекст заселения человеком Алтая в плейстоцене», рук. М.В. Шуньков); 13-6-12021 («Радиоуглеродная хронология культур Западной Евразии в Эпоху Раннего Металла», рук. Е.Н. Черных); 13-06-12026 («Древние технологии на Шелковом пути» (по итогам междисциплинарных исследований материалов I в. до н. - I в. н. э. из погребальных комплексов хунну)), рук. А.И. Соловьев)

- Датировка по изотопу радиоуглерода
 - Антропология: половозрастные и физические данные, отношение к этно-группам
 - Обычная диета покойного
 - Причина смерти персоны
 - Геном с определением ДНК (характеристика татуировки – в подобном случае)
- Только один пример:
 - мумия с Алтайского высокогорья и становящиеся рутинными определения

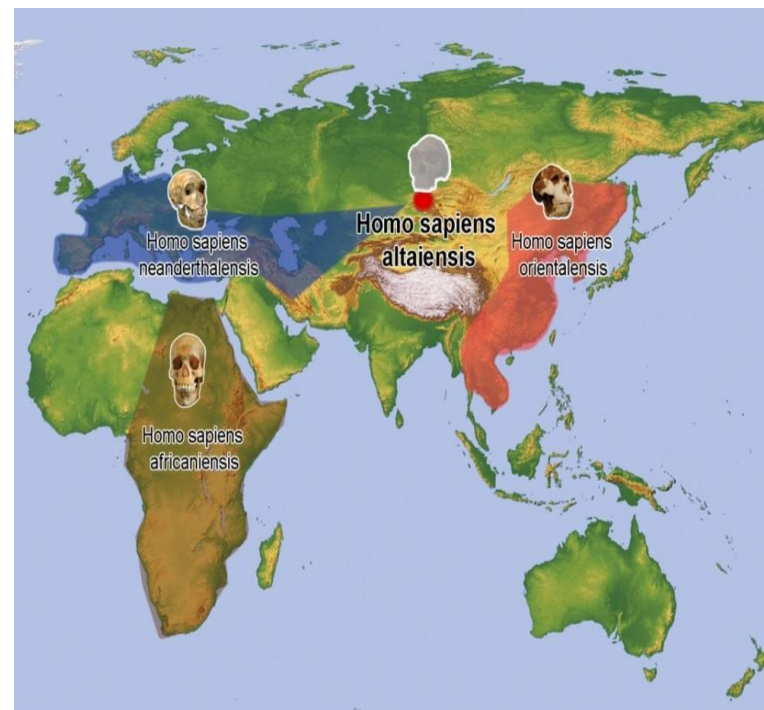
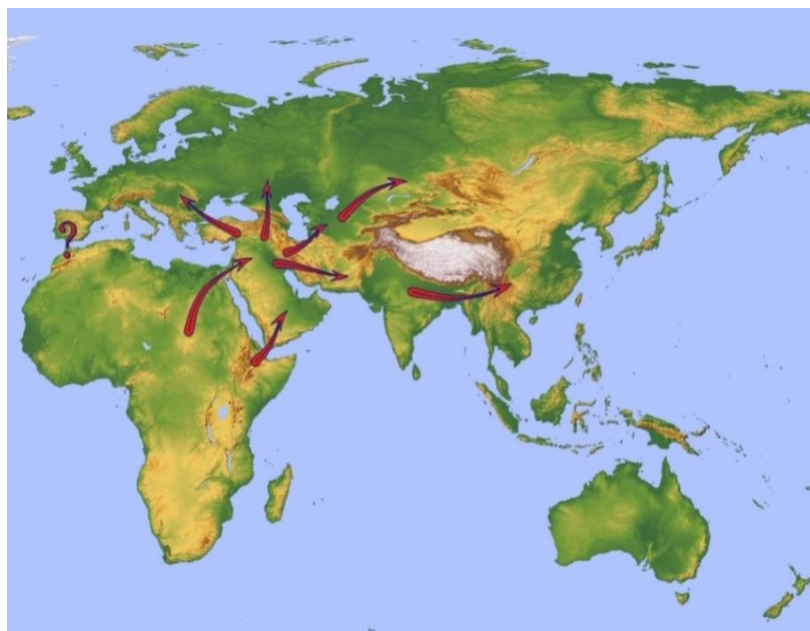


Археология и история: хронологический диссонанс наук





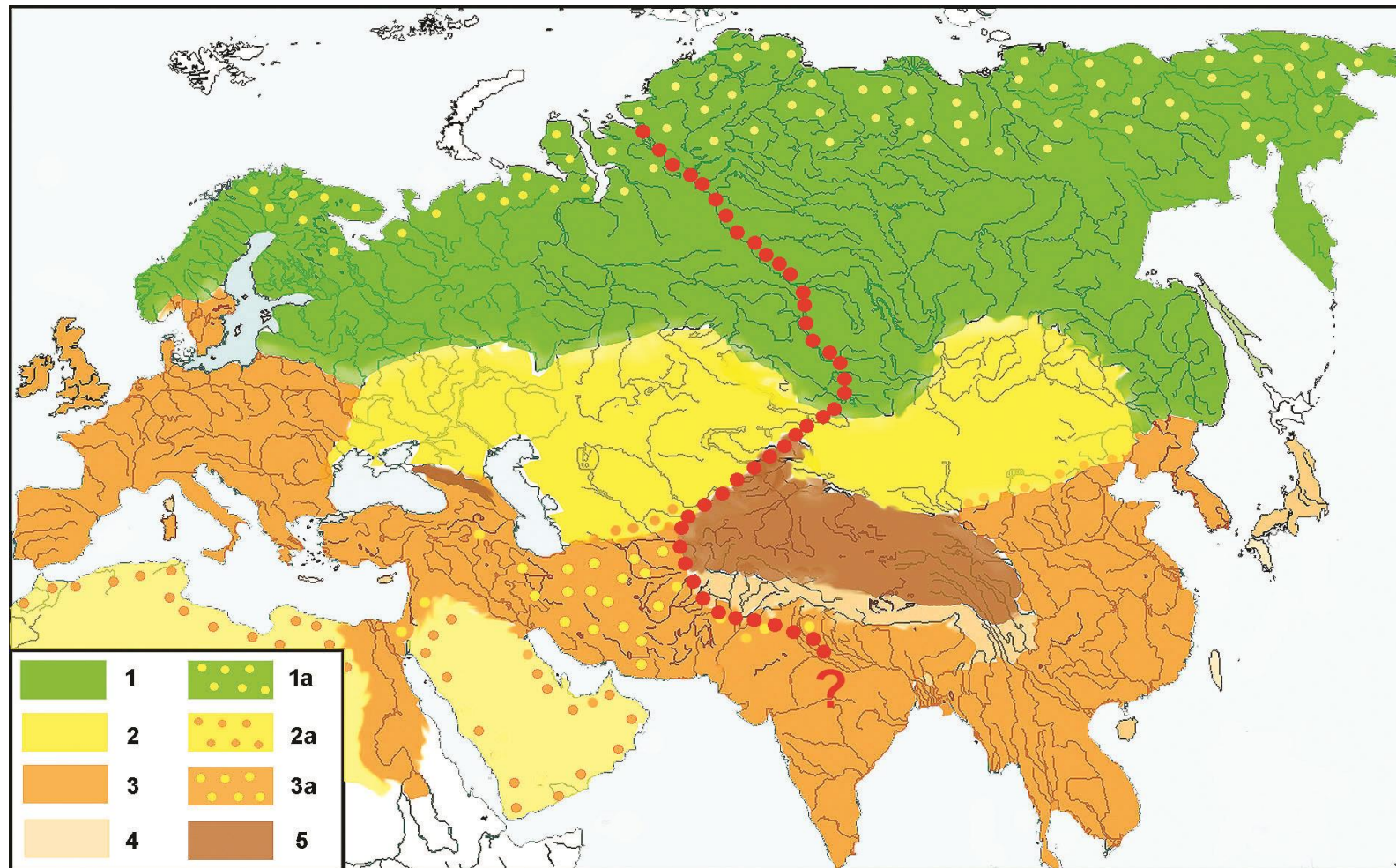
Три миграционные волны с
африканской прародины в Евразию
протекали в период
с 2 млн. лет по
0,6 / 0.5 млн. лет назад
Они определили облик
антропологических
групп в Старом Свете

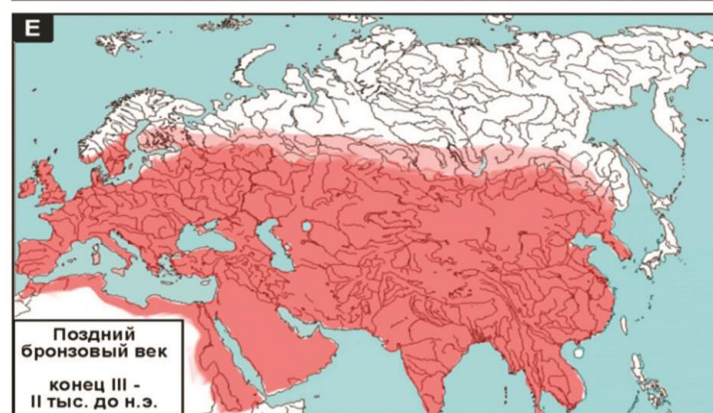
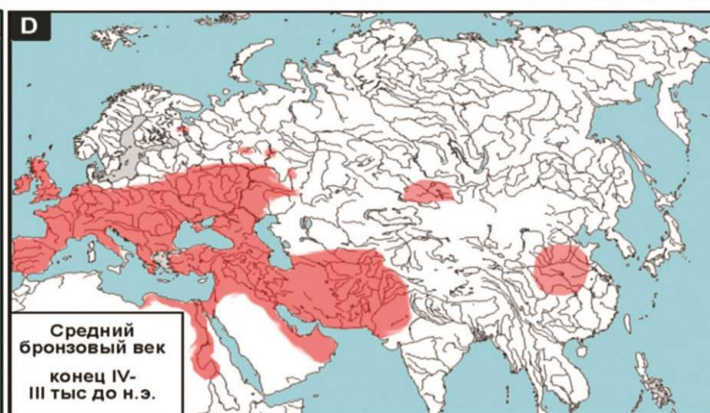
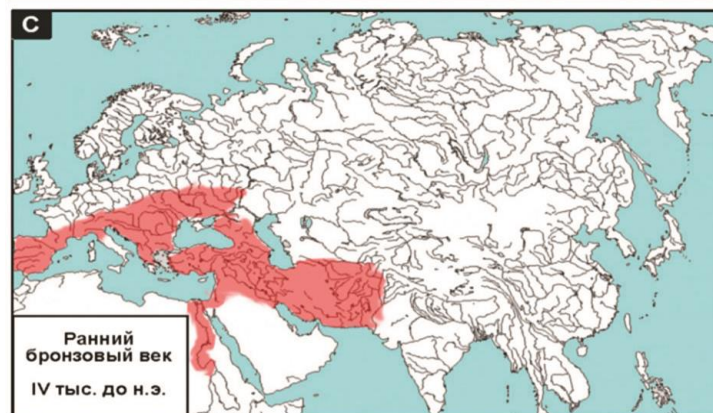
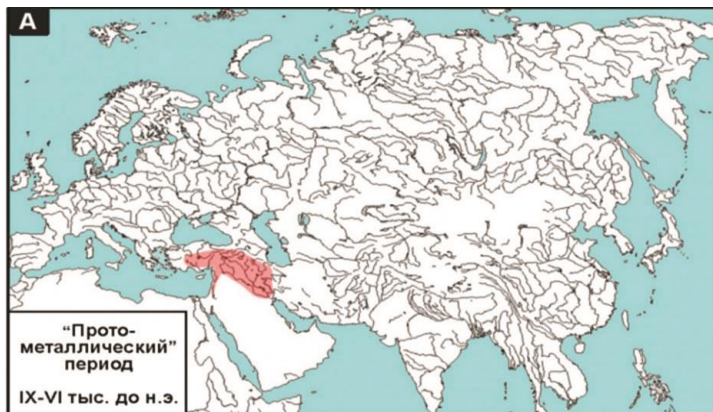


Прародина
человечества —
Южная Африка

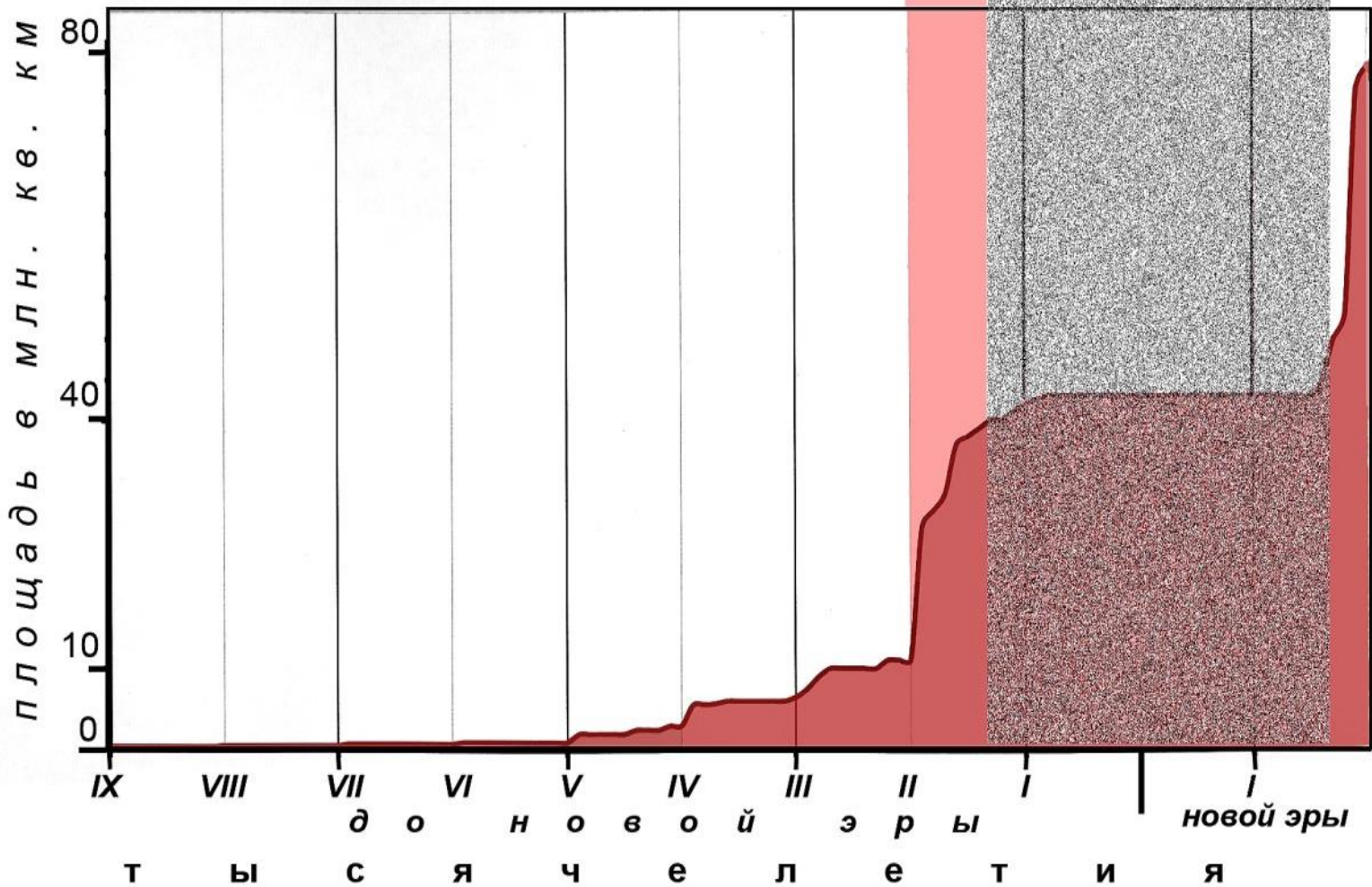
Направления
миграций

Грань раздела Евразии на ЗАПАД – ВОСТОК наметилась еще в палеолите





Технологический взрыв –
Пространственная стагнация –
Технологический взрыв.....



Трудно объяснимое:

взрывы и падения блоков
древнейших культур
Южной Африки и
Австралии

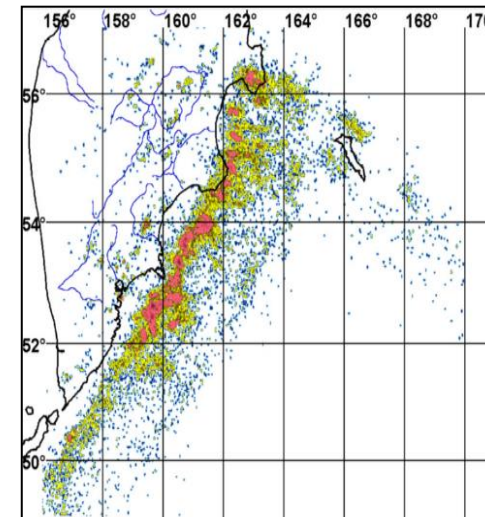
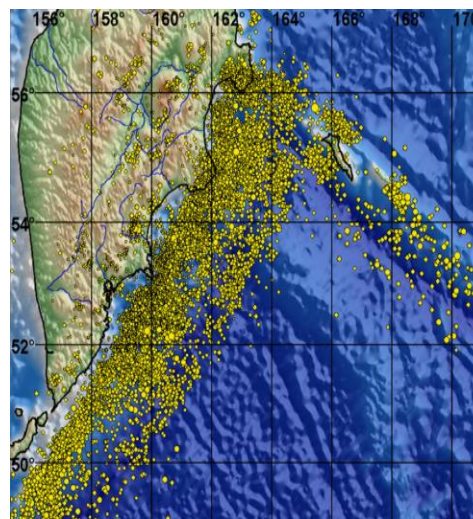
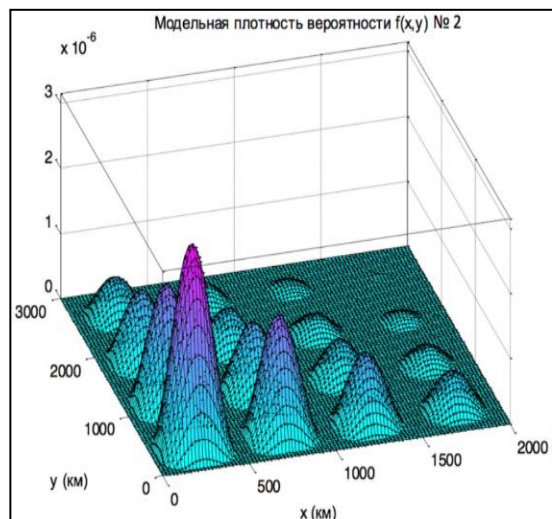
Инфокоммуникационные технологии и вычислительные системы

Заместитель председателя экспертного совета
член-корреспондент РАН К.В. Рудаков

Разработка технологии и сетевой динамической ГИС для исследования сейсмотектонических процессов и развития методов прогноза землетрясений

- Проект № 13-07-00224, руководитель д.т.н. В.Г. Гитис, ИППИ РАН, г. Москва

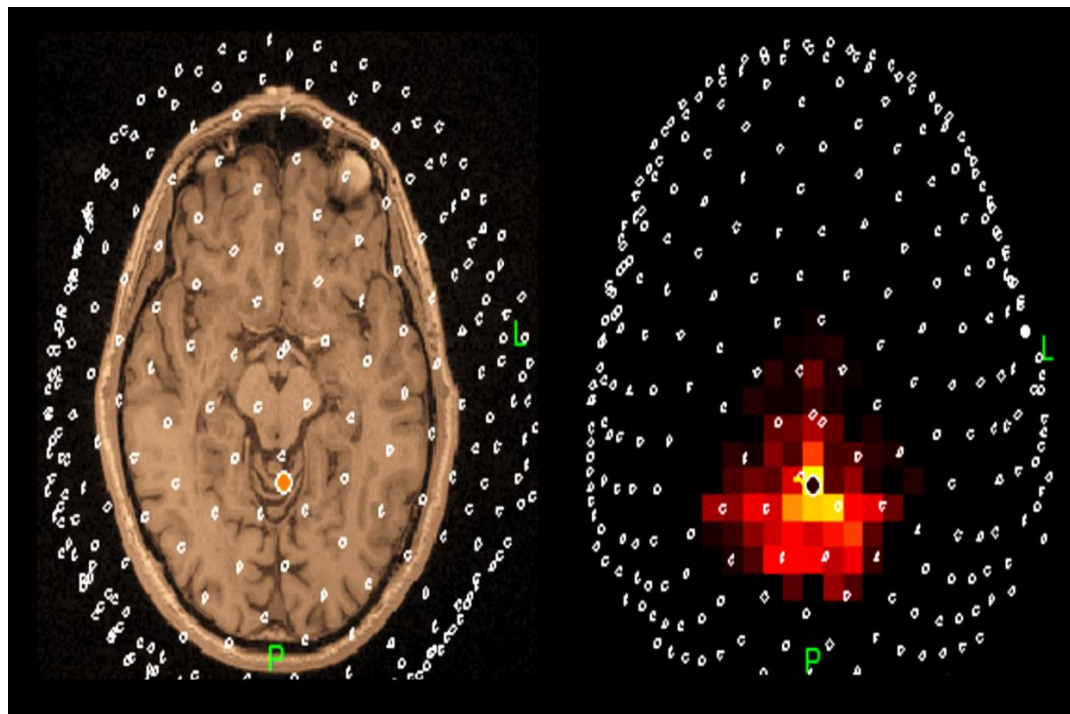
Исследование направлено на разработку геоинформационной технологии и системы для обнаружения предвестников землетрясений, исследования моделей их подготовки и прогноза, выделения кластерной составляющей сейсмического потока.



Технология интеллектуального анализа многоканальных данных энцефалографии

- Проект № 13-07-00162, руководитель д.ф.-м.н. М.Н. Устинин, ИМПБ РАН, г. Пущино

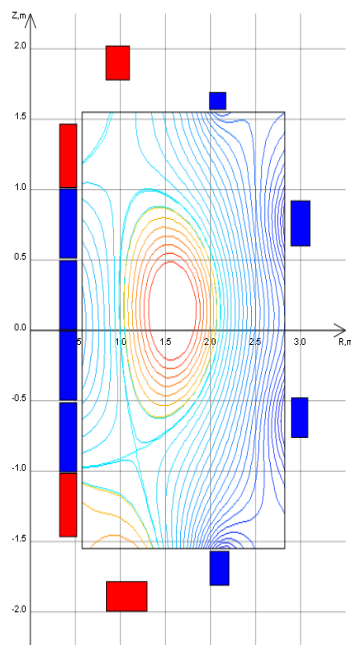
Прорывным результатом, полученным в 2013 году, является создание метода функциональной томографии. Метод основан на точном анализе данных энцефалографии в пространстве «частота-паттерн» и позволяет сопоставить каждой точке мозга мощность производимого ей электромагнитного сигнала. Полученный трехмерный массив отображает функциональную структуру мозга в выбранном частотном диапазоне. Метод открывает новые возможности детального неинвазивного изучения спонтанной и вызванной активности.



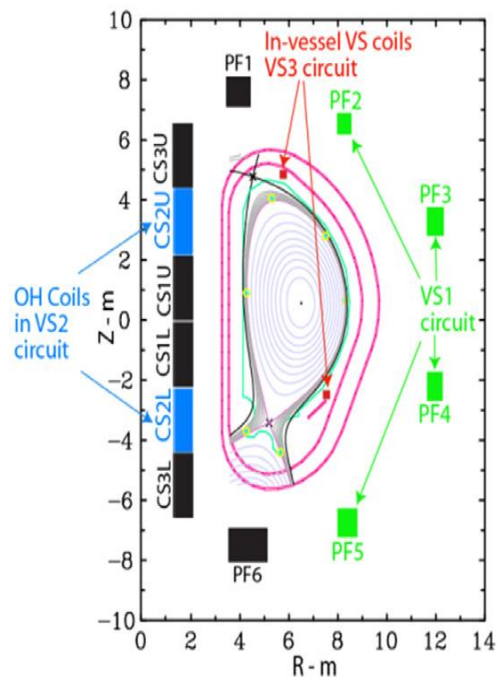
Единая программная среда для конструирования установок ТОКАМАК, планирования и сопровождения экспериментов

• Проект № 14-07-00912, руководитель д.ф.-м.н Д.Ю. Сычугов, МГУ, г. Москва

Создано эффективное программное обеспечение, позволяющего моделировать все основные процессы, протекающие как в плазме, так и в самих установках (магнитное удержание, эволюция плазмы, расчет ее температуры и плотности, расчет потоков нейтронов, тепловое и механическое воздействие на элементы конструкции и др.).



Пример расчета МГД равновесия
для установки Т-15 через Интернет

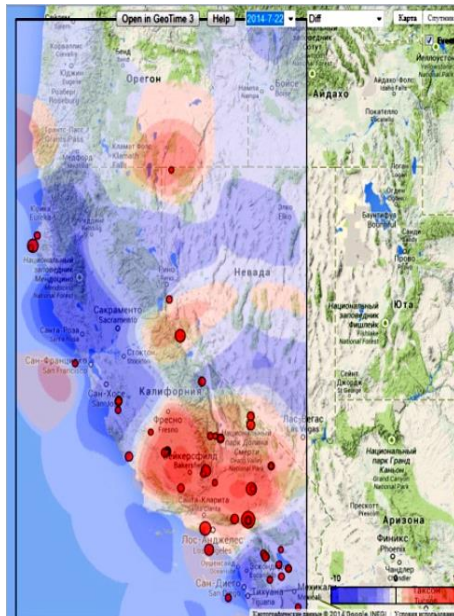


Система магнитного удержания плазмы в
установке ITER

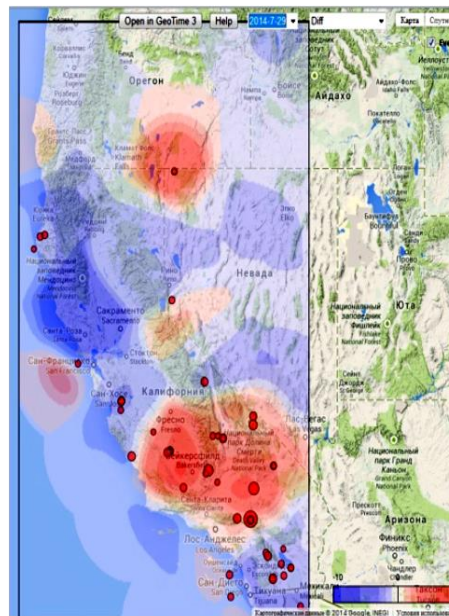
Сетевая технология мониторинга и анализа сейсмических полей

• Проект № 14-07-00035, руководитель к.т.н. А.Б. Дерендяев (стипендиат Президента РФ), ИППИ РАН, г. Москва

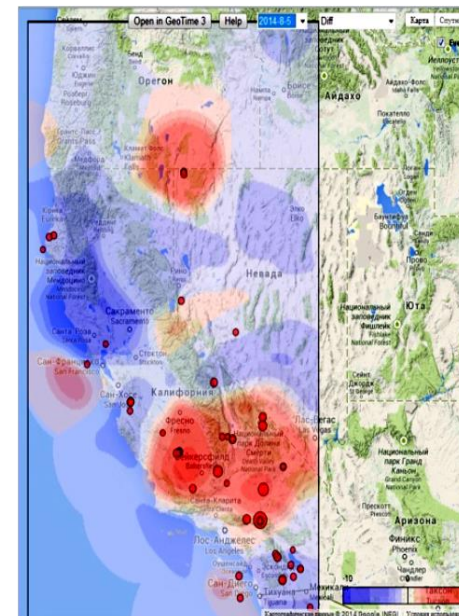
- ✓ Система мониторинга реализуется на сетевой платформе, состоящей из двух ГИС: SeismoMap и GeoTime. ГИС SeismoMap поддерживает экспресс-анализ сейсмического процесса. ГИС GeoTime представляет собой многофункциональную систему анализа пространственно-временных процессов.
- ✓ На рисунках представлены временные срезы 3D поля аномалий и эпицентры землетрясений, произошедших за 2 месяца до даты среза. На срезе от 26.08.2014 в аномальной области (синий цвет) можно видеть большой кружок - эпицентр Калифорнийского землетрясения с магнитудой $M=6.1$, которое произошло 24.09.2014.



22.07.2014



29.07.2014



05.08.2014

Основные направления исследований в сфере инфокоммуникационных технологий и вычислительных систем

Секция «Теоретические основы разработки элементной база вычислительных и коммуникационных систем»



разработка специализированного аппаратного обеспечения для решения сложных задач в реальном времени

Секция «Теоретические основы сетевых технологий»



высокопроизводительные вычисления в различных областях научных исследований

«Секция Методы и системы накопления, анализа и передачи данных»



Большие данные (Big Data)

«Секция Основы инфокоммуникационных технологий и вычислительных систем»



Гибридные интеллектуальные системы с применением неклассических логик

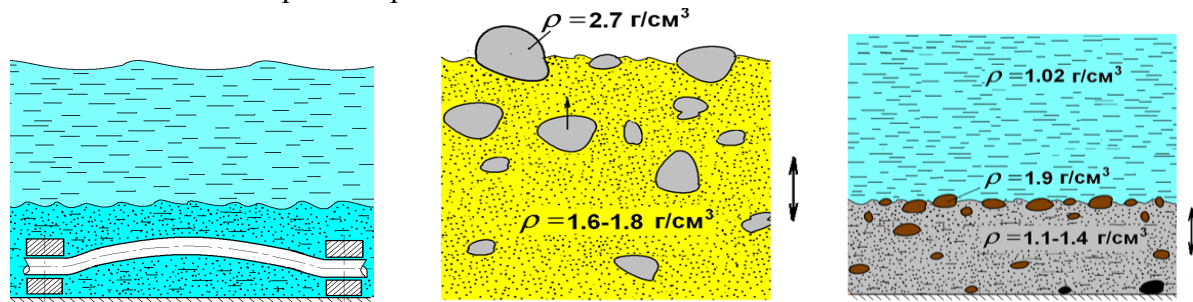
Фундаментальные основы инженерных наук

Заместитель председателя экспертного совета
член-корреспондент РАН В.М. Батенин

Явления взвешивания вибрирующих тяжёлых тел вблизи непроницаемой границы в жидкости и сыпучей среде – теория и направления приложений

• Проект № 13-08-01201, руководитель к.т.н. Л.И. Блехман, ИПМаш РАН,
г. Санкт-Петербург

- Выполнены теоретические и экспериментальные исследования поведения вибрирующих тел вблизи границы раздела сред с различными свойствами, в частности, вблизи твердой стенки. Теоретический анализ связан с решением нелинейных дифференциальных уравнений с разрывными и негладкими правыми частями и периодическими коэффициентами.
- Показано, что тяжёлое тело может всплывать в более легкой вибрирующей сыпучей среде, получены выражения для взвешивающей силы. Результаты позволяют объяснить ряд парадоксальных технических эффектов и природных явлений.
- Показано, что дополнительная к архимедовой средняя сила существенно зависит от формы погруженной части тела и может быть как выталкивающей, так и погружающей. Ряд результатов, в частности, вибрационная плавучесть неплавучего тела, подтвержден экспериментально.
- Выполнены эксперименты по изучению на лабораторной модели эффекта диффузионной вибрационной сегрегации сыпучей среды.
- **Опубликовано 8 статей, сделано 7 докладов** на конференциях, получено **3 патента**. Одна статья принята к печати, две патентных заявки находятся на рассмотрении.



Парадоксальные эффекты при воздействии вибрации:

- а) выпучивание пролета трубопровода вблизи морского дна,
- б) всплывание валунов в грунте,
- в) залегание конкреций

Исследование механизмов уноса капель в дисперсно-кольцевом течении

• Проект № 13-08-01400, руководитель к.ф.-м.н. Черданцев А.В., Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, г. Новосибирск



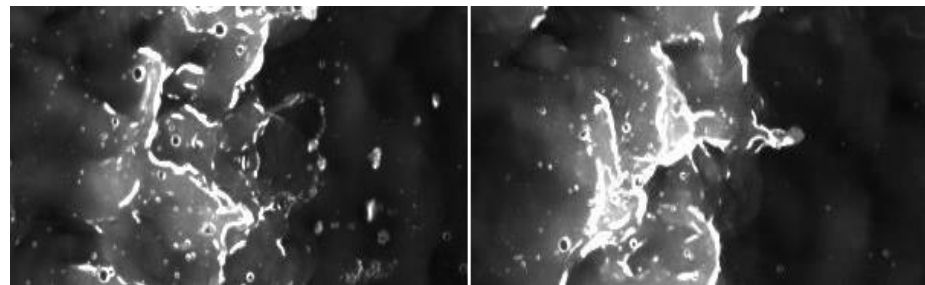
Изображение установки в освещенном лазером рабочем участке

Полученные в ходе выполнения Проекта важнейшие результаты:

- Разработан автоматический алгоритм идентификации волн возмущения, позволяющий измерять характеристики волн быстрой и медленной ряби в системе отсчета волны возмущения.
- Измерены начальные значения скорости и размера срываемых с пленки капель сразу после отрыва. Начальная скорость капель превышает скорость волн быстрой ряби в 1.5-2 раза, что свидетельствует о значительном импульсе, приобретаемом каплей в момент отрыва. Предложен ряд объяснений уменьшения размера капель вниз по потоку.

Подтверждено, что срыв капель происходит благодаря разрушению волн быстрой ряби на гребнях волн возмущения. Наблюдались два сценария такого разрыва, известные как bag break-up и ligament break-up. Установлено, что bag break-up соответствует разрыву всего фронта волны быстрой ряби газовым потоком; ligament break-up происходит в местах соединения краев волн быстрой ряби, где формируются продольно ориентированные поднятия жидкости. Согласно обнаруженному механизму уноса, вклад сценария ligament будет возрастать с ростом скорости газа, что соответствует ранее опубликованным режимным картам реализации различных механизмов уноса.

Опубликовано **24 статьи**, и **18 докладов** на международных конференциях



Пример переходных к уносу структур

Изучение растворимости фторидов актинидов и лантанидов для разработки топливного цикла жидкосолевого ядерного реактора

- Проект № 14-08-00717, руководитель д.ф.-м.н. Л.И. Пономарев, АНО Координационно-исследовательский центр по проблеме мюонного катализа и энергетических квантовых систем, г. Москва

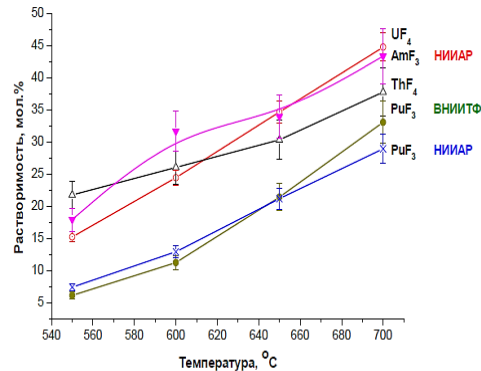


Рис.1. Растворимость фторидов актинидов в расплаве LiF-NaF-KF

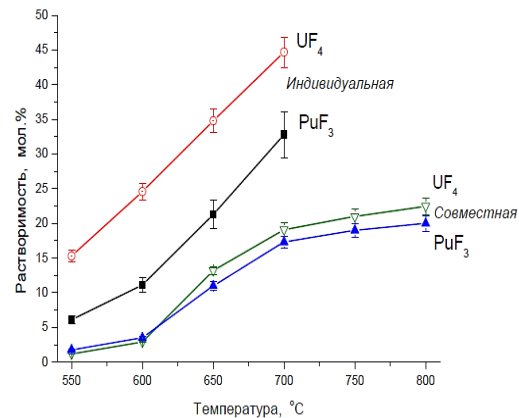


Рис.2. Индивидуальная и совместная растворимость UF₄ и PuF₃ в расплаве LiF-NaF-KF

В результате выполнения работ:

- получена солевая топливная композиция эвтектического состава LiF-NaF-KF (FLiNaK);
- синтезированы безводные фториды урана и плутония, а также церия, неодима и празеодима;
- сконструирована и изготовлена экспериментальная ячейка для изучения растворимости методом одновременного изотермического насыщения расплава двумя компонентами фторидов, способная работать в условиях защитного оборудования;
- проведено испытание оборудования на нерадиоактивных образцах в обычных условиях;
- экспериментально изучена температурная зависимость растворимости трифторида неодима, являющегося ближайшим аналогом трифторида америция, в солевой эвтектической системе LiF-NaF-KF;
- проведены эксперименты по изучению растворимости фторидов урана и плутония;
- экспериментально измерена совместная растворимость тетрафторида урана и трифторида плутония в солевой системе FLiNaK в диапазоне температур 550–800°C;
- на основании нейтронно-физических расчетов установлено оптимальное содержание в несущей соли растворенных компонентов: тетрафторида урана и трифторида плутония для эффективной работы ЖСР с быстрым спектром нейтронов;
- экспериментально установлена температура ликвидуса топливной соли на основе несущей солевой системы FLiNaK и содержащей 22 мольн. % UF₄ и 7 мольн.% PuF₃.

В работе впервые в мире доказана высокая растворимость трансуранов в солевом расплаве при умеренных температурах.

Полученные данные могут быть использованы для оценки будущих направлений развития ядерных реакторов на жидких солях.

Опубликовано 5 статей, и 3 доклада на международных конференциях

Высокотехнологичные керамические композиты в системе CaO-MgO-P₂O₅ на основе нанопорошков с высокой степенью гомогенизации компонентов для конструкций тканевой инженерии

• Проект № 13-08-01056, руководитель к.т.н. Т.В. Сафронова, МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва

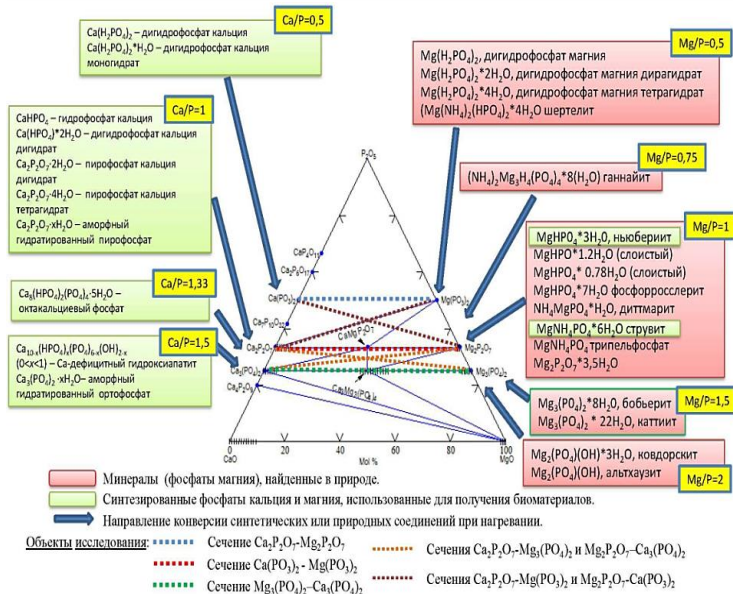
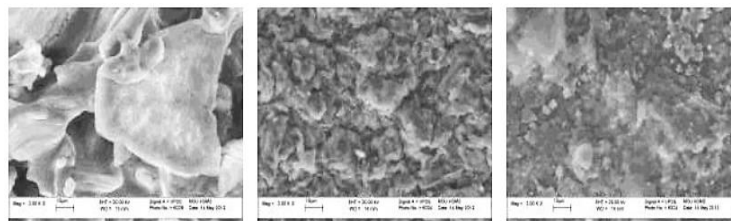


Рис.1. Трехкомпонентная фазовая диаграмма CaO-MgO-P₂O₅, на которой обозначены объекты исследования. В прямоугольных табличках указаны существующие в природе и синтезированные фосфаты кальция и магния, способные стать исходными веществами для получения в результате термической конверсии целевых фаз в системе CaO-MgO-P₂O₅.

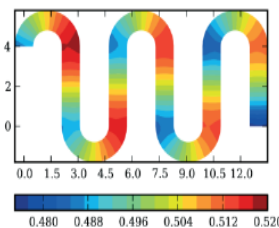
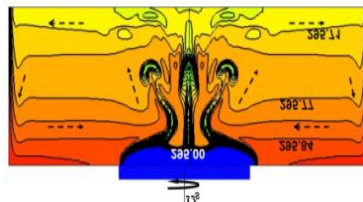
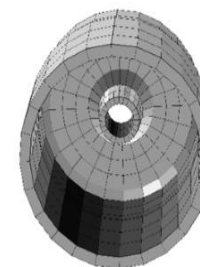
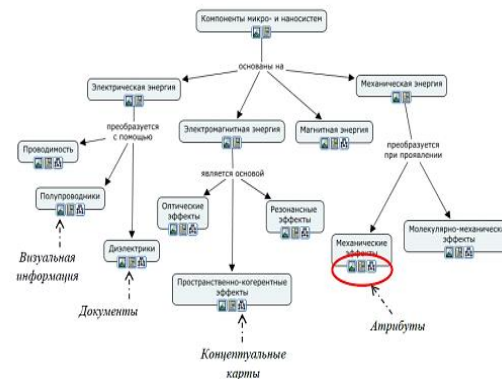
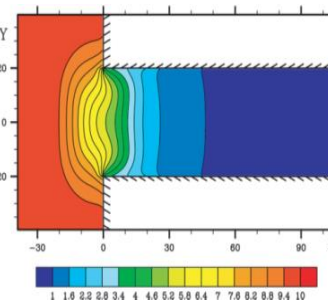
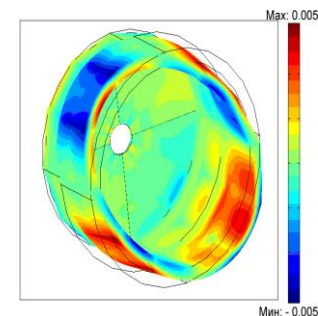
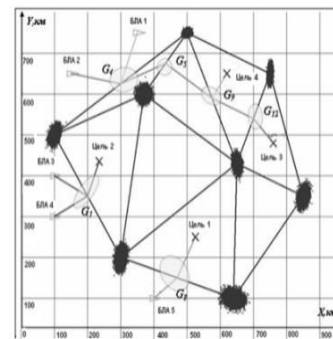
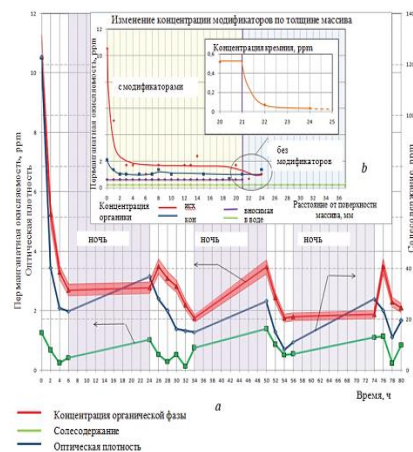
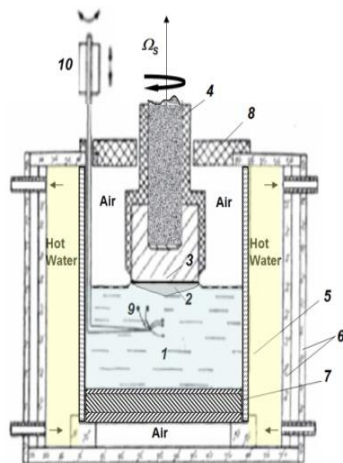


Полученные в ходе выполнения проекта важнейшие результаты:

1. Разработаны способы массового получения наноразмерных синтетических активных к спеканию порошков фосфатов кальция и фосфатов магния.
2. Исследованы порошковые системы с высокой степенью гомогенизации компонентов, включающие гидратированные фосфаты кальция и магния с соотношением $0,5 < (Ca+Mg)/P < 1,5$.
3. Исследованы химические и фазовые превращения при нагревании порошков синтетических гидратированных фосфатов кальция и магния – прекурсоров фаз керамических материалов в области трехкомпонентной системы CaO-MgO-P₂O₅, ограниченной линиями Ca(PO₃)₂-Mg(PO₃)₂ и Ca₃(PO₄)₂-Mg₃(PO₄)₂.
4. Впервые были получены и исследованы активные к спеканию высокодисперсные предназначенные для получения керамики порошки калиевого струвита KMgPO₄·6H₂O из растворимых солей магния и гидрофосфата калия
5. Впервые показано, что порошки двойных фосфатов магния аммония при получении кальций-магниев-фосфатной керамики могут выполнять роль порообразователей неорганической природы за счет выделения газообразных продуктов при нагревании.
6. Впервые показано, что пирофосфат и ортофосфат магния выступают интенсификаторами процесса твердофазного спекания керамических материалов с фазовым составом с квазибинарных системах Ca₂P₂O₇-Mg₂P₂O₇, Ca₃(PO₄)₂-Mg₃(PO₄)₂, Ca₃(PO₄)₂-Mg₂P₂O₇, а присутствие в порошковых системах полифосфатов кальция и магния для области $0,5 < (Ca+Mg)/P < 1,0$ способствует протеканию спекания по жидкофазному механизму.

Публикации: 13 статей, 39 тезисов докладов на конференциях, 5 патентов и заявок на изобретения

Подготовлен и издан специальный выпуск журнала «Вестник РФФФИ» №3 с тематикой: «Фундаментальная инженерия», в который вошли 10 статей по материалам проектов по 08 научному направлению



Проекты комплексных междисциплинарных фундаментальных исследований в области молекулярной и клеточной организации биологических структур и процессов

Член Совета РФФИ академик РАН С.А. Лукьянов

Тематические направления поддержанных проектов

- ❑ **Задача:** поддержка комплексных междисциплинарных проектов, основанных на сотрудничестве научных коллективов разной специализации.
- ❑ **Условия конкурса:** участие минимум трех коллективов разной научной специализации из разных организаций, высокие требования к публикационной активности руководителя каждого коллектива.
- ❑ **Требования к проекту:** комплексный проект должен состоять из нескольких (по числу участвующих коллективов) научных проектов, дополняющих друг друга и направленных на достижение целей и задач комплексного проекта.

Тематические направления поддержанных проектов

- ❑ Молекулярные механизмы работы мозга и нейродегенеративные заболевания
- ❑ Новые методы биоимиджинга
- ❑ Проблемы онкологии
- ❑ Актуальные проблемы современной физико-химической биологии
- ❑ Диагностика и лечение социально-значимых заболеваний, разработка новых лекарственных препаратов
- ❑ Геномика, протеомика, структурно-функциональные исследования биомолекул

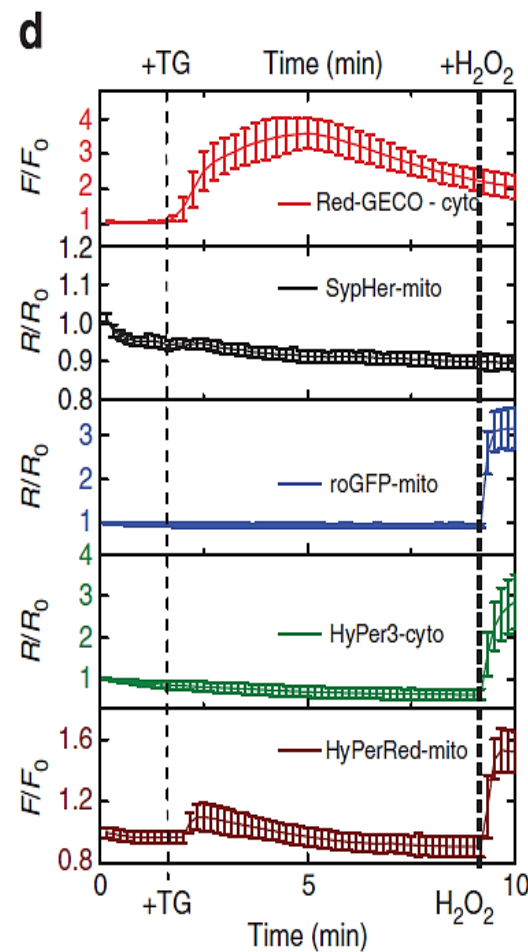
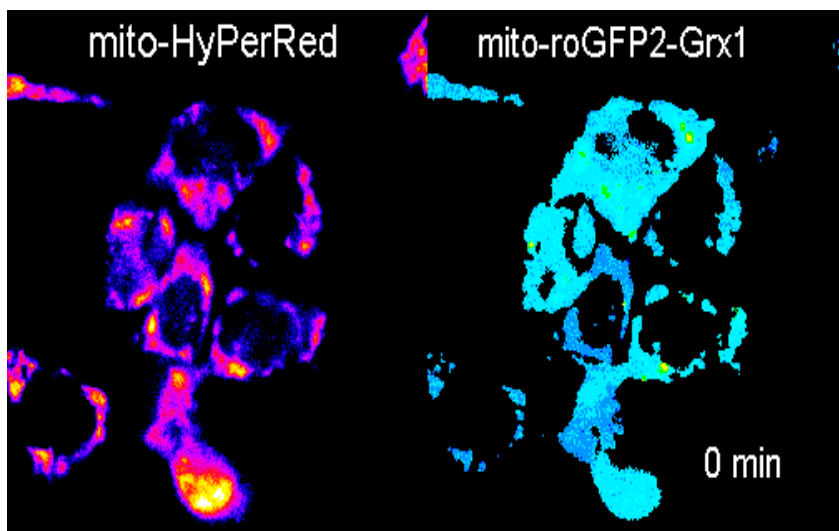
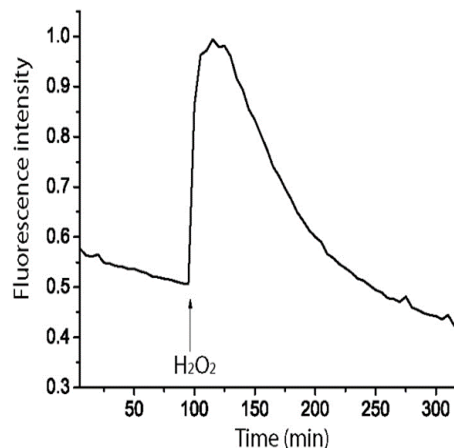
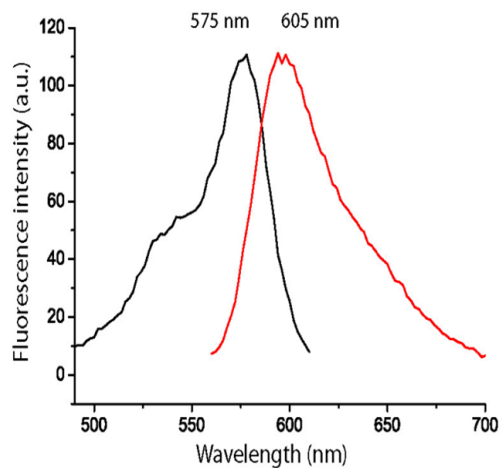
Пример успешного проекта:

Нейрооптогенетика: интеграция новых подходов в оптике и молекулярной генетике для исследований функций мозга и его пластичности.

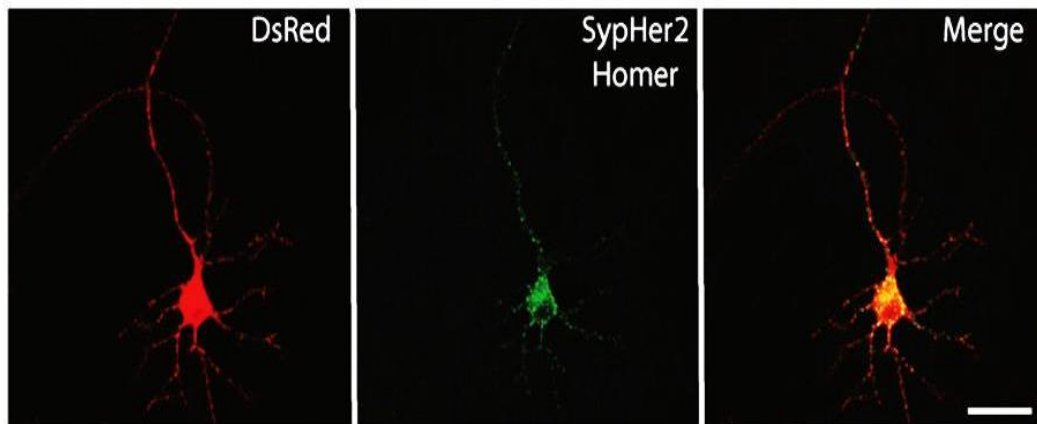
- ❑ ИВНД НФ РАН (Балабан П.М.): нейробиология, нейрофизиология
- ❑ НИЦ «Курчатовский институт» (Анохин К.В.): нейробиология, нейрофизиология
- ❑ МГУ (Желтиков А.М.): Нелинейная оптика, фотоника
- ❑ ИБХ РАН (Белоусов В.В.): Молекулярная биология, биоимиджинг

Генетически кодируемый флуоресцентный сенсор пероксида водорода HyPerRed

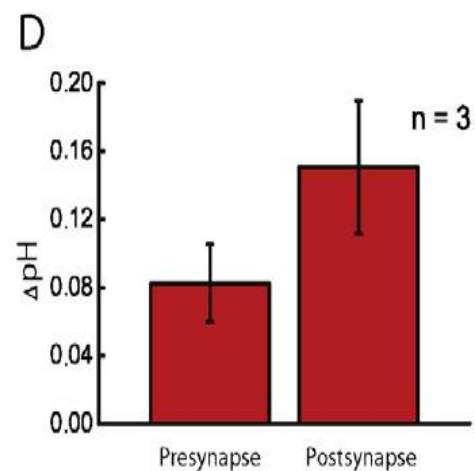
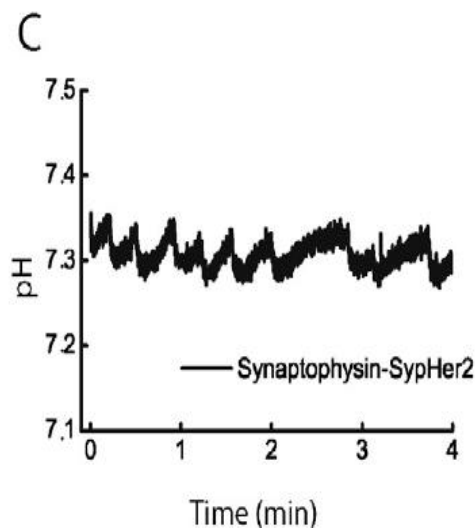
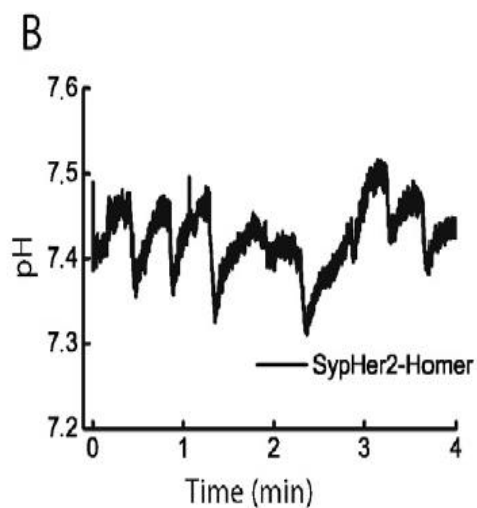
Ermakova et al, Nat Comm 2014



Локальная детекция изменений рН в пре- и постсинаптических терминалях нейронов

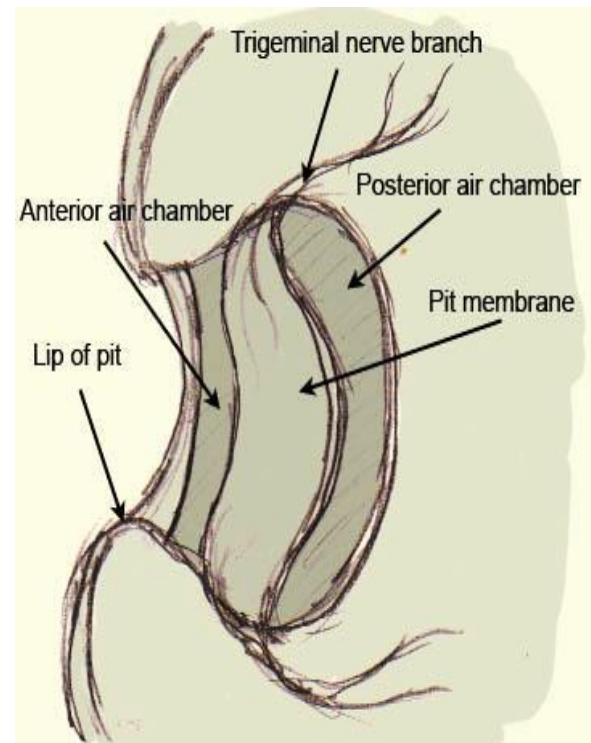


Matlashov et al, BBA 2015

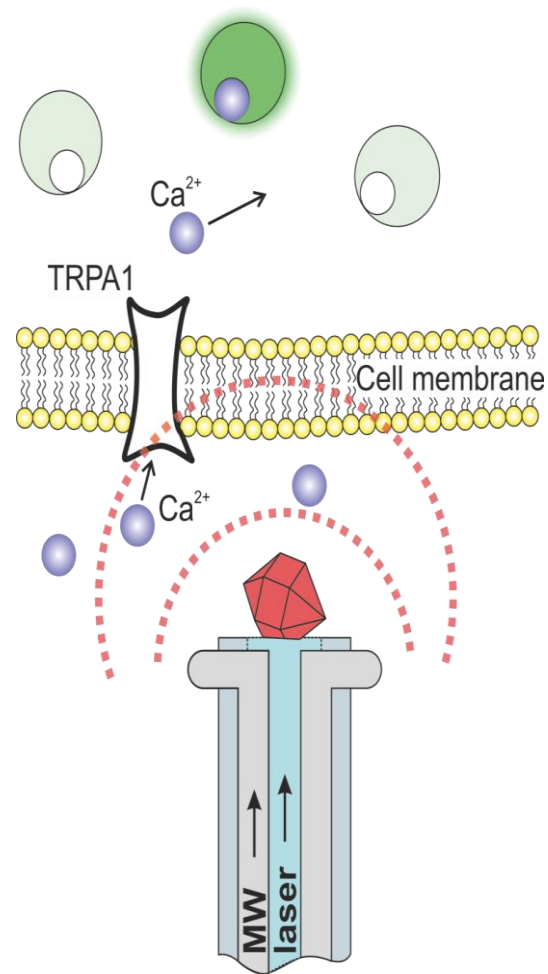
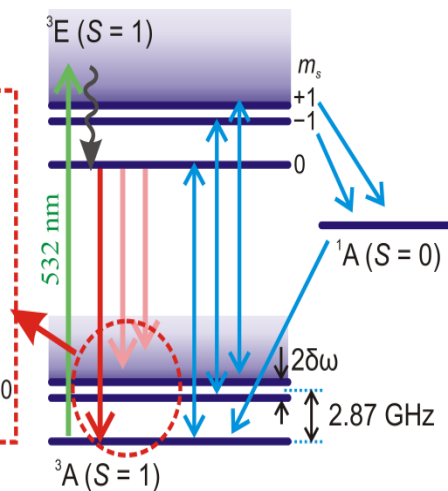
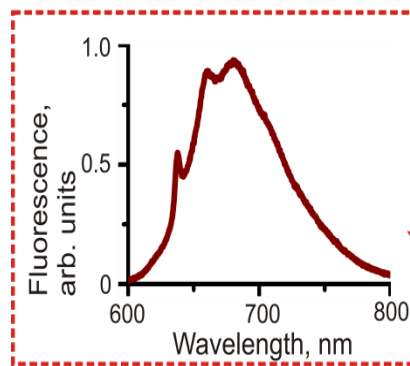
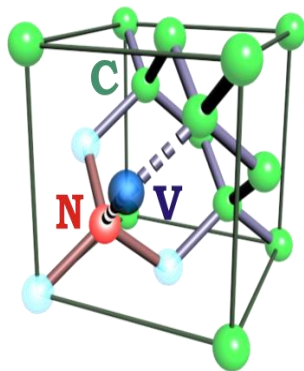


Новые волоконно-оптические зонды для термогенетической стимуляции нейронов

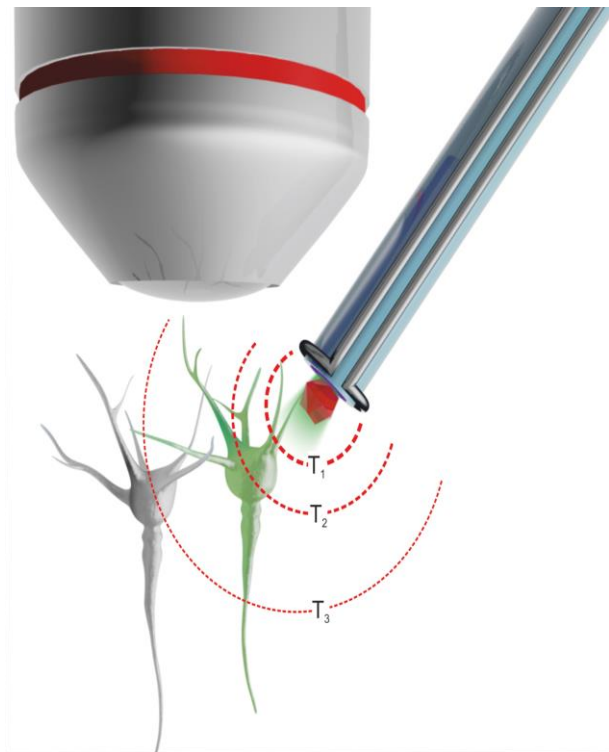
R.C. Goris, Infrared organs of snakes: An integral part of vision, J. Herpetology 2011



Fedotov et al, Applied Physics Letters 2015



Fedotov et al, Applied Physics Letters 2015



Интегрировав подобную систему в микроскоп можно наблюдать за активируемым нейроном в режиме реального времени.

Встраивая в нейроны модельных организмов TRPA1 из змей, можно активировать нейроны с помощью ИК-лазеров и других источников ИК излучения. По аналогии с оптогенетикой, где активация достигается видимым светом, такой подход называется термогенетикой.

Молодежные программы

Председатель экспертного совета по научным проектам
молодых ученых

доктор физ.-мат. наук, профессор П.К. Кашкаров

Молодежные конкурсы РФФИ

- ✓ Конкурс поддержки российских и международных молодежных научных мероприятий
- ✓ Конкурс научных проектов, выполняемых молодыми учеными под руководством кандидатов и докторов наук в научных организациях РФ
- ✓ Конкурс «Мой первый грант»
- ✓ Конкурс поддержки научных исследований, выполняемых ведущими молодежными коллективами
- ✓ Конкурс проектов фундаментальных научных исследований, выполняемых молодыми учеными, проводимый совместно РФФИ и правительством города Москвы
- ✓ Конкурс проектов фундаментальных научных исследований, выполняемых молодыми учеными (Эврика! Идея)
- ✓ Конкурс проектов фундаментальных научных исследований, выполняемых молодыми учеными – докторами или кандидатами наук, в научных организациях Российской Федерации

Конкурс конференций

Задача Конкурса – содействие включению молодых ученых в научное сообщество, выявление и систематизация актуальных проблем и тенденций в областях знаний, по которым Фонд проводит конкурсы инициативных научных проектов, создание условий для обмена молодыми учеными результатами исследований по научным проектам.

Число поданных заявок и поддержанных проектов



X фестиваль науки в Москве



IX Международная конференция молодых ученых по химии "Менделеев-2015"

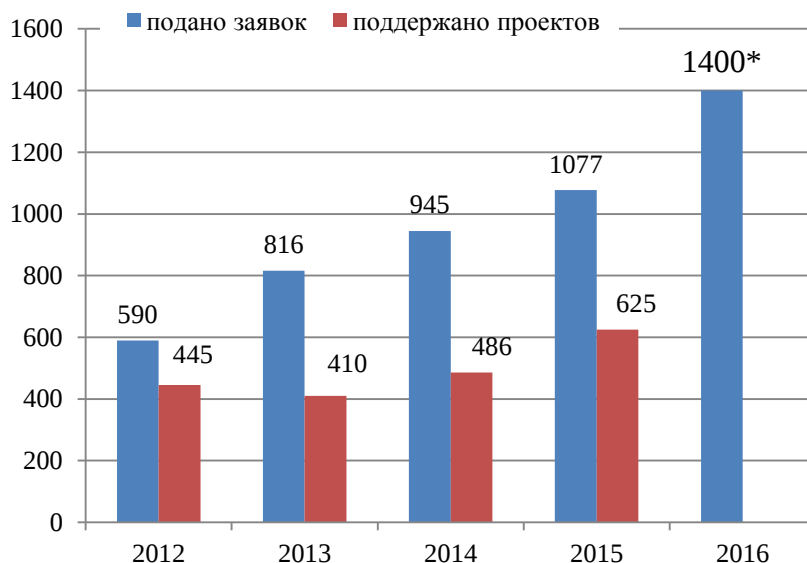
В мероприятиях 2015 года, проведенных при поддержке Фондом, приняло участие более **60 000 человек**, из них более **46 000 – молодые ученые**.

* Ожидаемое число заявок, рассчитанное из количества поданных проектов на 11 марта, динамики подачи заявок на конкурс предыдущих лет. Прием заявок на конкурс 2016 года завершится 15 августа 2016 г.

Конкурс научных проектов, выполняемых молодыми учеными под руководством кандидатов и докторов наук в научных организациях РФ

Задача Конкурса – привлечение молодых ученых для участия в научных исследованиях, проводимых в российских научных организациях, создание для молодых ученых условий для выполнения научных проектов.

Число поданных заявок и поддержанных проектов



На 11 марта 2016 года на конкурс подано 758 проекта, в которых в качестве исполнителей заявлены молодые ученые из 21 страны:

Абхазия, Армения, Республика Беларусь, Болгария, Бразилия, Германия, Италия, Республика Казахстан, Кыргызская Республика, Латвия, Литовская Республика, Монголия, Нидерланды, Норвегия, Республика Армения, Республика Казахстан, Республика Молдова, Российская Федерация, Словакия, Украина, Финляндия

* Ожидаемое число заявок, рассчитанное из количества поданных проектов на 11 марта, динамики подачи заявок на конкурс предыдущих лет. Прием заявок на конкурс 2016 года завершится 14 июня 2016 г.

Задача Конкурса – привлечение молодых ученых к активному участию в фундаментальных научных исследованиях, создание условий для проведения самостоятельных исследований, выработке навыков руководства научными проектами



Блохина Е.А.
руководитель проекта
№ 16-34-00976

«Наночастицы на основе коровьего белка вируса гепатита В, несущие эпитопы гемагглютинина и белка М2 вируса гриппа, как основа новой вакцины»

Число поданных заявок и поддержанных проектов



Анциферова А.А.
руководитель проекта № 16-32-00850
«Разработка метода детектирования малых количеств наночастиц благородных металлов в биологических тканях и изучение их влияния на устойчивость к стрессу экспериментальных млекопитающих»

8 февраля 2016 года Президентом РФ В.В. Путиным был подписан **Указ о присуждении премий Президента для молодых учёных за 2015 год.**

Лауреатами премий стали трое молодых ученых- **Екатерина Прошкина, Дмитрий Копчук, Владимир Стегайлов.**

За **разработку новых люминесцентных и функциональных материалов для молекулярных устройств различного назначения** премией отмечен **Дмитрий Копчук.**

Екатерина Прошкина награждена за вклад в **развитие генетики продолжительности жизни и старения.**

Екатерина Прошкина и **Дмитрий Копчук** выполняли работы на темы «**Влияние активности гена D-GADD45 на стрессоустойчивость и изменение продолжительности жизни с помощью фармакологических препаратов у Drosophila melanogaster**» и «**Хемосенсоры на основе фотоактивных металлокомплексов и металлополимеров органических соединений**» в рамках выполнения проектов конкурса Мой первый грант (проекты № 12-04-32261 и 12-03-31726, соответственно)

В 2014 году лауреатами премий Президента РФ в области науки и инноваций для молодых ученых стали 6 молодых ученых (трое из которых –участники молодежных конкурсов РФФИ):

Ирина Диденкулова - за разработку физико-математических моделей морских природных катастроф в прибрежной зоне.

Александра Калашникова – за вклад в развитие физики сверхбыстрых магнитных явлений и методов сверхбыстрого управления магнитным состоянием вещества.

Никита Кузнецов –за достижения в области изучения молекулярно-кинетических механизмов сохранения генетической информации в живых организмах.

Алексей Шатихин, Виталий Даниленко и Георгий Васильев – за создание комплекса средств автоматизации и управления и средств подготовки полётных заданий ракетного комплекса Сухопутных войск «Искандер-М».



Чудаков Дмитрий-лауреат премии Президента РФ в области науки и инноваций для молодых учёных – в ходе выполнения проекта № 15-34-21052 «**Исследование новых подходов к анализу данных массивованного секвенирования с применением молекулярного баркодирования**» в 2015 году была подготовлена и опубликована статья в журнале [Nature](#).

Кирилл Болдырев – руководитель проекта мол_а в 2012-2014 гг.- в ходе выполнения проекта № 15-32-20613 «**Оптическая диагностика новых функциональных материалов со сложными магнитными взаимодействиями**» в 2015 году была подготовлена и опубликована статья в журнале [Physical Review Letters](#).



Игорь Соловьев – в ходе выполнения проекта № 15-32-20362 «**Разработка физических основ элементной базы современной сверхпроводниковой электроники и спинтроники**» в 2015 году были подготовлены и опубликованы статьи в журналах [Applied Physics Letters](#), [Physical Review B](#), [Письма в ЖЭТФ](#).

**Совместный конкурс с
Правительством Москвы**

=

**Региональный
конкурс**

+

**Молодежный
конкурс**

Задача Конкурса – создание условий для раскрытия творческого потенциала молодых ученых, для обмена результатами научных исследований, привлечение перспективных молодых ученых для работы в научных организациях г. Москвы, закрепление талантливых молодых ученых в научных организациях г. Москвы.

На конкурс принимались проекты по 9 темам, наиболее актуальным для города Москвы:

- ✓ - фармацевтические и лекарственные средства, методы медицинской диагностики, имеющие приоритетное социально-экономическое значение для города Москвы
- ✓ - материалы и технологии для решения проблем экологии, рационального природопользования и обращения с отходами потребления и производства в мегаполисе
- ✓ - материалы для промышленных производств города Москвы
- ✓ - материалы и технологии для городского строительства, создания и реконструкции объектов ЖКХ
- ✓ - использование альтернативных источников энергии в условиях мегаполиса
- ✓ - физиологическая и психологическая адаптация человека к условиям мегаполиса
- ✓ - информационно-телекоммуникационные технологии управления городской инфраструктурой, транспортными потоками и решения задач обслуживания граждан
- ✓ - биоматериалы и биотехнологии для применения в условиях мегаполисов
- ✓ - создание новых интеллектуальных энергетических систем для потребностей мегаполиса

Цель конкурса — выявить новые фундаментальные идеи, направленные на развитие критических технологий; предоставить молодым учёным возможность провести фундаментальные научные исследования для проверки предложенных ими идей; предоставить возможность практической реализации полученных результатов.

На конкурс принимались проекты по 4 темам: **Фундаментальные проблемы нефтегазовой промышленности, Энергетика, Новые материалы, Электроника и фотоника**



**КОНКУРС
ПРОРЫВНЫХ
ИДЕЙ
РФФИ + ФНИР**

=



**ИДЕЯ
РФФИ**

+



**КОНЦЕПТ
ФНИР**

Подано — **579** заявок
Поддержано — **32** проекта

По результатам выполнения проектов в 2016 г. проводится конференция конкурса «Эврика! Идея». Авторы проектов, успешно защитившие свои отчёты на конференции, примут участие в конкурсе прикладных проектов «Эврика. Концепт», проводимых Фондом «НИР».

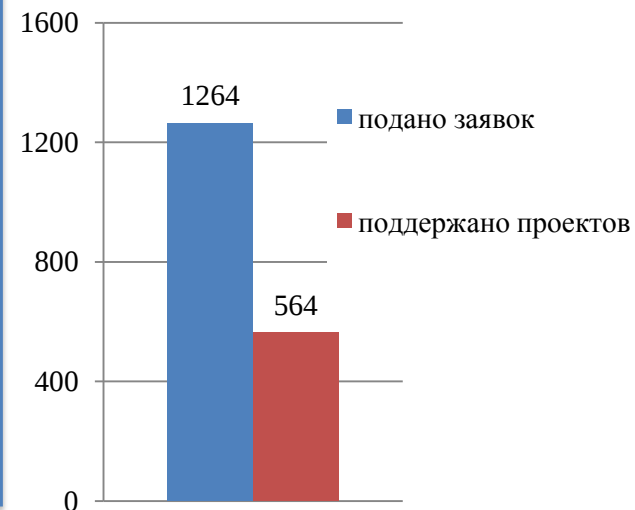
Результаты конкурса фундаментальных исследований могут быть положены в основу решения практических задач.

Задача Конкурса – создание молодым ученым, защитившим диссертации на соискание ученой степени доктора наук или кандидата наук условий для выполнения фундаментальных научных исследований, содействие в трудоустройстве и закрепление молодых ученых в российских научных организациях, привлечение зарубежных молодых ученых для работы в российских научных организациях.

Среди лауреатов конкурса 9 иностранных молодых ученых из 8 зарубежных стран: [Германии](#), [Индии](#), [Ирана](#), [Италии](#), [Казахстана](#), [Канады](#), [Молдовы](#), [Украины](#).

Достижения победителей конкурса	Кол-во победителей конкурса
Грант президента РФ	72
Стипендия Президента РФ	131
Стипендия (грант, премия) правительства (главы) субъекта РФ	40
Премия (медаль) РАН	14

Число поданных заявок и поддержанных проектов



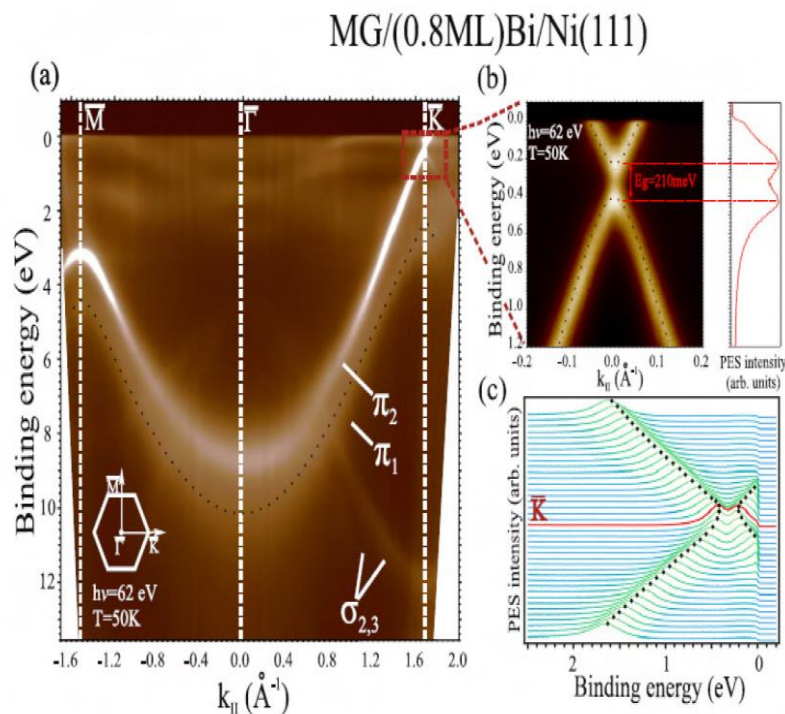
Среднее число публикаций у молодых ученых – лауреатов конкурса по теме проекта - 7,5*, у руководителей проектов есть публикации в таких высокорейтинговых журналах, как Nature Communications, Nature Photonics, Nature Materials, Physical Review Letters, Nano Letters, Angew. Chem. Int. Ed.

* Публикации в журналах из перечня ВАК, или в международных журналах, включенных в одну из систем цитирования (библиографических баз) Web of Science, Scopus, РИНЦ

Международная деятельность Фонда

Председатель экспертного совета
член-корреспондент РАН А.Г. Габиров

13-02-91327 СИГ_a (РФФИ - Объединение им.Гельмгольца / Германия) Поверхностные топологические состояния под влиянием обменного взаимодействия
д.х.н. Л.В. Яшина, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва



Yashina, L., Sanchez-Barriga, J.; Scholz, M.; Volykhov, A.; Sirotina, A.; Neudachina, V.; Tamm, M.; Varykhalov, A.; Marchenko, D; Springholz, G.; Bauer, G.; Knop-Gericke, A.; Rader, O.

Negligible Surface Reactivity of Topological Insulators Bi₂Se₃ and Bi₂Te₃ Towards Oxygen and Water

Издание: ACS Nano

Импакт-фактор издания: 12,062

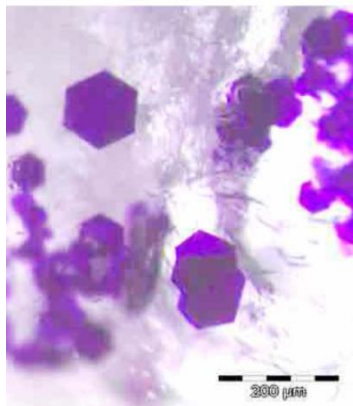


Рис. 16
Липидно-кубическая фаза (LCP),
содержащая кристаллы bR,
реконституированного в
нанодисках

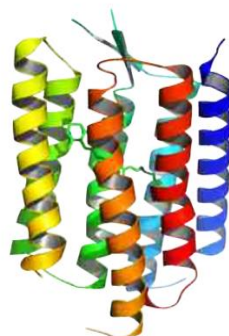
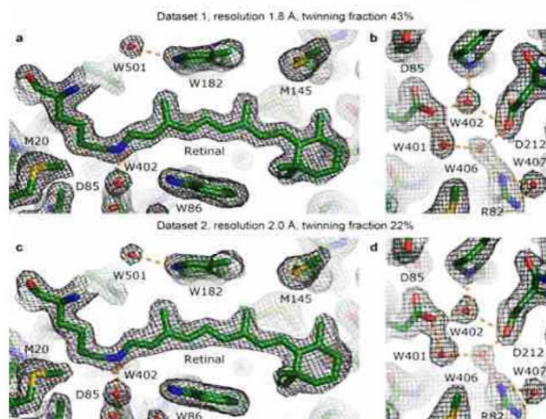


Рис. 17.
Дифракция на кристаллах была измерена в
ESRF. Структуры были решены и
размещены в Protein Data Bank (PDB) с
кодами: 5BR2 (1.8Å) и 5BR5 (2.0Å).



1. Ivan Gushchin, Vitaly Shevchenko, Vitaly Polovinkin, Kirill Kovalev, Alexey Alekseev, Ekaterina Round, Valentin Borshchevskiy, Taras Balandin, Alexander Popov, Thomas Gensch, Christoph Fahlke, Christian Bamann, Dieter Willbold, Georg Buldt, Ernst Bamberg, Valentin Gordeliy
Crystal structure of a light-driven sodium pump
Nature Structural & Molecular Biology

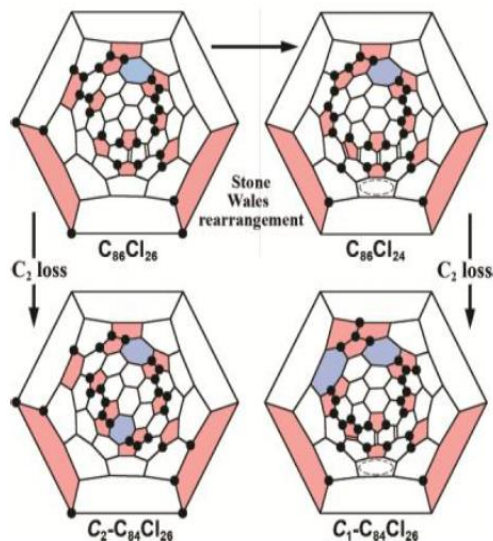
Импакт-фактор издания: 13,3

2. Przemyslaw Nogly, Ivan Gushchin, Alina Remeeva, Ana M. Esteves, Nuno Borges, Pikyee Ma, Andrii Ishchenko, Sergei Grudinin, Ekaterina Round, Isabel Moraes, Valentin Borshchevskiy, Helena Santos, Valentin Gordeliy, Margarida Archer
X-ray structure of a CDP-alcohol phosphatidyltransferase membrane enzyme and insights into its catalytic mechanism
Nature Communications

Импакт-фактор издания: 11,47

3. Valentin Borshchevskiy, Georg Buldt
Structural biology: Active arrestin proteins crystallized
Nature

Импакт-фактор издания: 41,456

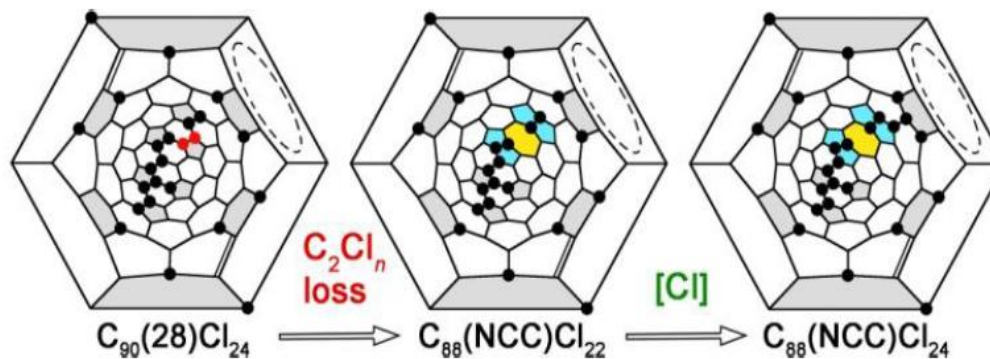


Shangfeng Yang, Song Wang, Erhard Kemnitz, Sergey I. Troyanov

Chlorination of IPR C₁₀₀ Fullerene Affords Unconventional C₉₆Cl₂₀ with a Nonclassical Cage Containing Three Heptagons

Angewandte Chemie - International Edition

Импакт-фактор издания: 11,336



13-02-91334 ННИО_а (РФФИ-DFG/Германия)

Поверхностные плазмон-поляритоны в магнито-диэлектрических гибридных наноструктурах д.ф.-м.н. В.И. Белотелов, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва

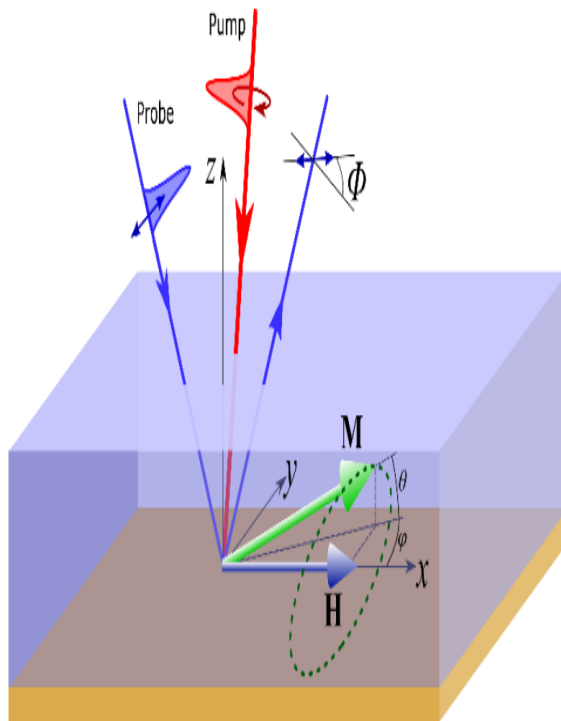
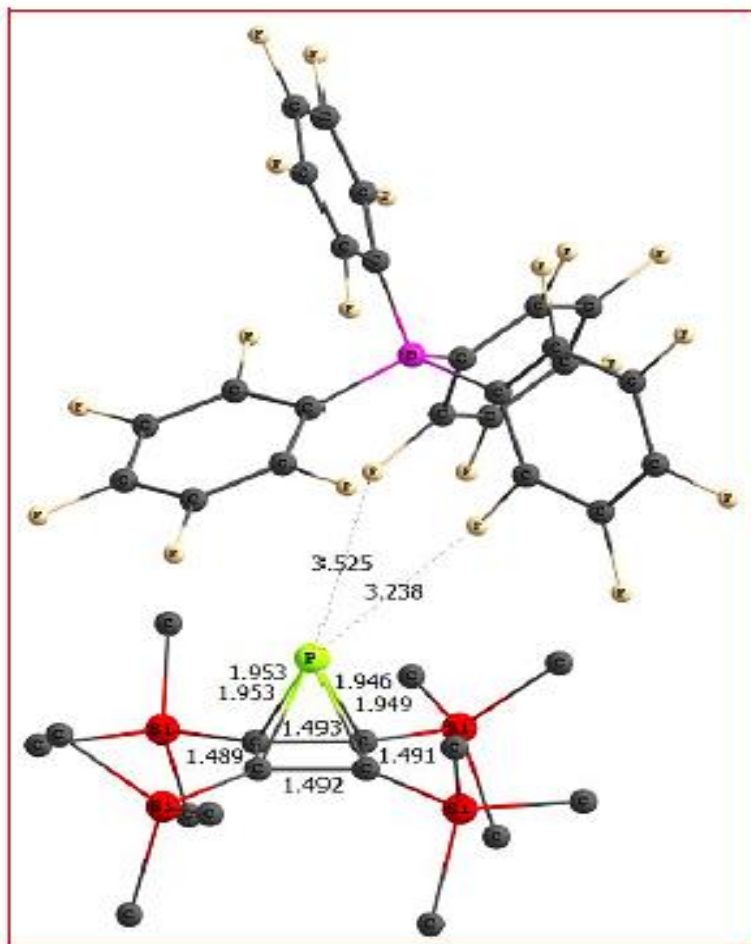


Схема экспериментальной установки

V.I. Belotelov, L.E. Kreilkamp, I.A. Akimov, A.N. Kalish,
D.A. Bykov, S. Kasture, V.J. Yallapragada, Achanta Venu
Gopal, A.M. Grishin, S.I. Khartsev, M. Nur-E-Alam, M.
Vasiliev, L.L. Doskolovich, D.R. Yakovlev, K. Alameh, A.K.
Zvezdin, M. Bayer
Plasmon-mediated magneto-optical transparency,

Nature Communications

Импакт фактор издания: 11.470



Vladimir Ya. Lee, Yuki Ito, Olga A. Gapurenko, Akira Sekiguchi, Vladimir I. Minkin, Ruslan M. Minyaev, Heinz Gornitzka, Pentagermapyramidane:

Crystallizing the “Transition State” Structure

Angewandte Chemie International Edition, 2015

Impact Factor 11.261

14-02-92110 ЯФ_а (РФФИ-Японское общество продвижения науки/ Япония)
Ультрабыстрая многоэлектронная динамика в атомах и молекулах при
взаимодействии с интенсивным лазерным полем д.ф.-м.н. О.И. Толстихин, ФИАН
им. П.Н. Лебедева, г. Москва

ARTICLE

Received 17 Nov 2014 | Accepted 26 Mar 2015 | Published 5 May 2015

DOI: 10.1038/ncomms8039

OPEN

Observation of laser-induced electronic structure in oriented polyatomic molecules

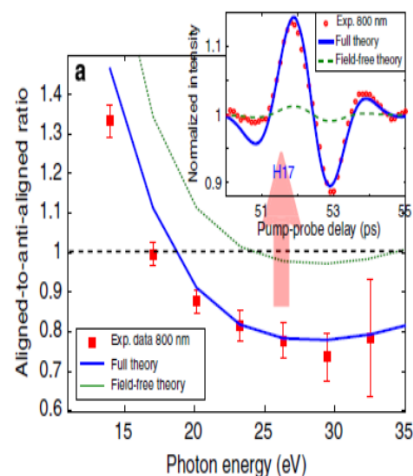
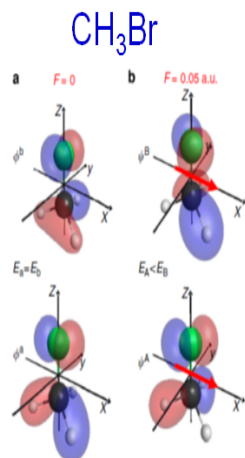
P.M. Kraus¹, O.I. Tolstikhin², D. Baykusheva¹, A. Rupenyan¹, J. Schneider¹, C.Z. Bisgaard³, T. Morishita⁴, F. Jensen⁵, L.B. Madsen⁶ & H.J. Wörner¹

ETH
MIPT
UEC
AARHUS

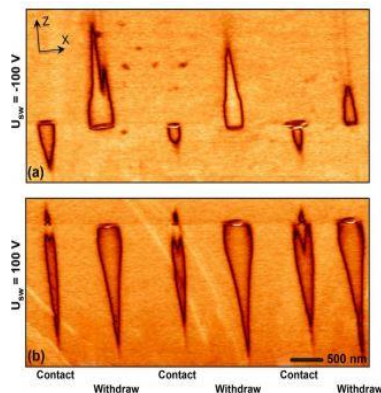
P.M. Kraus, O.I. Tolstikhin, D. Baykusheva, A. Rupenyan, J. Schneider, C.Z. Bisgaard, T. Morishita, F. Jensen, L.B. Madsen, and H.J. Wörner.

Observation of laser-induced electronic structure in oriented polyatomic molecules.

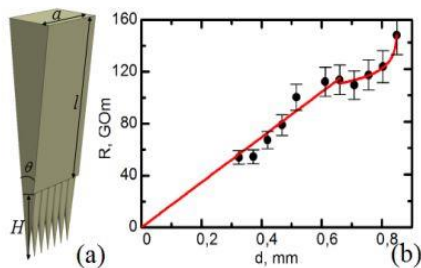
Nature Communications
Impact Factor: 11.47



14-02-90447 Укр_а Исследование электропроводности доменных стенок сегнетоэлектрических микро- и нано-доменов: теория и эксперимент
д.ф.-м.н. В.Я. Шур, Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург



СМПО изображения доменов
на Y-срезы LiNbO₃



(a) форма прорастающих доменов;
(b) зависимость сопротивления от
толщины образца.

A.V. Ievlev, S. Jesse, A.N. Morozovska, E. Strelcov, E.A. Eliseev, Y.V. Pershin, A. Kumar, V.Ya. Shur, and S.V. Kalinin, Intermittency, Quasiperiodicity, and Chaos during Scanning Probe Microscopy Tip-induced Ferroelectric Domain Switching, Nature Physics, 2014, V.10, pp.59-66 (**импакт-фактор 20.603**)

A.V. Ievlev, A.N. Morozovska, E.A. Eliseev, V.Ya. Shur, and S.V. Kalinin, Ionic field effect and memristive phenomena in single-point ferroelectric domain switching, Nature Communications, 2014, V.5, Article number: 4545 (**импакт-фактор 10.742**)

A.V. Ievlev, D.O. Alikin, A.N. Morozovska, O.V. Varennyk, E.A. Eliseev, A.L. Kholkin, V.Ya. Shur, and S.V. Kalinin, Symmetry Breaking and Electrical Frustration during Tip-Induced Polarization Switching in the Non-Polar Cut of Lithium Niobate Single Crystals, ACS Nano, 2015, V.9, No.1, pp.769-777 (**импакт-фактор 12.881**)

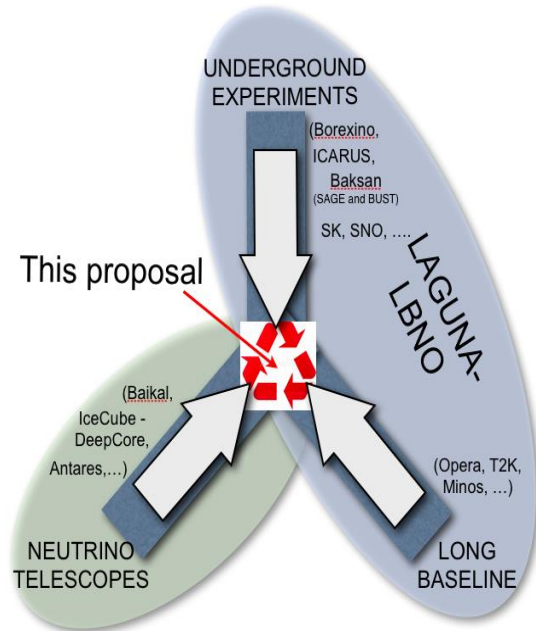
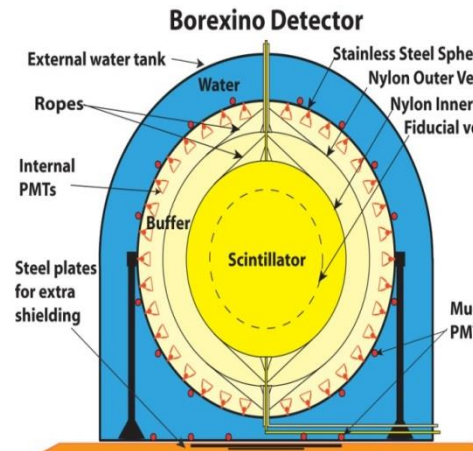


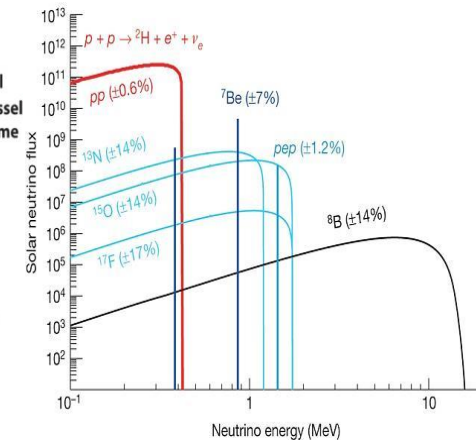
Схема вовлечения научных сообществ в проект

«Neutrinos from the primary proton–proton fusion process in the Sun». BOREXINO Collaboration (Bellini G., Derbin A., Machulin I., Skorokhvatov M., Smirnov O., Sukhotin S., et al. (Всего 91 соавтор из разных стран). 2014. 4 pp. Published in **Nature** 512 (2014) 7515, 383-386“, (Импакт-фактор 41.456). Статья вошла в десятку лучших научных работ, опубликованных в 2014 г. по версии журнала Physics World.



Устройство детектора нейтрино BOREXINO

Энергетический спектр солнечных нейтрино

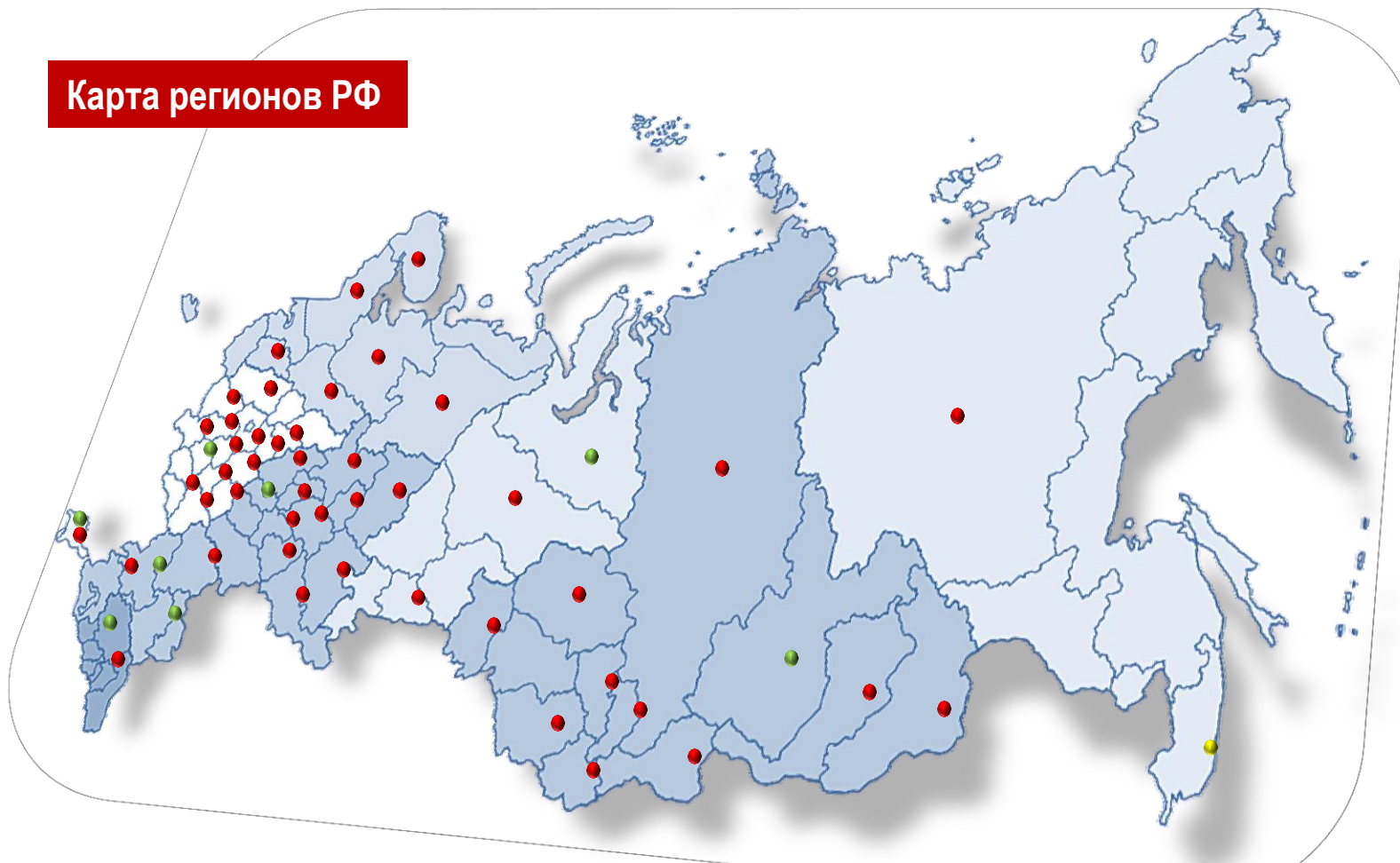


Региональные программы

Заместитель председателя экспертного совета
академик РАН В.А. Бабешко

Характеристика взаимодействия между РФФИ и субъектами РФ

Карта регионов РФ



- - Субъекты РФ, участвующие в региональных конкурсах (**46 субъектов**)
- - Субъекты РФ с действующим соглашением без участия в региональных конкурсах (**8 субъектов**)
- - Субъекты РФ с действующим меморандумом о сотрудничестве (**1 субъект**)

Распределение региональных конкурсов по федеральным округам (основные показатели)

Общая сумма – **317 347 500** руб. Количество проектов – **1060**.

Центральный ФО:

Участвует 13 из 18 (72%) субъектов.
Финансирование – 79 566 000 руб.
(25%).
Проектов – 272 (26%).

Северо-Западный ФО:

Участвует 6 из 11 (55%) субъектов.
Финансирование – 6 902 600 руб.
(2,1%).
Проектов – 43 (4%).

Уральский ФО:

Участвует 2 из 6 (33%) субъектов.
Финансирование – 14 755 000 руб.
(4,6%).
Проектов – 27 (2,5%).

Южный ФО:

Участвует 2 из 6 (33%) субъектов.
Финансирование – 24 795 000 руб. (7,8%).
Проектов – 117 (11%).

Крымский ФО:

Участвует 1 из 2 (50%) субъектов.
Финансирование – 2 082 400 руб. (0,6%).
Проектов – 10 (0,9%).

Дальневосточный ФО:

Участвует 1 из 9 (11%) субъектов.
Финансирование – 7 000 000 руб. (2,2%).
Проектов – 28 (3%).

Северо-Кавказский ФО:

Участвует 1 из 7 (14%) субъектов.
Финансирование – 500 000 руб. (0,2%).
Проектов – 2 (0,2%).

Приволжский ФО:

Участвует 10 из 14 (71%) субъектов.
Финансирование – 129 279 000 руб. (41%).
Количество - 402 проекта (38%).

Сибирский ФО:

Участвует 10 из 12 (83%) субъектов.
Финансирование – 52 467 500 руб. (17%).
Проектов – 161 (15%).



Внедрение достижений фундаментальной науки в Республике Башкортостан

Грант № 14-08-97027. Методика коррекции динамических параметров силовой установки по параметрам топливной автоматики

Позволяет повысить точность и качество управления на всех режимах силовой установки – по предварительным подсчетам на 21-25%

Рекомендована к внедрению на профильных предприятиях: Уфимское производственное моторостроительное объединение, ФГУН «Молния».

Грант № 14-01-97019. Моделирование динамических процессов в топливной автоматике

Полученные результаты уточнили динамические процессы в топливной системе силовой установки, использование в расчетах вместо уравнения Бернулли уравнение Навье-Стокса повысили точность на 34-41%.

Результаты предложено довести до уровня инженерных методик и передать на МАКБ «Темп» (Москва) и на Омское моторостроительное объединение.

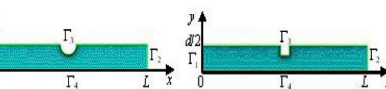
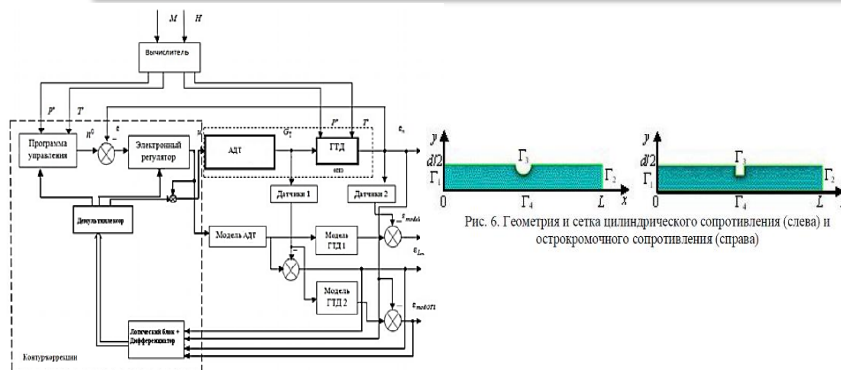
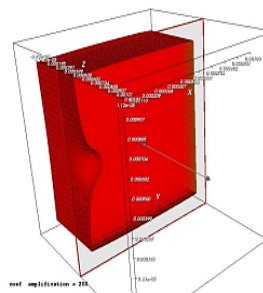
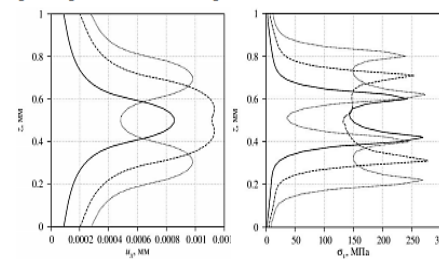


Рис. 6. Геометрия и сетка цилиндрического сопротивления (слева) и острокромчатого сопротивления (справа)

Реализована трехмерная модель поршня с мягкой границей с переменными параметрами модели материала



Деформация, увеличенная в 200 раз, при схлопывании одиночного пузырька: сечение



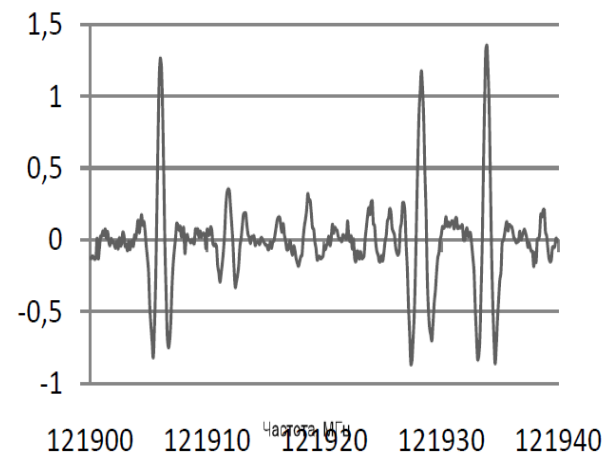
Деформации (слева) и эквивалентные напряжения σ_y (справа) вдоль оси Oz ($y = L/2$) для одиночного пузырька $z = L/2$ (—); двух пузырьков $z = L/2 - 2R_b$ и $z = L/2 + 2R_b$ (---), двух пузырьков $z = L/2 - 4R_b$ и $z = L/2 + 4R_b$ (....)

Развитие методов спектроскопии высокого разрешения ТГц частотного диапазона для обнаружения террористической угрозы

- Проект № 15-42-02330, руководитель – к.ф.-м.н. В.Л. Вакс, ИФМ РАН, г. Нижний Новгород

**Дистанционное обнаружение взрывчатых веществ (ВВ)
спектроскопическими методами с использованием спектрометра на
нестационарных эффектах основывается на регистрации молекул-маркеров,
испаряющихся с поверхности в процессе естественного распада**

Вещество	Газы, обнаруженные в взрывчатых веществах
ТНТ	NO, N ₂ O, NO ₃ , NH ₃ , ацетон, CO, CH, CH ₂
Гексоген	NO, N ₂ O, CH, CH ₂ , ацетон, H ₂ CO, NH ₃
НГ	NO, NH ₃ , CH, CH ₂
ТЭН	CO, H ₂ CO, нитрилы, диэтиловый эфир, этилформиат



Запись спектра поглощения модельной смеси возможных газов маркеров ВВ: ацетон - этанол в диапазоне частот 121900-121940 МГц (линии этанола на частотах 121905,99 МГц, 121933.99 МГц, линии ацетона на частотах 121911.9 МГц, 121927,67 МГц)

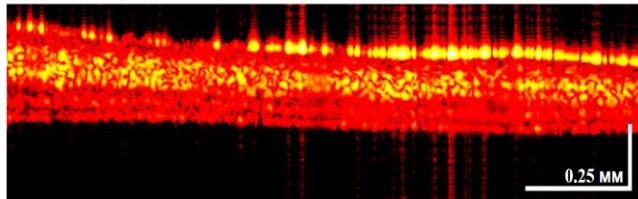
Новый подход к построению трехмерных ангио-графических изображений в ОКТ для изучения микроциркуляции опухолей

• Проект №15-42-02513, руководитель д.ф.-м.н. В.Ю. Зайцев, ИПФ РАН, г. Нижний Новгород

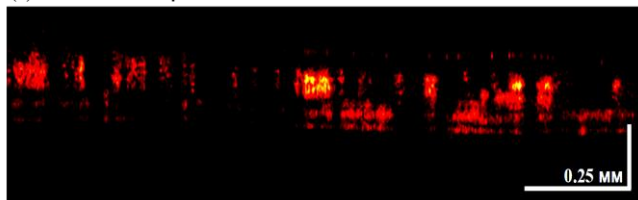
В течение первого года выполнения проекта развивался предложенный коллективом исполнителей оригинальный подход к построению ангиографических изображений без использования контрастных агентов на основе анализа серий плотно записанных двумерных ОКТ-сканов. Полученные результаты представлены в 7 публикациях, включая доклады в трудах международных конференций и две статьи в рецензируемых журналах

Пример двумерного ОКТ-изображения (в глубину) слизистой оболочки щечного мешка хомяка. На исходном скане кровеносные сосуды практически не контрастируются, но становятся хорошо заметными после удаления вклада «твердой» ткани в результате разработанного метода анализа серий последовательно получаемых сканов

(а) Б-скан до обработки

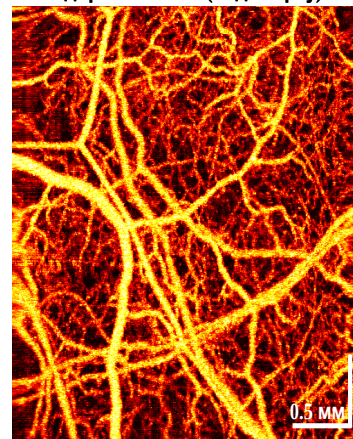


(б) Б-скан после обработки

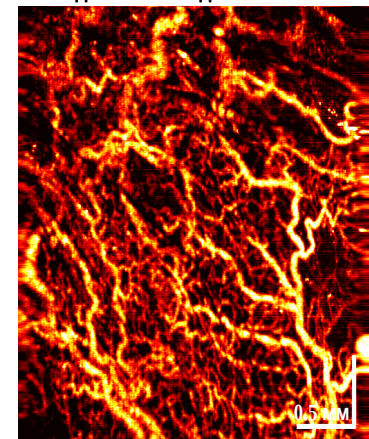


Получаемые в результате анализа трехмерных ОКТ сканов анфасные (т.е. вид сверху) ангиографические изображения для слизистой оболочки щечного мешка хомяка в норме и через три недели после индуктирования развития опухоли канцерогеном DMBA.

(в) Микрососудистая сетка здоровой ткани (вид сверху)



(г) Микрососудистая сетка через три недели после ежедневного воздействия DMBA



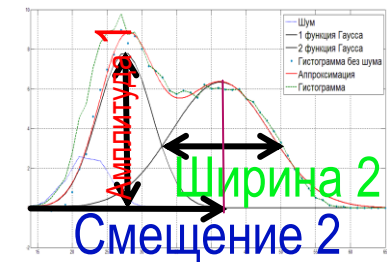
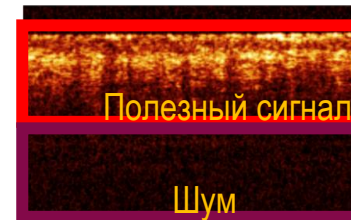
Разработка усовершенствованного протокола оценки состояния кожи человека методом оптической когерентной томографии (I Этап)

• Проект № 15-42-02503, руководитель к.ф.-м.н. Агрба Павел Дмитриевич, ИПФ РАН, г.

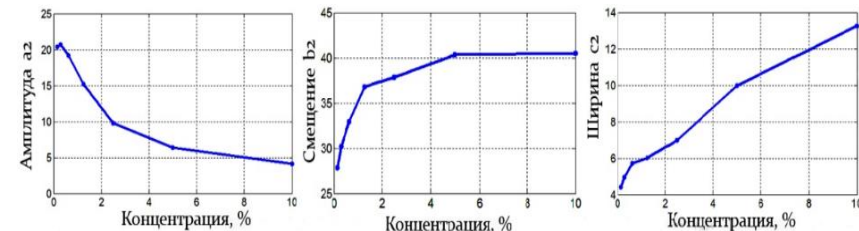
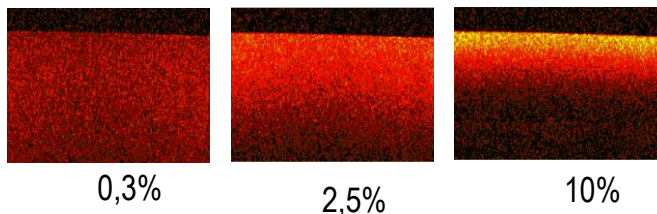
Нижний Новгород

В основе разрабатываемого протокола лежит мониторинг динамики параметров функции, которой аппроксимируют функцию распределения пикселей на ОКТ-изображениях по интенсивностям.

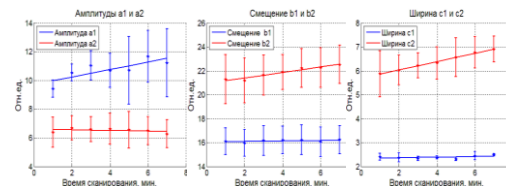
$$S = a_1 \cdot e^{-\left(\frac{b_1 - x}{c_1}\right)^2} + a_2 \cdot e^{-\left(\frac{b_2 - x}{c_2}\right)^2}$$



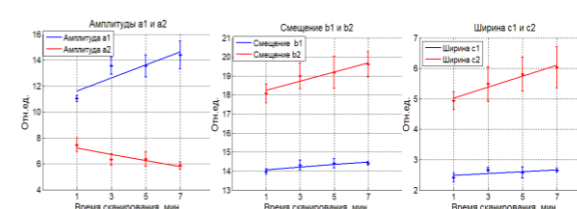
Экспериментальные исследования на модельных средах (раствор липофундина) показали, что изменение оптических свойств исследуемого объекта приводит к изменению параметров функции. Т.е. параметры функции могут быть использованы для характеристики состояния объекта.



Разработанный алгоритм был апробирован на здоровой коже человека in vivo в процессе механической компрессии, при предварительном охлаждении биоткани до 0°C и предварительном нагреве поверхности биоткани до 45°C. Из приведенных зависимостей видно, что внешние воздействия также способны изменять параметры функции, причем различные воздействия приводят к различным изменениям параметров.



Изменение параметров функции при компрессии



Изменение параметров функции при предварительном нагреве

Разработка и верификация математических моделей, методов расчета и программных кодов обеспечения прочности и безопасности перспективных контейнеров для авиационной транспортировки радиоактивных материалов

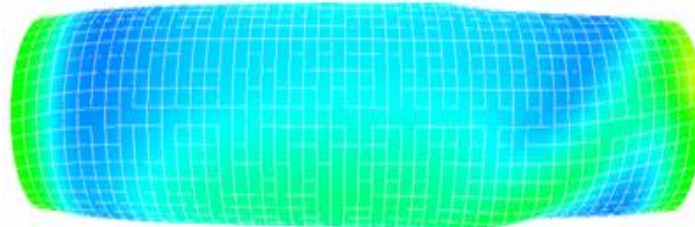
• Проект № 15-48-02126, руководитель д.ф.-м.н., проф. В.Г. Баженов, НИИ механики Нижегородского университета

Создан комплекс математических моделей, методических и программных средств исследования нестационарных процессов деформирования и оценки прочности и безопасности упаковочных комплектов нового поколения, проектируемых для авиационной транспортировки радиоактивных материалов. **Развит оригинальный экспериментально-расчетный подход** идентификации деформационных и прочностных характеристик материалов, базирующийся на проведении согласованных натурных и вычислительных экспериментов. **Выполнены статические и динамические эксперименты** для оснащения разработанных математических моделей деформационными и прочностными характеристиками. **Проведены расчеты** устойчивости и предельных состояний упругопластических конструкций (трубчатых образцов, сферических и полусферических оболочек) при больших докритических деформациях и сложных квазистатических, динамических и ударных нагружениях. **Выполнен анализ влияния** сложного нагружения, больших деформаций, вращений как жесткого целого, начального несовершенства и граничных условий на предельные характеристики и форму выпучивания оболочек.

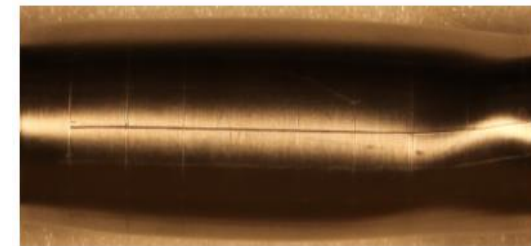
Разработанные математические модели, методики и алгоритмы решения являются оригинальными. Используемое экспериментальное оборудование соответствует уровню лучших мировых испытательных стендов. По своему функциональному наполнению разработанные программные коды конкурентоспособны с лучшими зарубежными вычислительными системами (LS-DYNA, ANSYS, ABAQUS).

По результатам исследований в 2015 году:

- 1) опубликовано 5 статей (1 статья в журнале, индексируемом в базе данных Scopus);
- 2) сделаны доклады на 4 Международных конференциях и 2 Всероссийских конференциях.



расчет



эксперимент

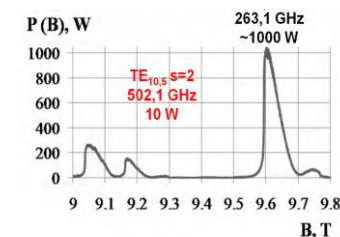
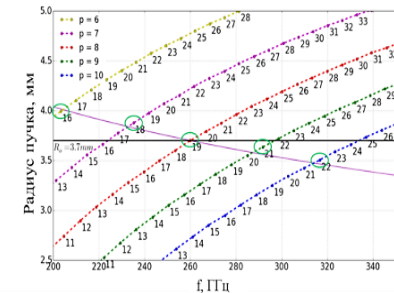
Неосесимметричная потеря устойчивости упругопластической цилиндрической оболочки при нагружении внутренним давлением и последующем кручении

Частотно перестраиваемые гиротроны для технологических приложений и задач спектроскопии

• Проект № 15-42-02380, Руководитель – д.ф.-м.н. В.Е. Запевалов, ИПФ РАН, г. Нижний Новгород

Цель: Создание эффективных источников электромагнитного излучения средней мощности (от 10 Ватт до 10 кВт) терагерцового диапазона электромагнитных волн, обладающих возможностью непрерывной или ступенчатой перестройки частоты.

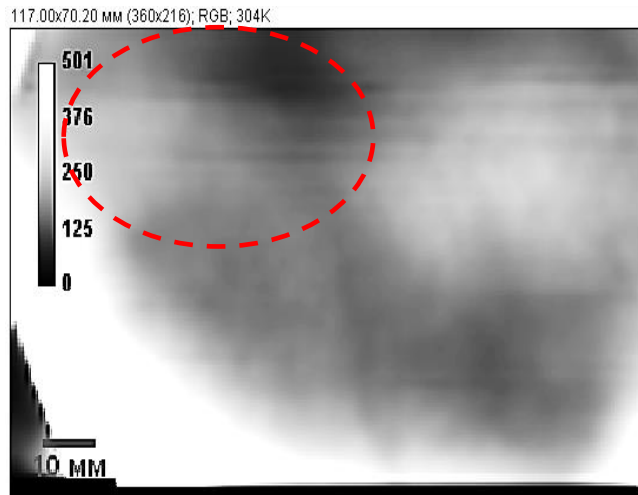
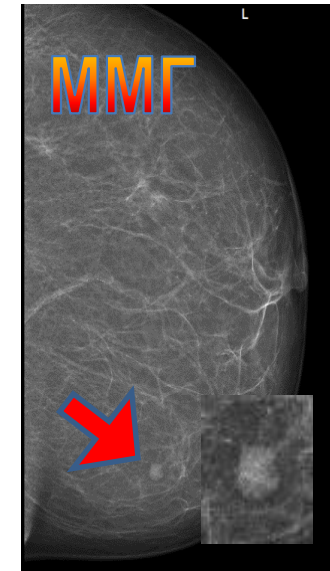
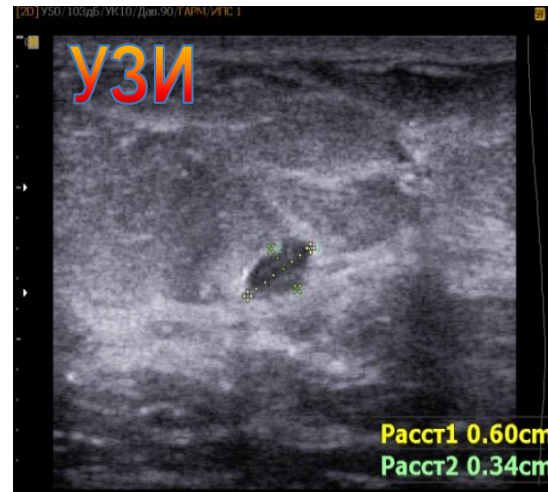
- ✓ 1. Выполнен сравнительный анализ возможности перестройки выходных характеристик разных вариантов гироприборов терагерцового диапазона среднего (200кВт) и мало (200Вт) уровня мощности.
- ✓ 2. Исследованы особенности формирования интенсивного винтового электронного потока гироприборов в широкой области параметров, учтено влияние таких возмущающих факторов, как начальный разброс скоростей эмитированных электронов и несоосность магнитной и электронно-оптической систем. Рассмотрены возможности контролируемого изменения спектра электродинамических структур гиротронов.
- ✓ 3. Выполнено численное моделирование взаимодействия интенсивного винтового электронного пучка с собственными модами пространственно-развитых электродинамических структур частотно-перестраиваемого гироприбора в режиме автономного генератора и сопоставление результатов численного моделирования с имеющимися экспериментальными данными.
- ✓ 4. Исследованы возможности использования новых материалов и технологических процессов в целях повышения характеристик гироприборов.
- ✓ 5. Выполнено проектирование непрерывного гиротрона на второй гармонике гирочастоты, в диапазоне 0,5 ТГц, для существующей в ИПФ РАН экспериментальной установки на основе криомагнита с максимальным уровнем поля 10 Тл (на фото).
- ✓ 6. Проведена систематизация результатов и подготовка публикаций в виде статей и докладов на российских и международных семинарах и конференциях.



Разработка метода прогнозирования ответа рака молочной железы на неоадьювантную химиотерапию

- Проект № 15-42-02528, руководитель д.б.н. А.В. Масленникова, НижГМА Минздрава России, г. Нижний Новгород

Пациентка с жалобами на увеличение аксиллярных лимфатических узлов. При проведении стандартных методов исследования молочных желез (ультразвуковое исследование, цифровая рентгеновская маммография) определялись патологически измененные лимфатические узлы в левой аксиллярной области и киста (6х3х5мм) левой молочной железы, убедительных данных за рак в молочных железах не выявлено.



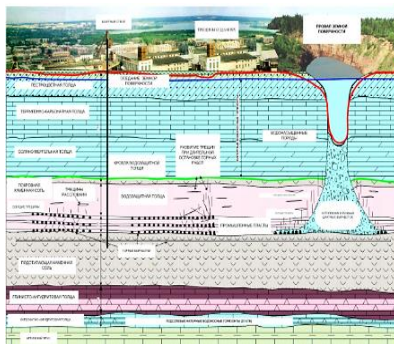
При проведении оптической диффузионной спектроскопии в области «кисты» зафиксировано резкое снижение уровня оксигенации на частоте 684нм. Выполнена биопсия зоны гипоксии. Цитологическое исследование пунктата доказало наличие раковых клеток.

Таким образом, оптическая диффузионная спектроскопия сыграла решающую роль в постановке диагноза, определении локализации раковой опухоли молочной железы, позволив правильно начать лечение и в последующем наиболее точно оценивать динамику проводимой терапии.

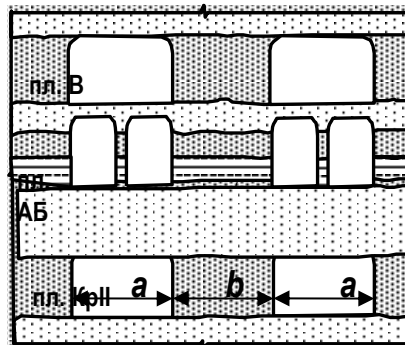
Экспериментальные и теоретические исследования длительной устойчивости несущих элементов камерной системы разработки калийных пластов

• Проект № 13-05-96029, руководитель д.т.н. В.А. Асанов, ГИ УрО РАН, г. Пермь

Особенности отработки месторождений калийных руд



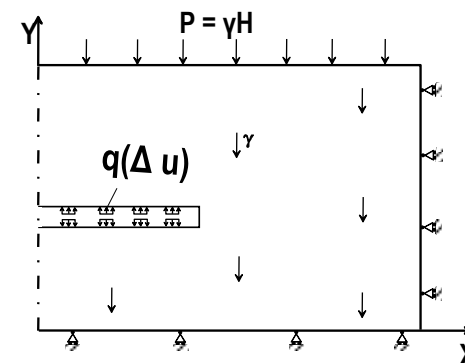
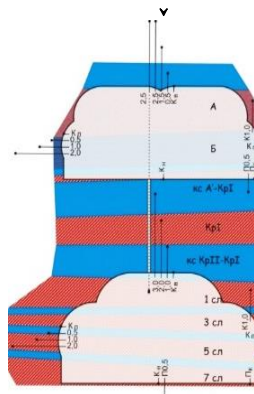
Система разработки сильвинитовых пластов



Разрушение целиков и междупластий



Исследование характера деформирования соляных пород и элементов системы разработки



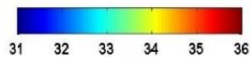
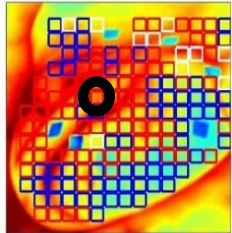
На основе комплексного подхода, включающего проведение лабораторных, натурных исследований и математическое моделирование напряженно-деформированного состояния конструктивных элементов камерной системы отработки разработана новая методика оценки изменения степени нагружения междуканальных целиков во времени. Результаты выполненных исследований использованы при корректировке нормативных документов по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей.

Многомасштабное экспериментальное и теоретическое исследование механобиологии и гомеостаза опухолей

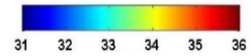
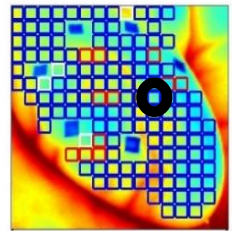


• Проект № 13-01-96044, руководитель д.ф.-м.н. Наймарк О.Б., ИМСС УрО РАН, г. Пермь

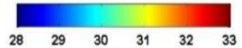
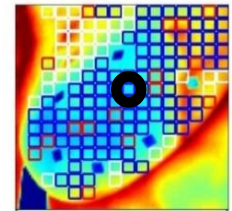
Пораженная мол. жел.



Непораженная мол. жел.



Интактная мол. жел.



Термограммы молочной железы

Результаты: На основе оригинальных данных инфракрасной термографии тканей и когерентной фазовой микроскопии клеток проведено исследование механобиологии и гомеостаза опухолей.

Для пораженных раком молочных желез установлено увеличение доли «монофрактальных» ячеек по сравнению с непораженными молочными железами пациенток.

Сравнительный критерий для диагностики онкологических патологий

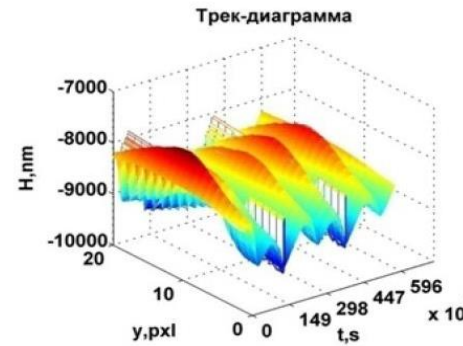
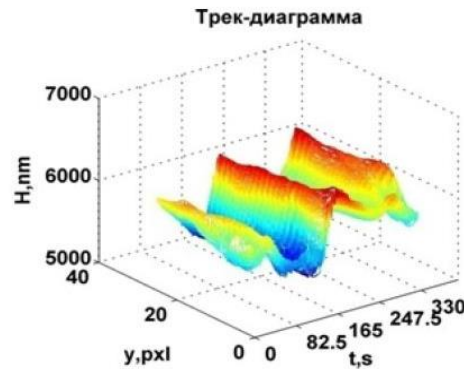


Рис. 1. Трек-диаграмма флуктуаций фазовой толщины раковой клетки (HCT116) и здоровой клетки ТТК.

Основные публикации:

E.Gerasimova, B.Audit, S.G.Roux, A.Khalil, F.Argoul, O.Naimark and A.Arneodo. Multifractal analysis of dynamic infrared imaging of breast cancer // Europhysics Letters, 2013, V.104, p.68001.

Gerasimova E., Audit B., Roux S.-G., Khalil A., Gileva O., Argoul F., Naimark O., Arneodo A. Wavelet-based multifractal analysis of dynamic infrared thermograms to assist in early breast cancer diagnosis // Frontiers in physiology. – 2014. – Vol. 5. – P.176.

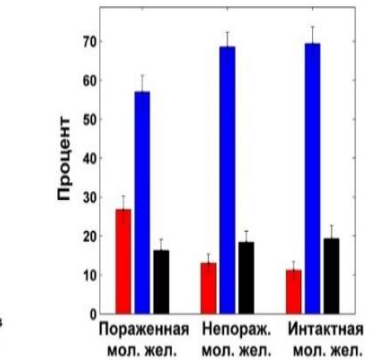


Рис. 2. Анализ частоты выявления «монофрактальных» и «мультифрактальных» ячеек на термограммах молочных желез.

Гидродинамические аспекты процессов формирования и распада топливной пленки, создаваемой форсункой камеры сгорания авиационного двигателя



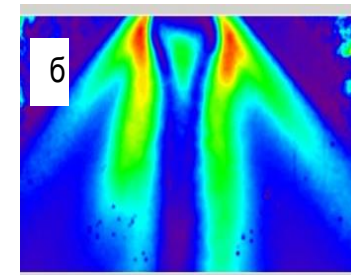
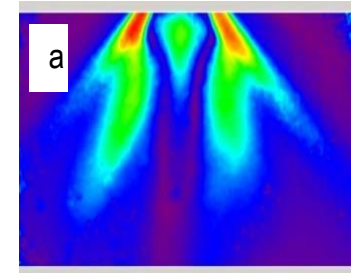
Проект № 13-01-96015, руководитель к.ф.-м.н. К.Г. Костарев, ИМСС УрО РАН, г. Пермь

Создан стенд для исследования характеристик факела распыла форсунок;

- разработан ряд новых методик натурного эксперимента и программ обработки получаемых данных;
- впервые проведено совместное изучение рельефа пленки жидкости и распределения капель по размеру при различных режимах работы пневматической форсунки.

Основные результаты:

- ✓ Показано, что для адекватного моделирования распыла авиационного топлива необходимо использовать жидкости, близкие к нему по вязкости и поверхностному натяжению.
- ✓ Выявлена существенная асимметрия пленки распыляемой жидкости у форсунки с двумя инжекторами, определена степень ее влияния на средний размер капель.
- ✓ Обнаружено, что влияние степени смачиваемости распылителя форсунки и его геометрии быстро снижается с ростом давления в системе подачи топлива при сохранении роли величины поверхностного натяжения.



Среднее поле модуля скорости в факеле распыла при работе пневматической форсунки в штатном режиме:

а – дистиллированная вода б – водный раствор спирта

Основные публикации:

Баталов В.Г., Шмыров А.В. и др. Поверхностное натяжение и адекватность моделирования характеристик факела распыла авиационного топлива // Труды X межд. конф. по неравновесным процессам в соплах и струях, 2014, Алушта.

Batalov V., Stepanov R., Sukhanovskii A. Comparison of direct optical and IPI methods in real flow measurements // Proc. 26th European Conf. Liquid Atomization & Spray Systems, Bremen, Germany, 2014.

Разработка гидродинамических моделей взаимодействия поверхностных и подземных вод в масштабах Соликамско-Березниковского промышленного узла с целью обеспечения условий устойчивого функционирования



• Проект № 13-01-96040, руководитель д.ф.-м.н. Т.П. Любимова, ИМСС УрО РАН, г. Пермь

Цель исследования:

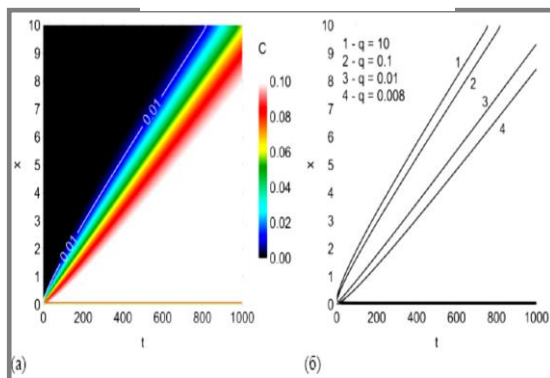
разработка гидродинамических моделей взаимодействия поверхностных и подземных вод в масштабах Соликамско-Березниковского промышленного узла для обеспечения условий его устойчивого функционирования

Результаты натурных исследований:

основным источником недекларируемых потоков загрязняющих веществ является фильтрация из шламохранилищ, рассолосборников, а также от породных отвалов.

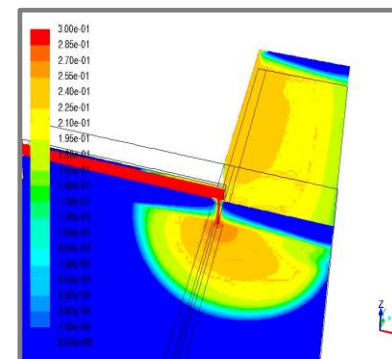
Результаты численного моделирования миграции загрязняющих веществ в системе накопителя твёрдых отходов (отвалы) - поверхностные накопители жидких отходов (шламохранилища)

одномерная модель



- (а) – эволюция концентрации примеси при $Pe=1000$, при прохождении воды через отвал и скорости растворения $q_0=0.1$, выделена изолиния концентрации $C=0.01$;
(б) – эволюция изолинии концентрации $C=0.01$ при $Pe=1000$ и различных значениях скорости растворения породы. Ширина отвала $H=0.1$ в безразмерных единицах

трехмерная модель



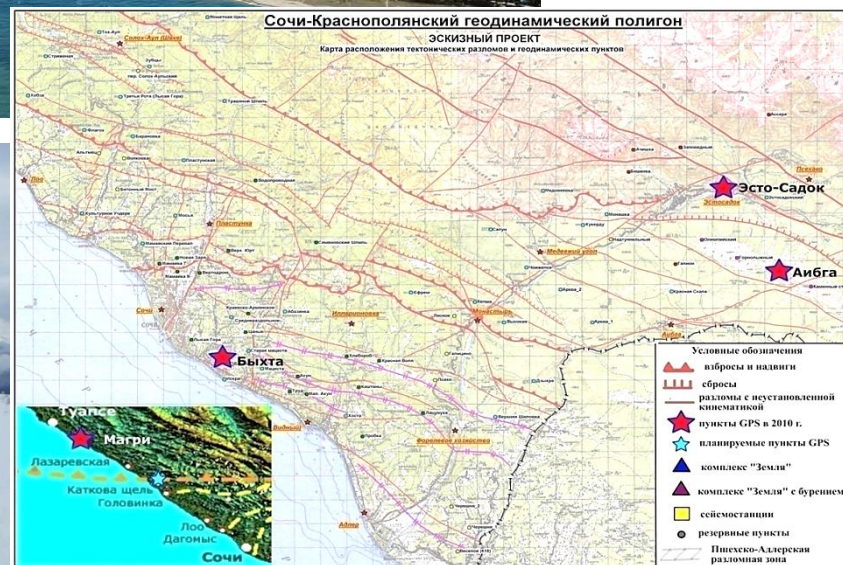
Поле концентрации рассолов в вертикальном сечении по середине незащищенного участка – нижняя граница расчетной области – боковая граница расчетной области со стороны отвала. На шкале представлено значение для концентрации рассола в единицах г/л*10⁻³. Расчетное время 70 часов от начала истекания рассола.

Обеспечение сейсмической безопасности Олимпиады в Сочи

sochi.ru
2014

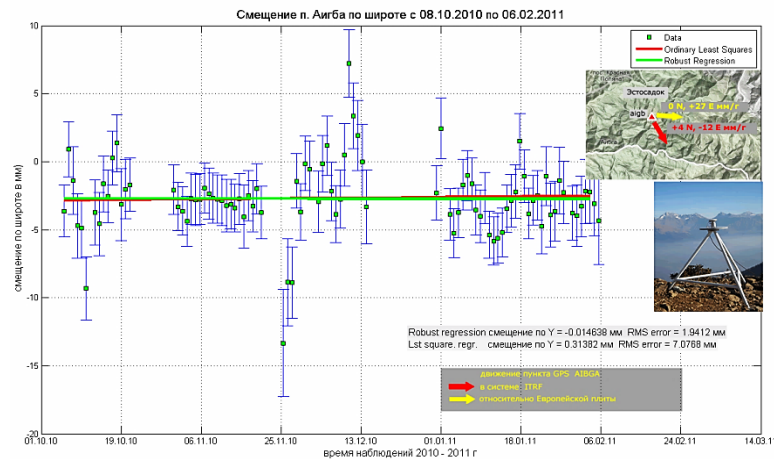


Антенна GPS спутниковой геодинамической станции Аибга для измерения горизонтальных смещений Земли

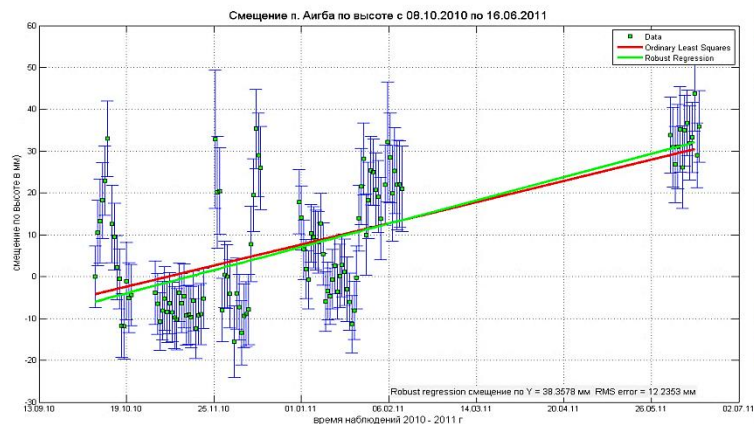


Звезды показывают места расположения GPS антенн

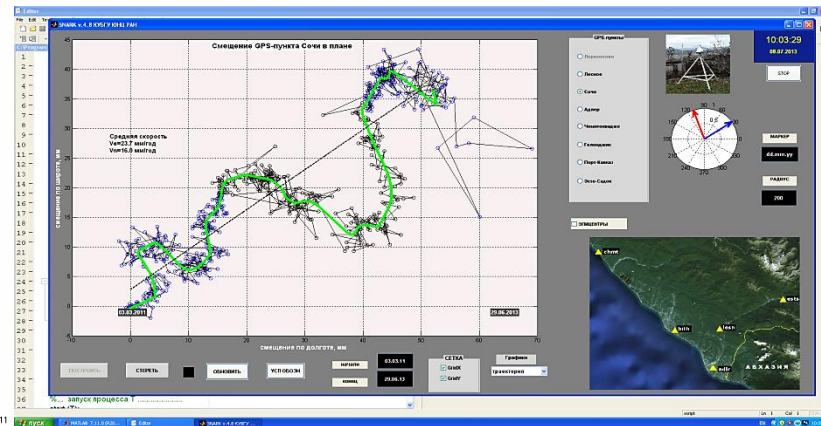
Обеспечение сейсмической безопасности Олимпиады в Сочи



Горизонтальное движение GPS-приемника на Аибге



Вертикальное движение GPS-приемника на Аибге



Непрерывный мониторинг движения GPS – приемника СОЧИ



Звезды показывают места расположения GPS антенн

Прогноз сейсмичности на основе механической концепции, топологический подход

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2013, том 450, № 2, с. 166–170

МЕХАНИКА

УДК 539.3

К ТЕОРИИ ПРОГНОЗА СЕЙСМИЧНОСТИ НА ОСНОВЕ
МЕХАНИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ, ТОПОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

© 2013 г. Академик В. А. Бабешко, Д. Ритцер, О. В. Евдокимова,
О. М. Бабешко, А. Г. Федоренко

ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК, 2016, том 466, № 6, с. 664–669

МЕХАНИКА

УДК 539.3

К ПРОБЛЕМЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКОГО ПРЕДВЕСТНИКА
СТАРТОВОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ:
МЕСТО, ВРЕМЯ, ИНТЕНСИВНОСТЬ

© 2016 г. Академик РАН В. А. Бабешко, О. В. Евдокимова, О. М. Бабешко

Проекты РФФИ, руководитель
академик В.А. Бабешко и др.
11-05-00381, 12-01-00330,
12-01-00332, 13-01-12003, 13-01-96508,
13-01-96509, 14-08-00404, 15-01-1377,
15-01-1379, 15-08-01377

http://rp7.ffg.at/eu-russian_opendays



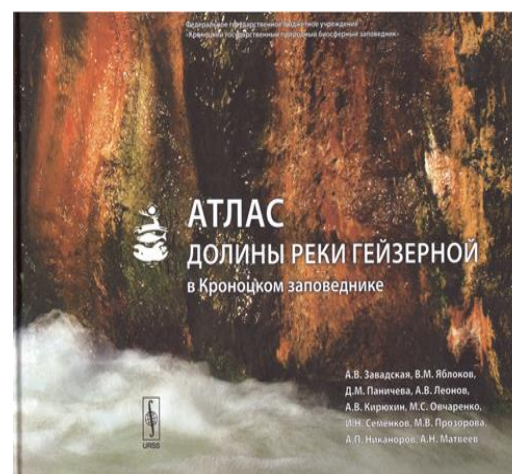
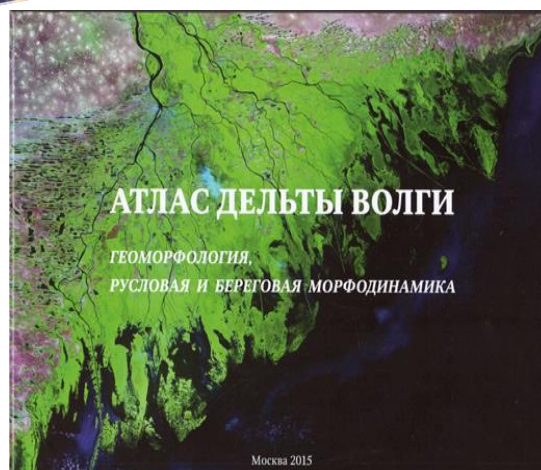
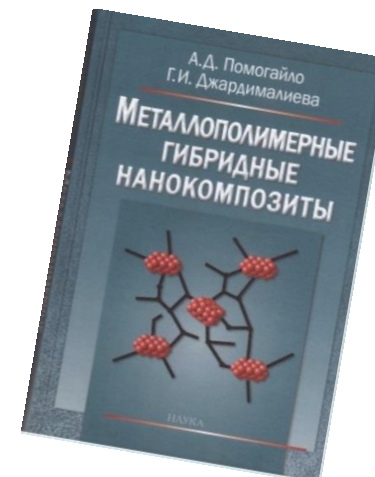
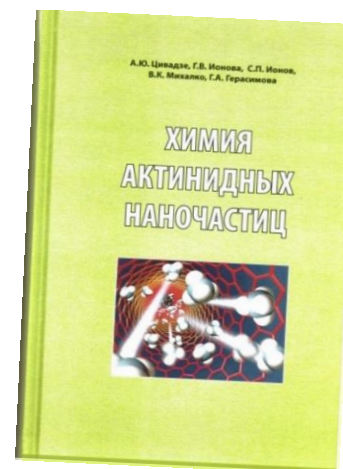
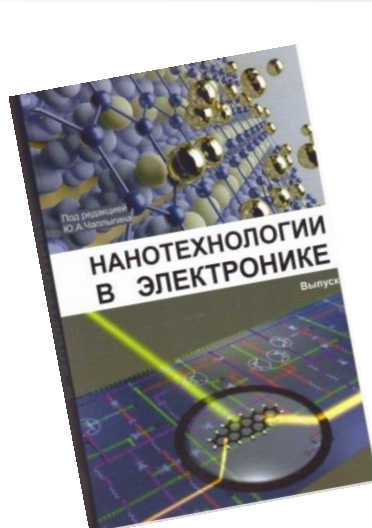
Фотография землетрясение в Краснодарском крае
(<http://radar23.ru/news/na-kubani-vnovj-zafiksirovano-zemletryasenie>)

Издательские проекты и публикационные программы

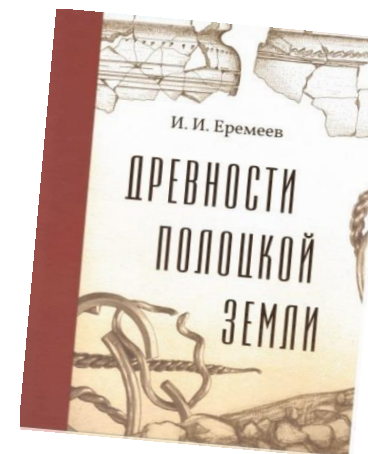
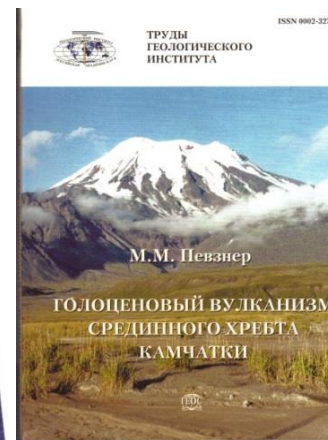
Председатель Издательского экспертного совета
доктор физ.-мат. наук В.П. Кандидов

Результаты конкурса «д» 2015 года по изданию научных трудов

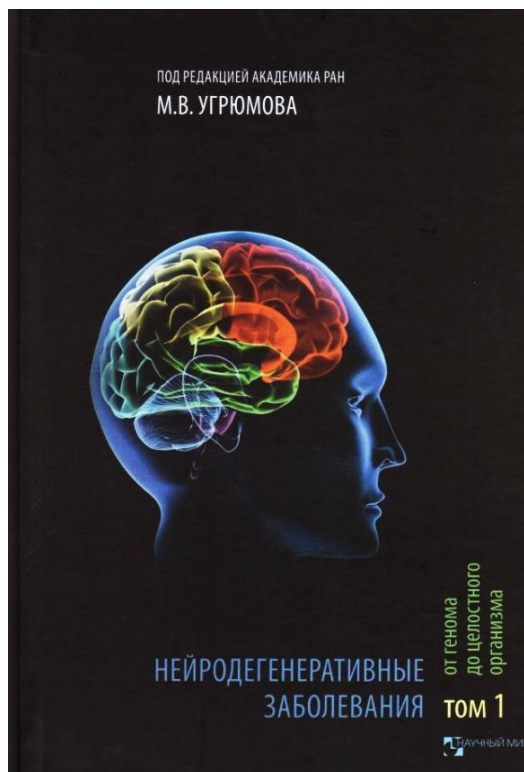
По проектам 2015 года издано 73 книги (77%) из 95 поддержанных научных трудов.
Остальные книги будут опубликованы не позднее мая 2016 года.
По проектам 2014 года издано 90 книг (100%).



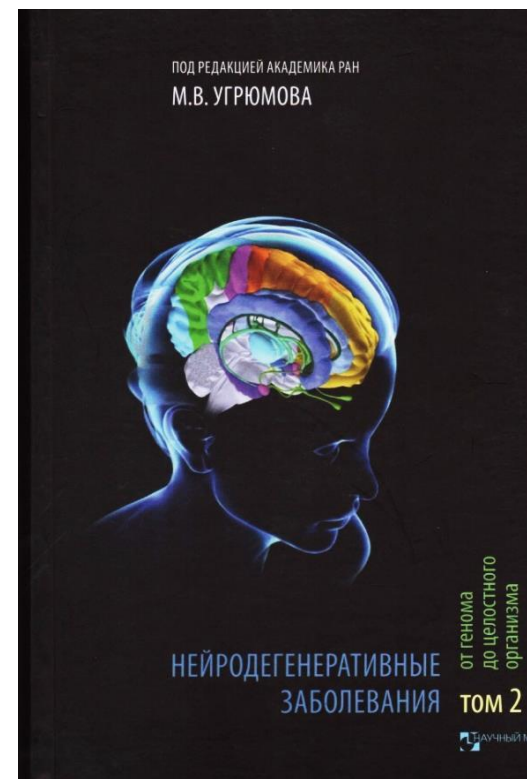
В целях информирования общественности о результатах исследований, проводимых при поддержке РФФИ, изданные по грантам Фонда книги размещаются в **электронной библиотеке РФФИ**, находящейся в общем доступе.



Международный конкурс на лучший научно-издательский проект “Научная книга” - 2015



РФФИ
стал победителем в
номинации «Гран-При» за
книгу, изданную при
поддержке Фонда,
**«Нейродегенеративные
заболевания: от генома
до целостного организма (2-
х томах)»** под редакцией
академика РАН
М.В. Угрюмова



Сборник научно-популярных статей и фотоматериалов – победителей конкурса РФФИ 2015 года

На интернет - портале РФФИ опубликован **сборник научно-популярных статей, который в 2015 году** был впервые дополнен фотоматериалами, а также размещены документальные фильмы для ознакомления общественности с результатами научных исследований, проводимых при поддержке РФФИ.



Документальные фильмы, поддержанные по итогам конкурса «д_с» 2015 года

