

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ ГИДРОДИНАМИКИ имени М.А. Лаврентьева
Сибирского отделения Российской академии наук

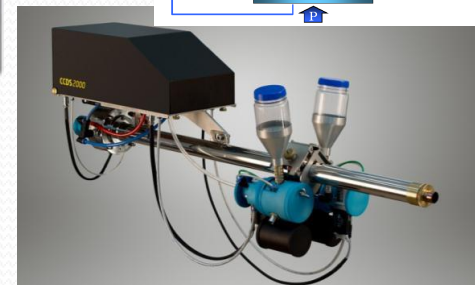
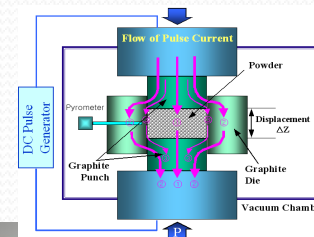
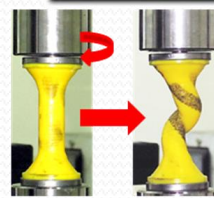
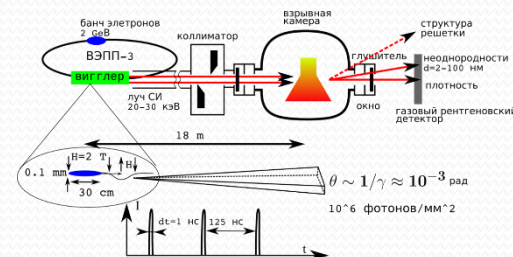
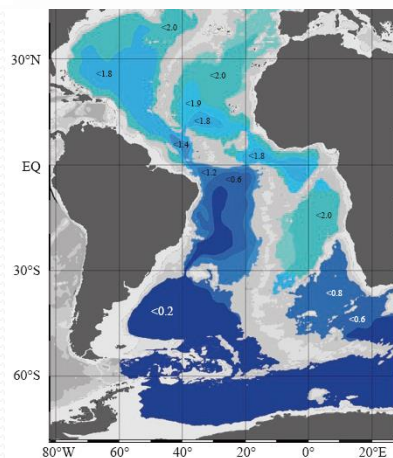
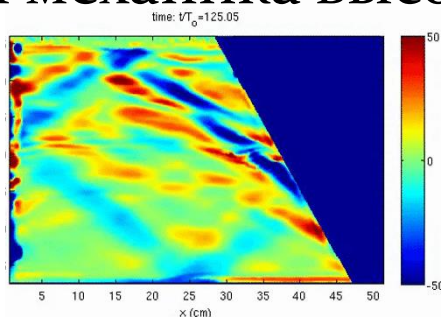
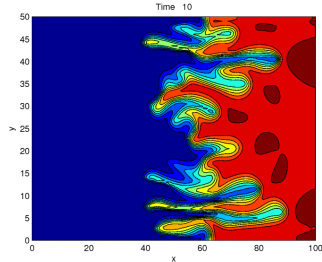
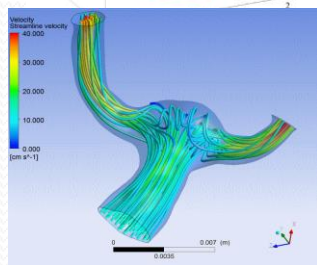
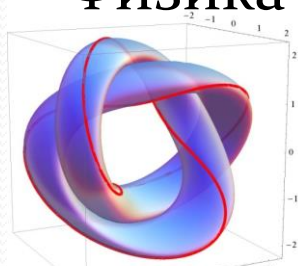


К 60-летию Института
гидродинамики
им. М.А. Лаврентьева
СО РАН

Директор ИГиЛ СО РАН
д.ф.-м.н. Головин Сергей Валерьевич

Тематика исследований в ИГиЛ СО РАН

- Математические проблемы механики сплошных сред
- Динамика жидкости и газа
- Механика деформируемого твердого тела
- Физика и механика высокоэнергетических процессов





ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 7 июня 1957 года № 448
г. Москва

О Сибирском отделении Академии
наук СССР

Совет Министров СССР в целях усиления научных исследований в области физико-технических, естественных и экономических наук и быстрого развития производительных сил Сибири и Дальнего Востока (Постановление от 18 мая 1957 года № 564)

ПОСТАНОВИЛ

1. Сдобрить предложение академиков Лаврентьева и Христиановича о создании в Сибири мощного научного центра.

* * *

3. Принять предложение Оргкомитета о создании и строительстве в научном городке следующих институтов:

* * *

Институт гидродинамики

* * *

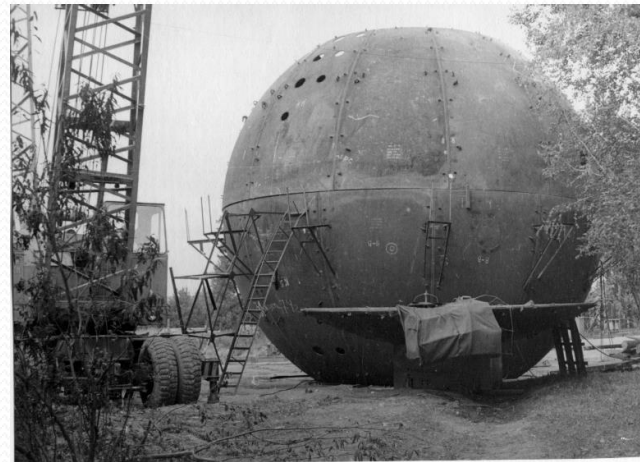
П.п. Президент
Академии наук СССР
академик — А.Н. Носовичев



Главный ученый секретарь
Президиума Академии наук СССР
академик — А.В. Толчиов

- Основан 7 июня 1957 г. в числе первых институтов СО АН СССР
- В 1971 г. Институт награжден Орденом Трудового Красного Знамени за успехи в науке и подготовку высококвалифицированных кадров
- В 1980 г. Институту присвоено имя академика М.А. Лаврентьева.
- В 2004 г. к Институту присоединен Конструкторско-технологический филиал (бывший КТИ ГИТ СО РАН)

Строительство Института



Эпизоды труда и отдыха



Фотоархив СО РАН

Эпизоды труда и отдыха



Члены Российской академии наук – сотрудники ИГиЛ

Академики РАН



М.А. Лаврентьев



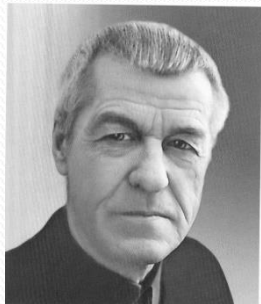
И.Н. Векуа



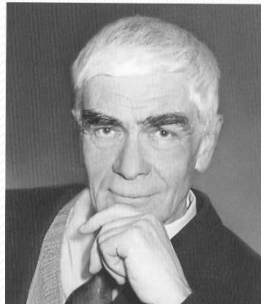
**П.Я. Кочина
(Полубаринова)**



Ю.Н. Работнов



Л.В. Овсянников



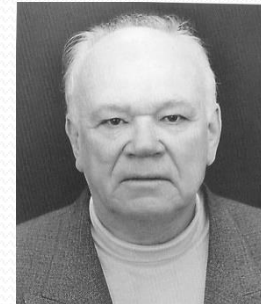
В.М. Титов



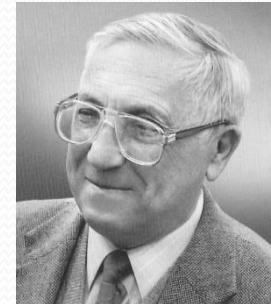
Б.В. Войцеховский



О.Ф. Васильев



В.Н. Монахов



Б.Д. Аннин

Члены-корреспонденты РАН



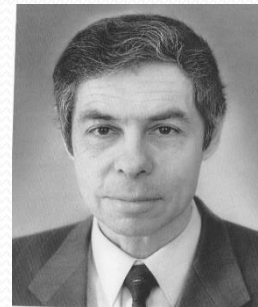
Э.И. Григолюк



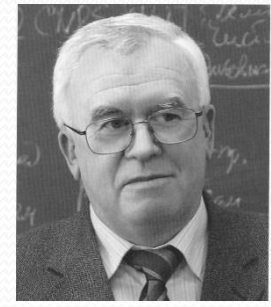
Р.И. Солоухин



П.И. Плотников



В.В. Пухначев



В.М. Тешуков

Награды сотрудников Института

Герой Социалистического Труда:

М.А.Лаврентьев, П.Я.Кочина

Ленинская премия:

А.А.Дерибас, В.М.Кузнецов, Г.С.Мигиренко (1962)

Б.В.Войцеховский, Р.И.Солоухин (1965)

Государственные премии СССР и РФ:

В.Л.Истомин (1978), А.В.Долгов (1979),

В.А.Симонов (1980), В.К.Кедринский (1983),

Л.В.Овсянников (1987), А.Ф.Никитенко, О.В.Соснин (1990),

Л.А.Лукьянчиков, В.М.Титов (1994), С.В.Сухинин (1999),

А.А.Васильев, В.В.Митрофанов (2002),

В.Ю.Ляпидевский, В.М.Тешуков (2003);

Премии Совета Министров СССР и Правительства РФ:

Л.А.Лукьянчиков, В.И.Мали, В.А.Симонов, И.В.Яковлев (1981),

Л.А.Мержиевский (1990), В.Л.Истомин, В.А.Рыжаков (1999).



В 1980 году Институту
присвоено имя
основателя СО АН
СССР и первого
директора Института
гидродинамики –
академика
М.А. Лаврентьева

Директора



1957-1976



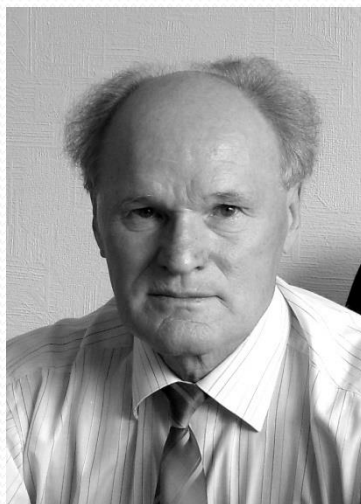
1976-1986



1986-2004,
2008-2010



2004-2008



2010-2015



2015-н/в

Структура ИГиЛ СО РАН

- Теоретический отдел
- Отдел прикладной гидродинамики
- Отдел физической гидродинамики
- Отдел механики твердого тела
- Отдел быстропротекающих процессов
- Отдел взрывных процессов
- Конструкторско-технологический филиал

18 лабораторий

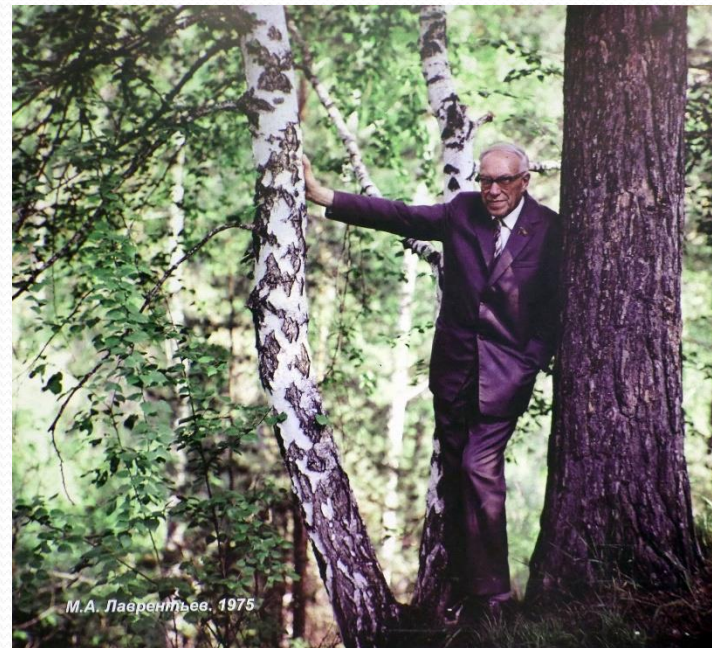
Количество сотрудников 490 чел.

Научных сотрудников 165 чел.

Членов Академии наук 4 чел.

Докторов наук 65 чел.

Кандидатов наук 75 чел.



Сотрудничество с вузами

Базовые кафедры НГУ и НГТУ в ИГиЛ

- Гидродинамики
- Теоретической механики
- Механики твердого тела
- Прикладной математики
- Физики сплошных сред
- Филиал кафедры газодинамических импульсных устройств (НГТУ)
- Филиал кафедры прочности летательных аппаратов (НГТУ)



В ИГиЛ СО РАН аккредитована аспирантура, действует два диссовета ВАК

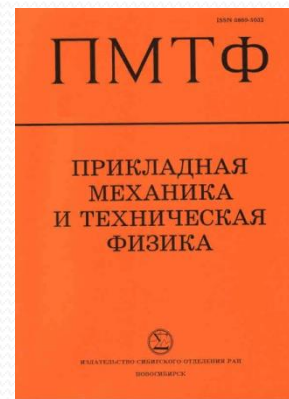
Две совместные с НГУ «зеркальные» лаборатории

- Нелинейных процессов в гидродинамических системах (Франция)
- Краевых задач механики сплошных сред (Португалия)

Издательская деятельность



Физика горения и взрыва
Combustion, Explosion and
Shock Waves (с 1965 г.)



Прикладная механика и
техническая физика Journal of
Applied Mechanics and
Technical Physics (с 1960 г.)



Исследование кумулятивных зарядов

1957 г. июль—август

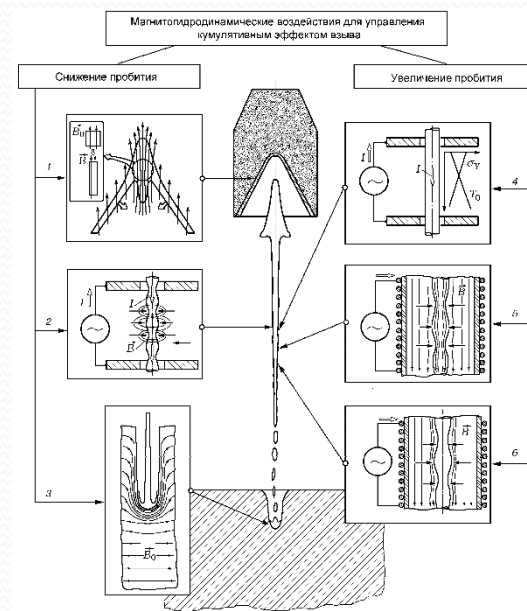
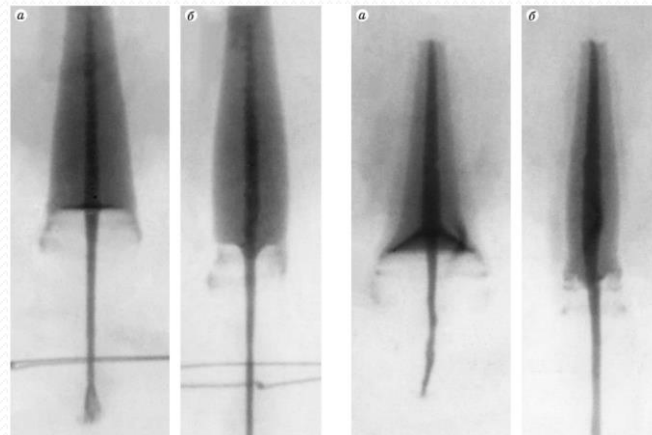
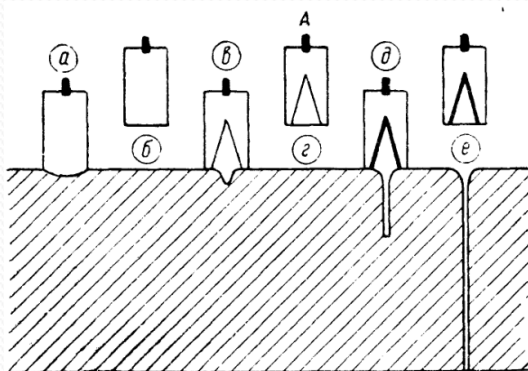
т. XII, вып. 4(76)

УСПЕХИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

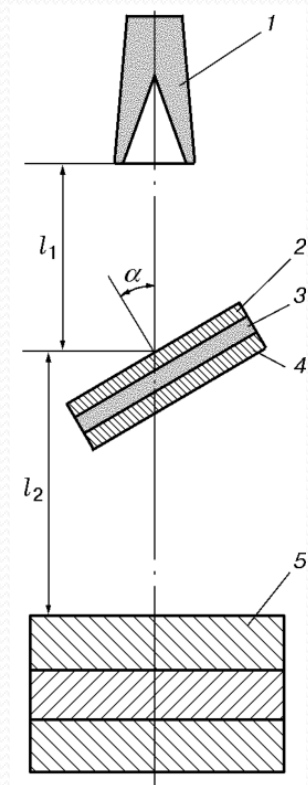
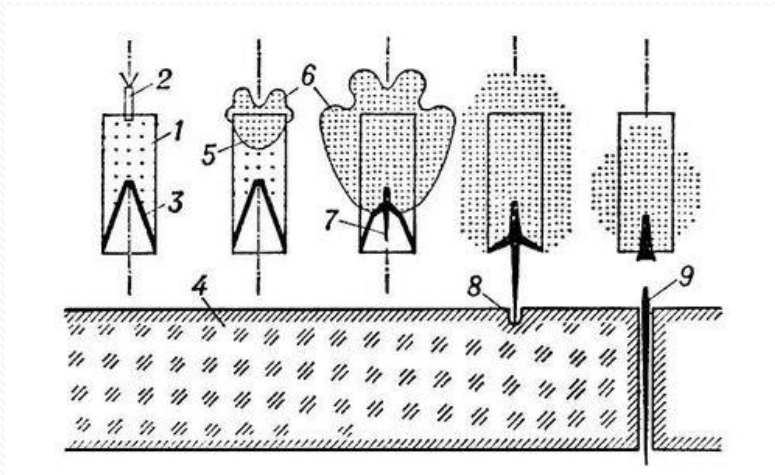
КУМУЛЯТИВНЫЙ ЗАРЯД И ПРИНЦИПЫ ЕГО РАБОТЫ

М. А. Лаврентьев

Широко известны многочисленные приложения классической плоской теории потенциала в механике, физике, технике. Здесь особенно удачной оказалась связь с теорией функций комплексного переменного, которая дала, с одной стороны, мощный аналитический аппарат и, с другой стороны, весьма широкий геометрический качественный метод исследования.

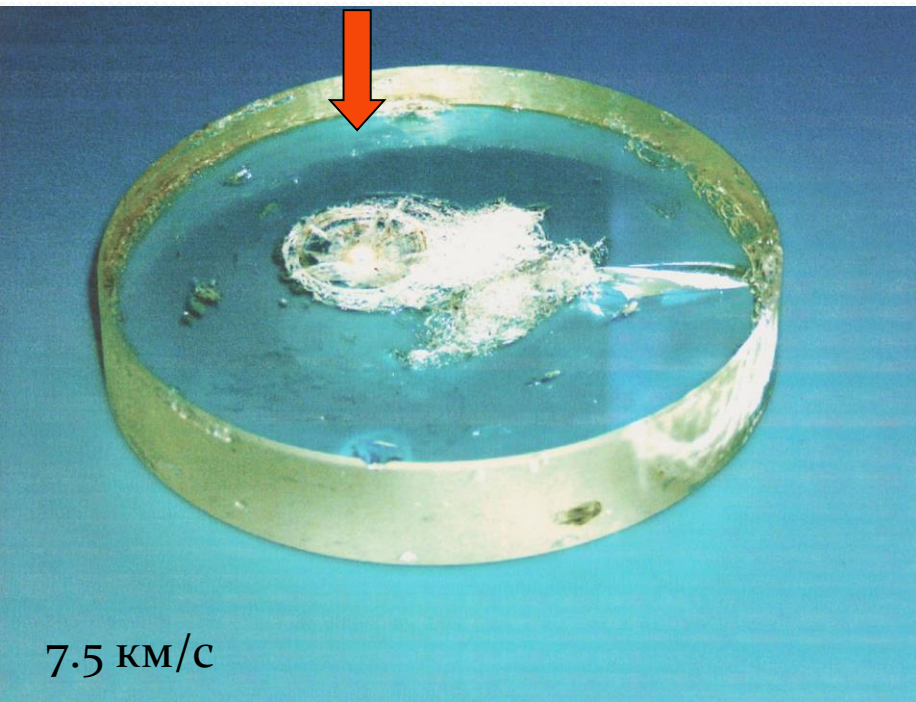


Кумуляция: динамическая защита

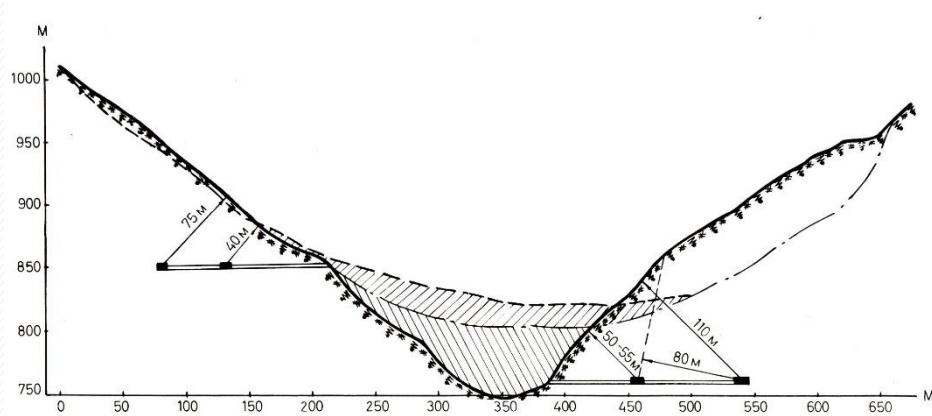


Моделирование на Земле полетных условий в космическом пространстве

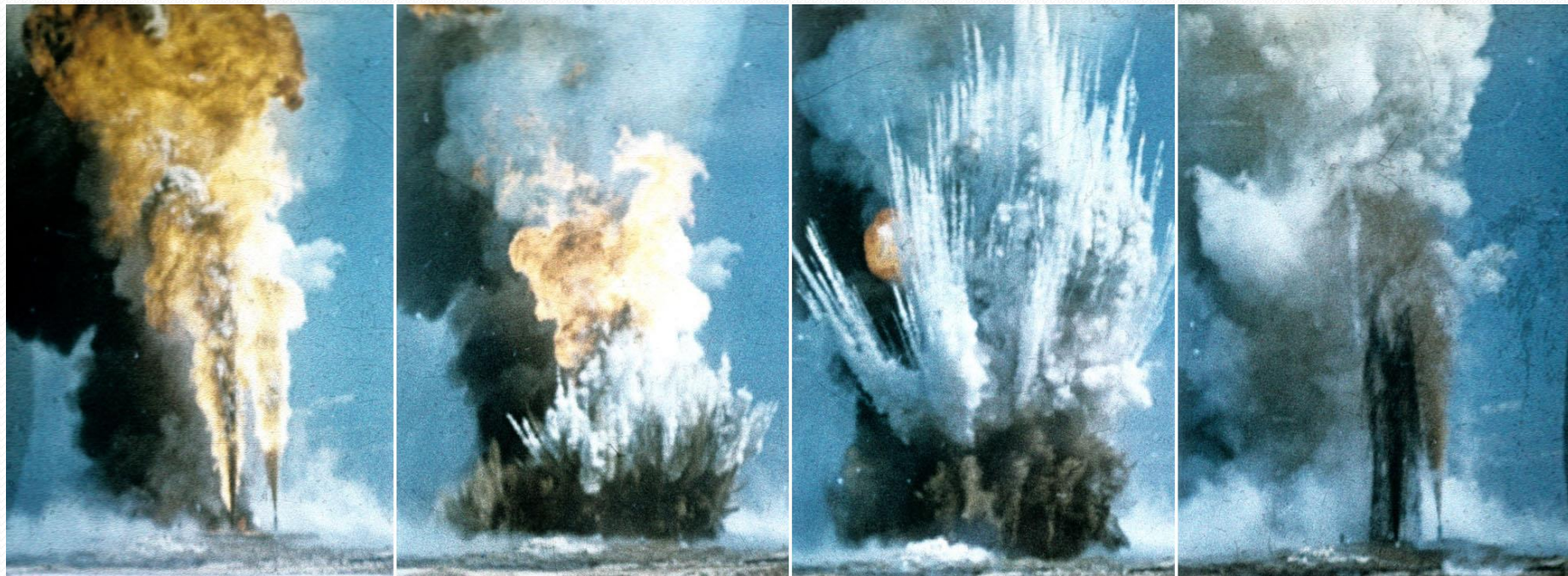
- Технология взрывного разгона частиц (диаметром до 5 мм) до космических скоростей (до 15 км/с);
- Противометеоритная защита (иллюминаторы, корпус, скафандры, вакуумно-тепловая изоляция,...);



Противоселевая плотина (Медео) – направленный взрыв (высота 150 м)



Тушение газо-нефтяных фонтанов



- Технология взрывного тушения пожаров с помощью вихре-порошкового способа
- Южная Тандырча (Каршинская область Узбекистана) - 20 млн м³/сутки

Акустические свойства кольцевых вихрей

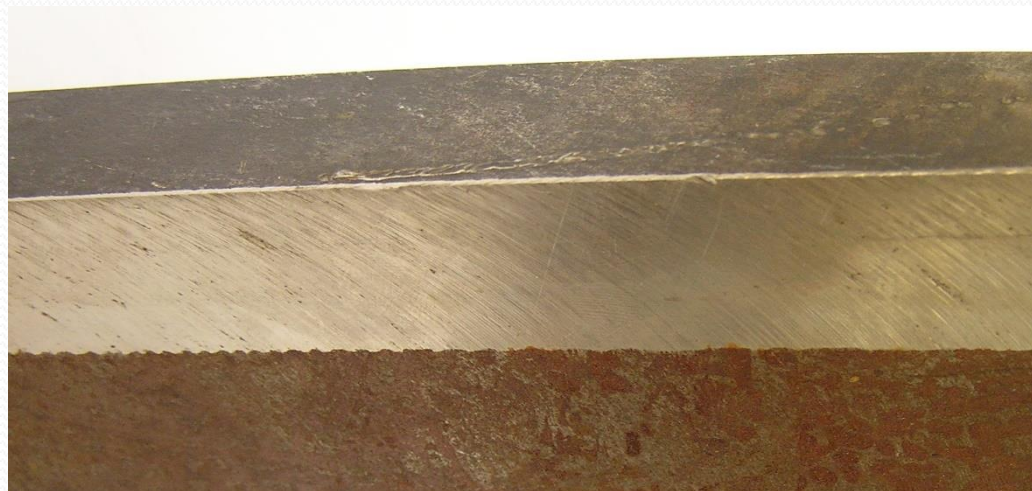
- Совместные исследования с ЦАГИ по акустике кольцевых вихрей





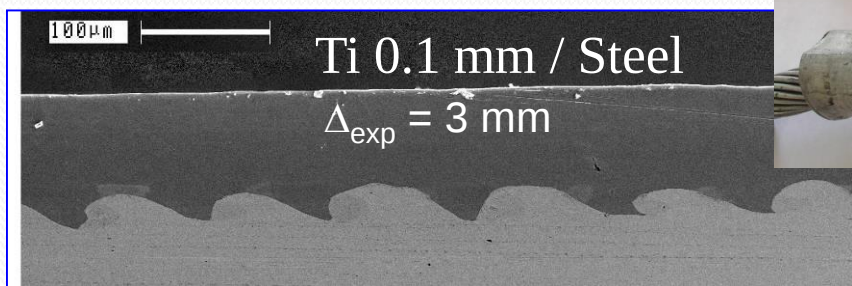
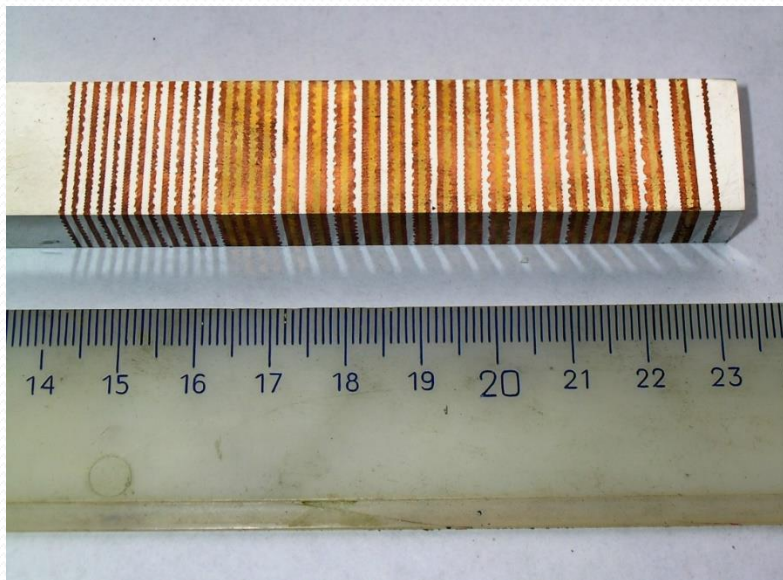
СВАРКА ВЗРЫВОМ

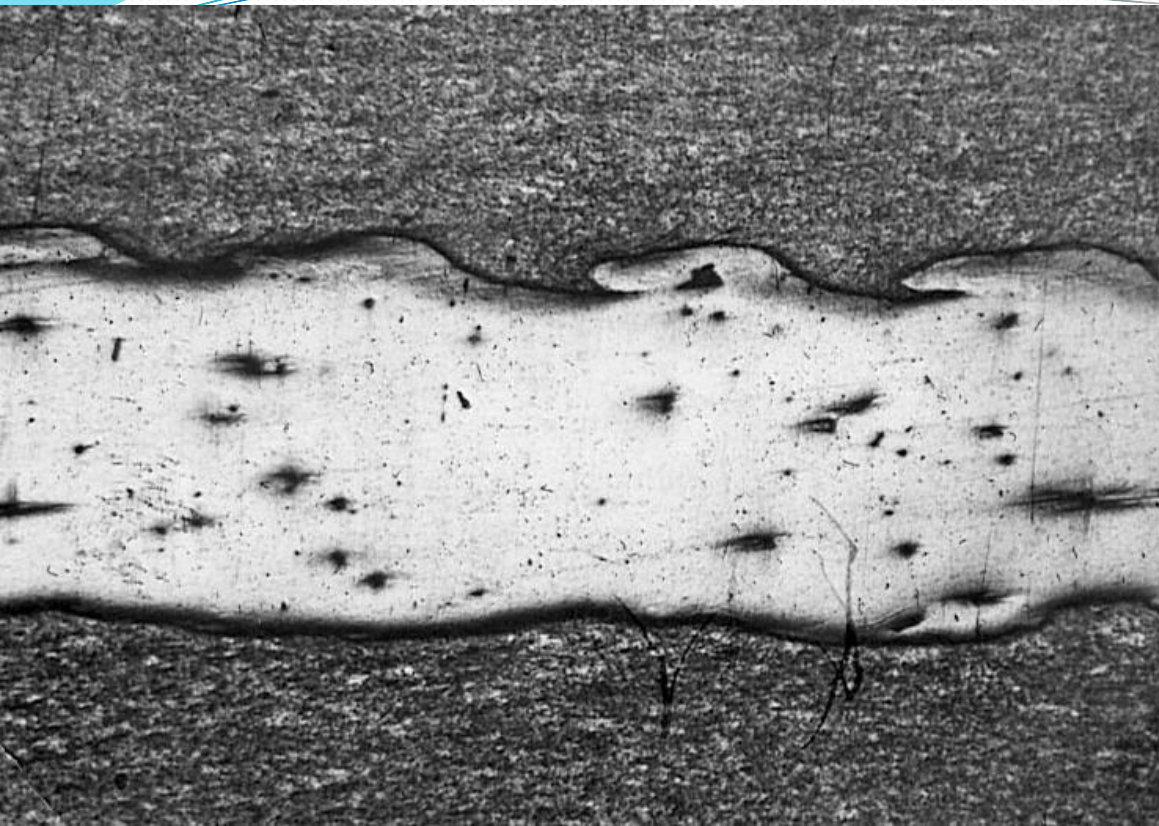
не имеет аналогов среди
способов соединения
разнородных металлов



- обычная сталь – нержавеейка,
- сталь – дюраль,...

Сварка, упрочнение и компактирование взрывом

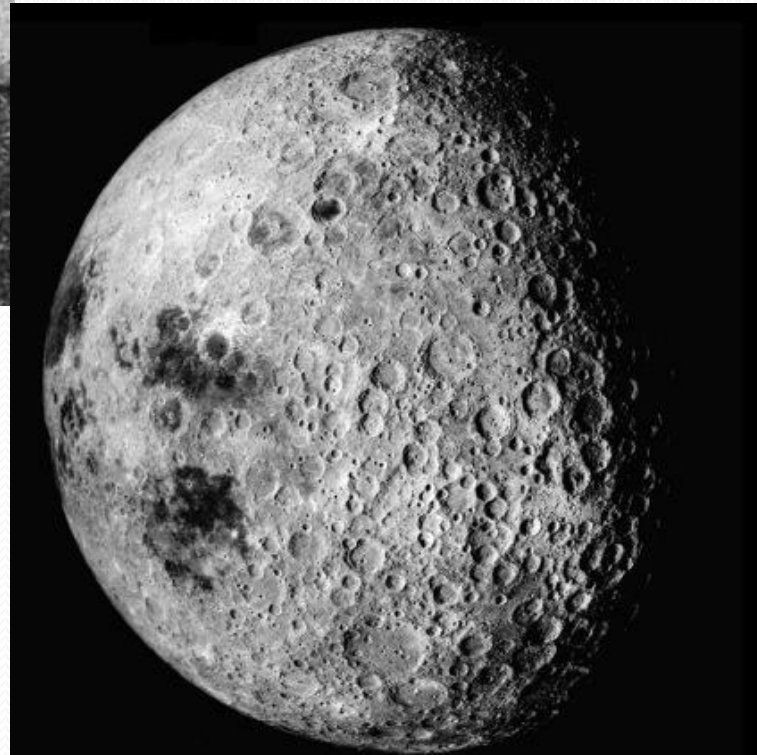




Трехслойный композит титан
– ниобий – титан для
ракетных сопел (Луна-16)

Сварка взрывом

Снимок обратной
стороны Луны



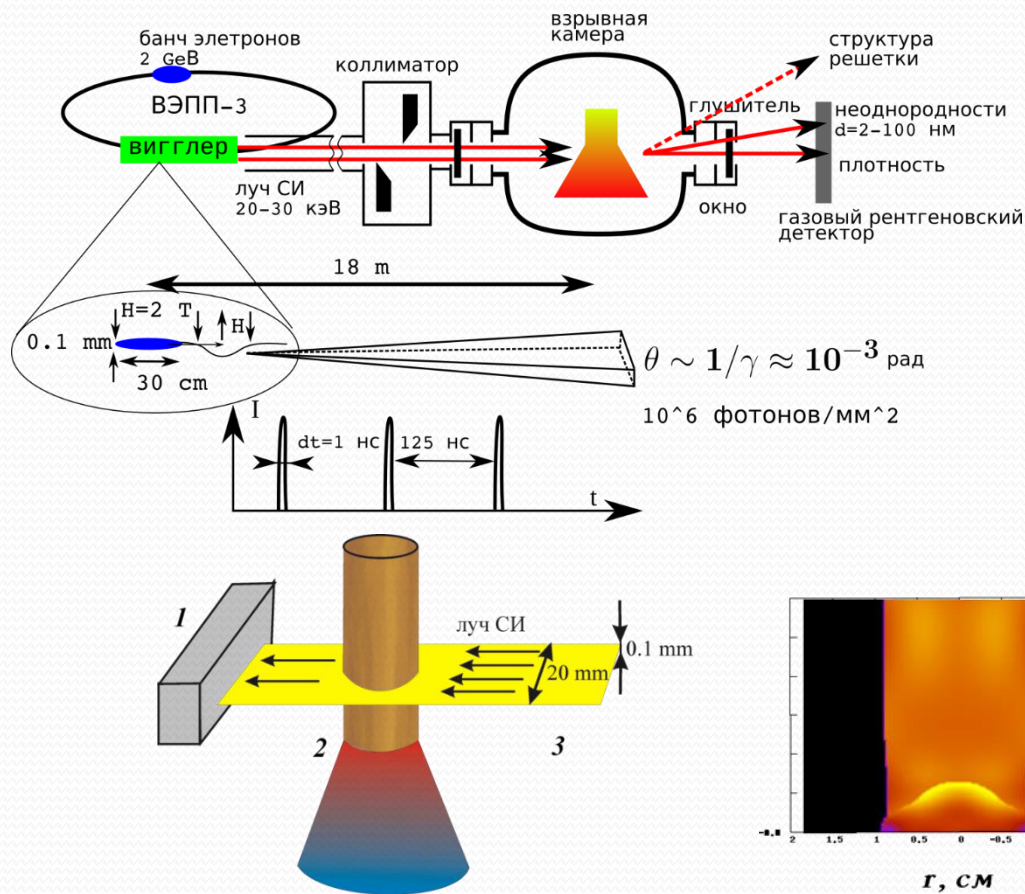


Ряд камер специализированного назначения. Чистая камера из нержавеющей стали для исследований сохраненного конденсированного остатка продуктов взрыва. Взрывная камера с водой для исследования интенсивных течений в жидкости.

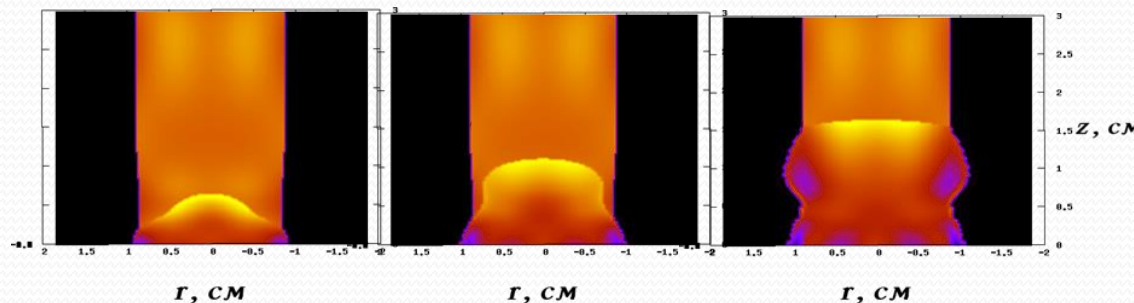
Синхротронное излучение для исследования динамических процессов

Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН,
Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН,
Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН,
Сибирский центр синхротронного и терагерцового излучения

В.М. Титов, К.А. Тен, Э.Р. Прууэл, Б.П. Толочко,
В.М. Аульченко
ten@hydro.nsc.ru,
<http://ancient.hydro.nsc.ru/srexpl>



Экспериментальная станция на ускорительном комплексе ВЭПП-4 ИЯФ СО РАН г. Новосибирск



Детонационный синтез углеродных наноструктур

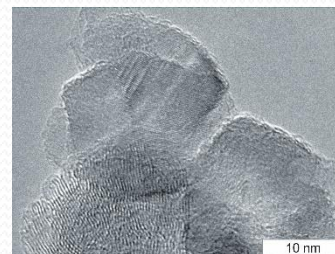
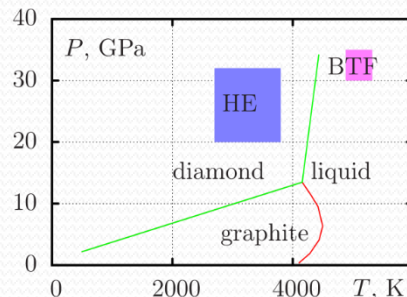
В продуктах детонации ряда взрывчатых веществ формируются частицы конденсированного углерода с разнообразным фазовым составом:

$C_7H_5N_3O_6$ – тринитротолул (ТНТ)

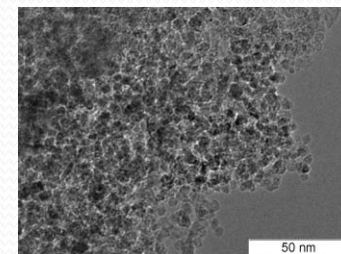
$C_3H_6N_6O_6$ – гексоген

$C_6H_6N_6O_6$ – триамино тринитробензол (Татб)

$C_6N_6O_6$ – бензотрифуроксан (БТФ).

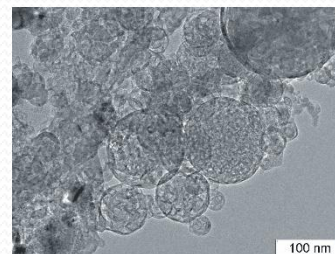
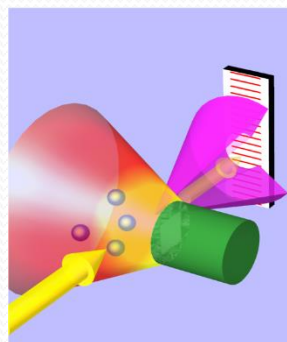


ТНТ

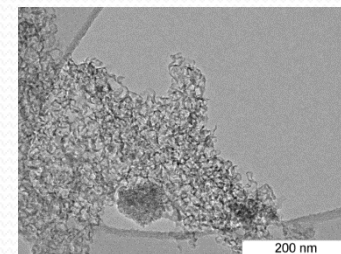


ТНТ + гексоген (50/50)

Желтая стрелка – падающий пучок СИ, фиолетовый конус – рентгеновское рассеяние на углеродных наночастицах.

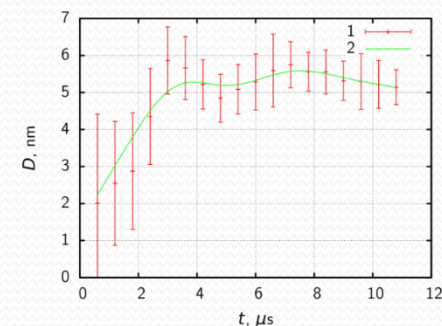
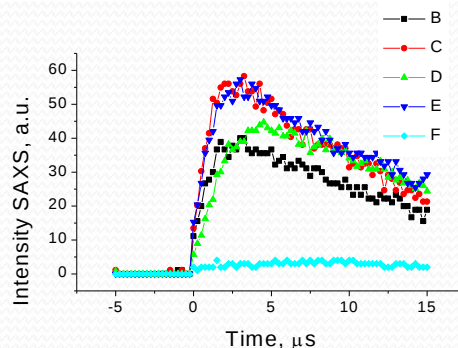


БТФ



Татб

Методика малоуглового рентгеновского рассеяния позволяет в динамике определять параметры формирующихся частиц: В – ТГ70/30, С – ТГ50/50, D – ТНТ ($\rho = 1,6$), E – ТГ60/40, F – гексоген) и средний размер частиц.



Динамика среднего размера частиц при детонации заряда ТНТ диаметром 30 мм.

Магнитно-импульсная сварка

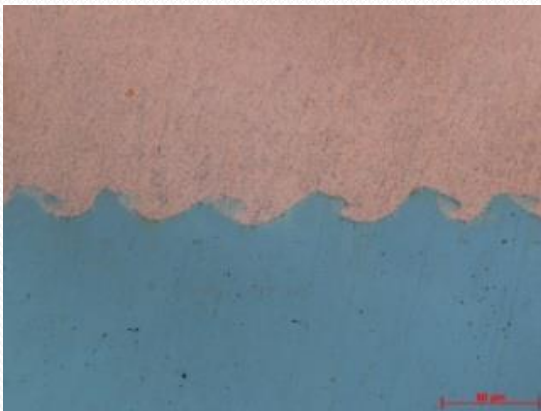
В основе метода магнитно-импульсной сварки лежит идея применять сильное магнитное поле для ускорения пластин по аналогии со сваркой взрывом

Преимущества:

- свариваются практически все разнородные металлы;
- сварка происходит за короткое время с высоким качеством соединения;
- не требуется использование взрывчатых веществ;
- прочность сварного шва с минимальными участками расплавов и измельченным зерном структуры, выше прочности исходных материалов;
- допускает точное регулирование и дозирование нагрузки;
- **удобна для технологических применений.**



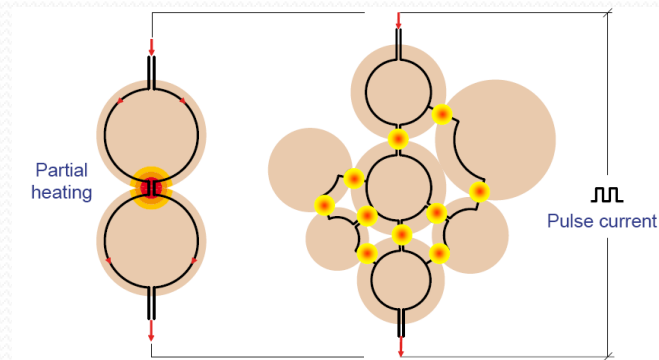
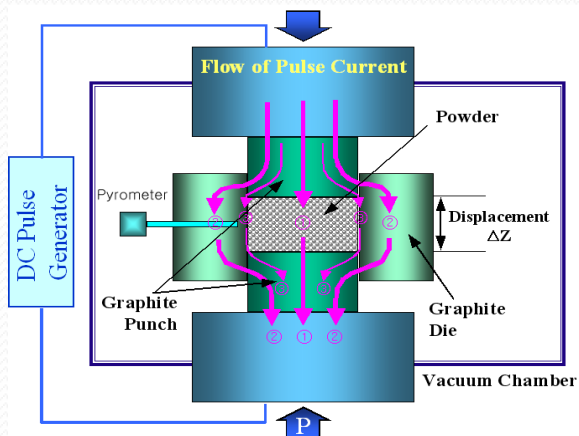
Магнитно-импульсная сварка
алюминиевых сплавов (линейная)



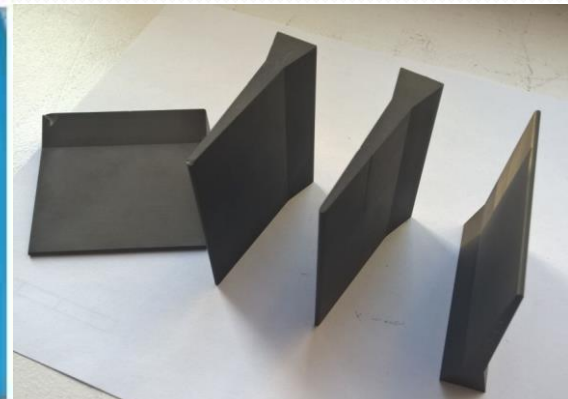
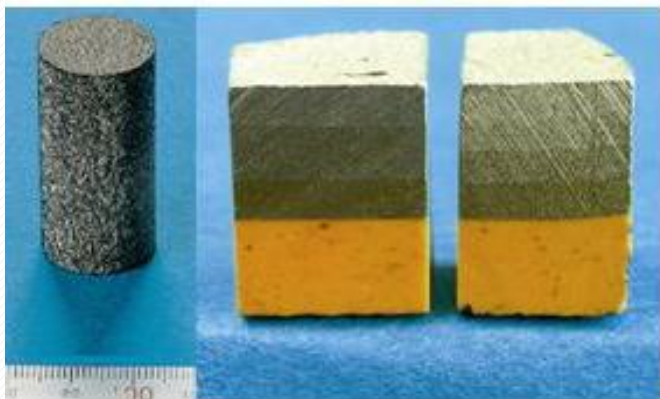
Внешний вид и снимок шлифа сваренных пластин образца медь-
сталь



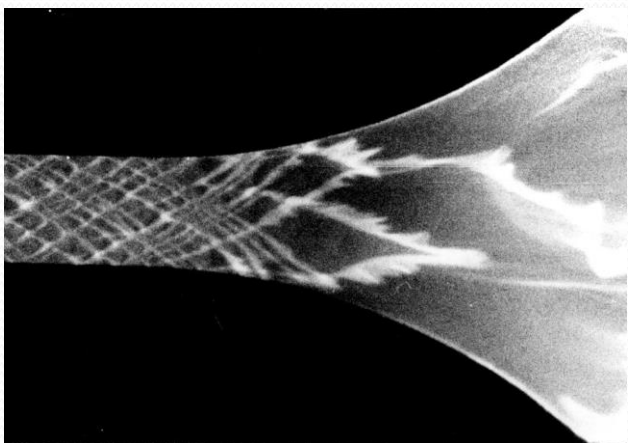
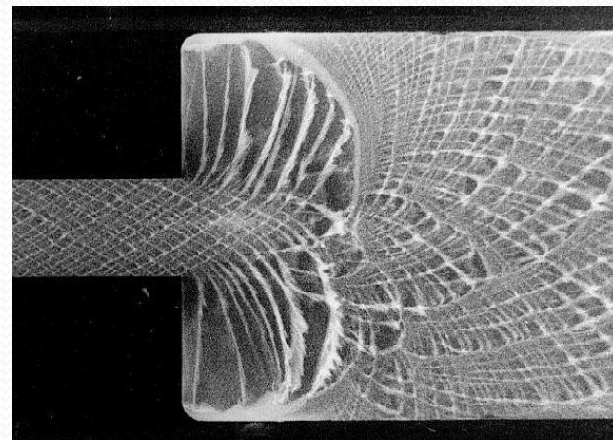
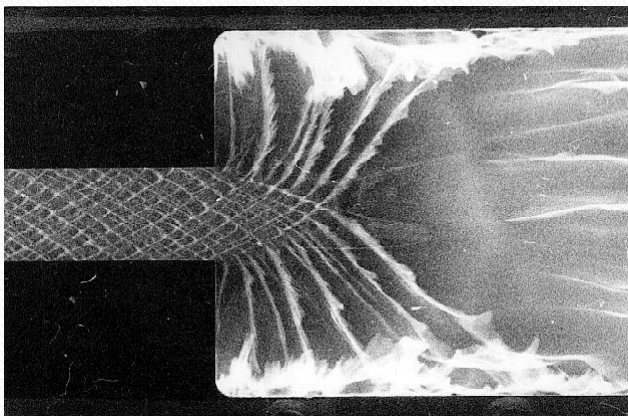
Технология электроискрового спекания порошков



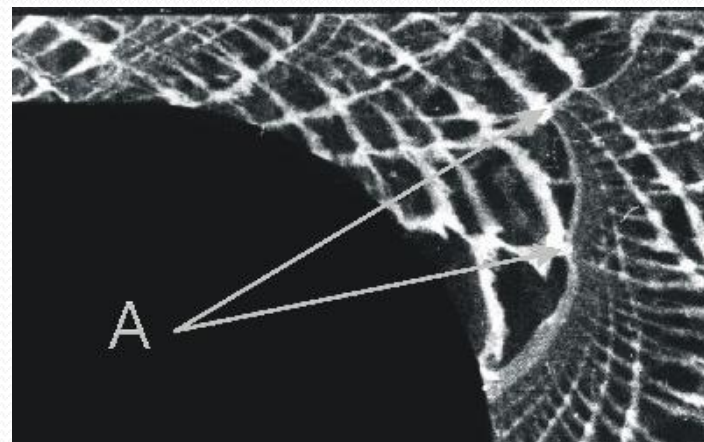
- Получение наноструктурных керамических материалов из нанопорошков
- Спекание композитов с металлическими матрицами, in situ образование упрочняющих частиц в матрице, получение материалов с малой остаточной пористостью
- Получение трудноспекаемых материалов Получение градиентных материалов, формирование покрытий на субстратах
- Получение прозрачной нанокерамики на основе оксидов



Распространение детонационных волн в газе

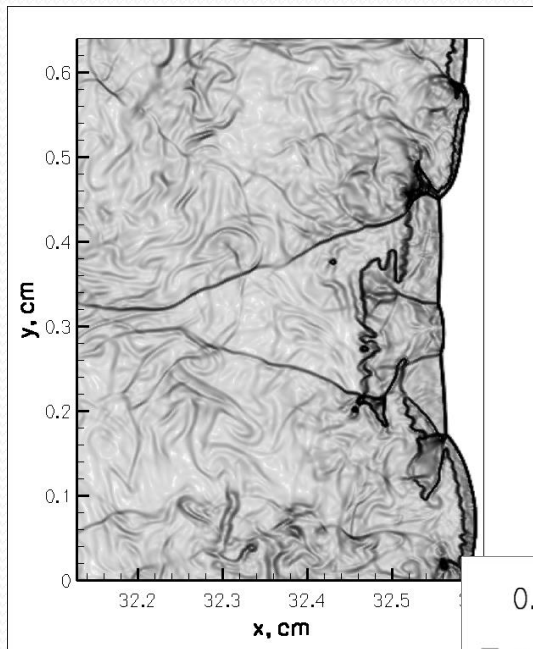
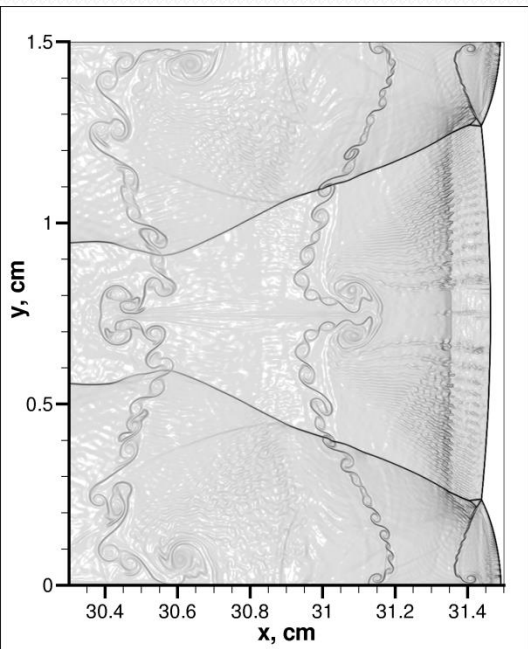


Срыв ДВ



Реиницирование ДВ

Численное моделирование



Численные ширен-снимки поля течения во фронте ДВ (начальное давление $p_0=0,2$ атм.):

(а) $2\text{H}_2+\text{O}_2+7\text{Ar}$, $N_x = 500$ и $N_y = 500$.

(б) $2\text{H}_2+\text{O}_2+7\text{Ar}+1,1111 \text{H}_2\text{O}_2$,

$N_x = 400$ и $N_y = 400$;

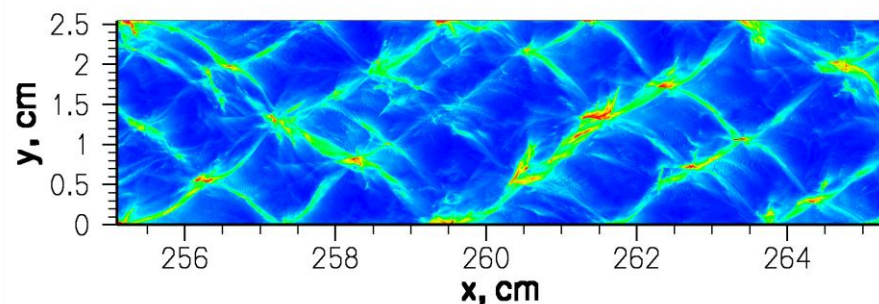
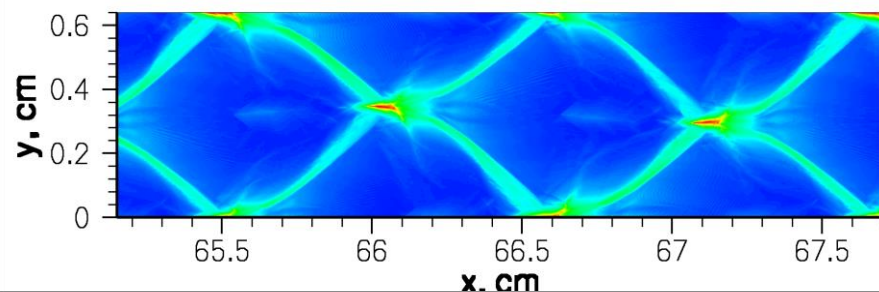
2-D численные следовые отпечатки распространения ДВ:

(а) $2\text{H}_2+\text{O}_2$, канал – 6.4 мм,

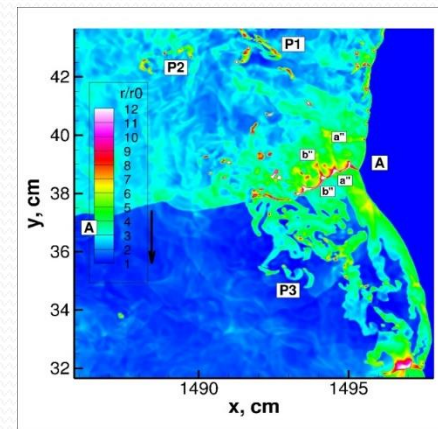
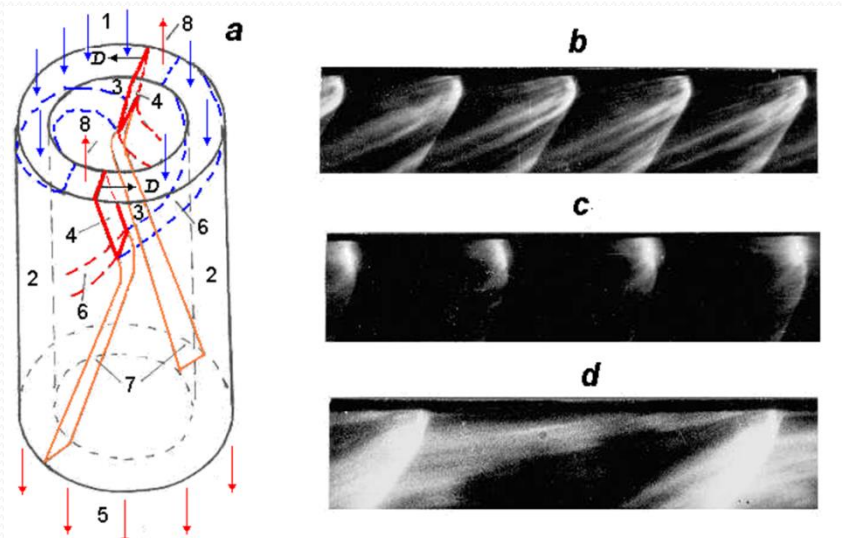
$p_0=0.2$ атм, $N_x = 500$ и $N_y = 500$;

(б) $2\text{H}_2+\text{O}_2+7\text{Ar}+1.1111 \text{H}_2\text{O}_2$, $p_0=0.066$ атм,

$N_x = 400$ и $N_y = 400$.

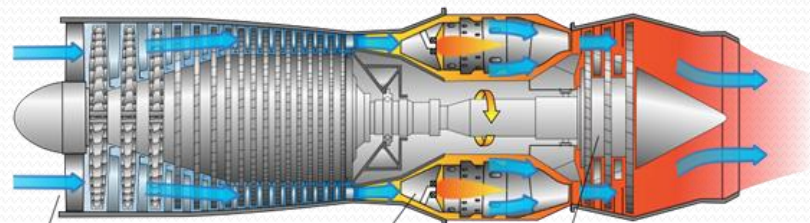


Спиновая детонация и детонационные двигатели



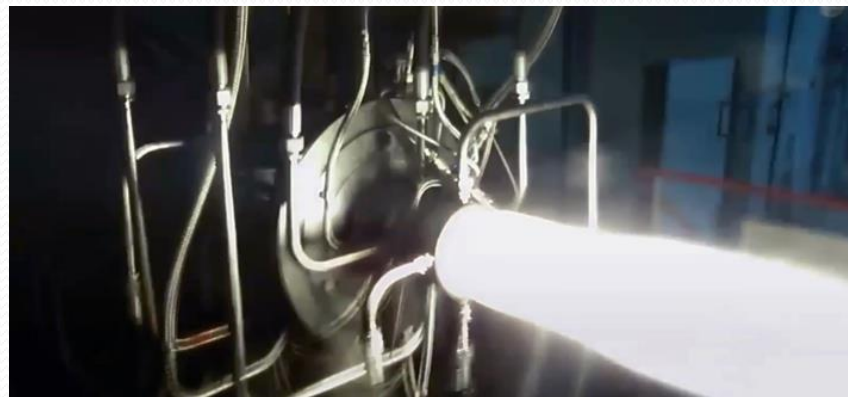
Тонкая структура детонационной волны

Опробованные смеси:
 $\text{C}_3\text{H}_8/\text{O}_2$,
 керосин/ O_2 ,
 $\text{CO} + 2\text{H}_2 + \text{воздух}$,
 угольная пыль + $\text{H}_2 + \text{воздух}$.

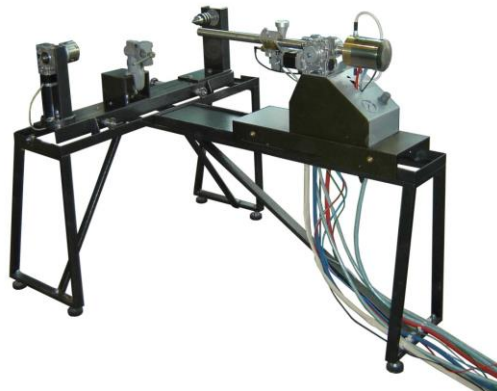
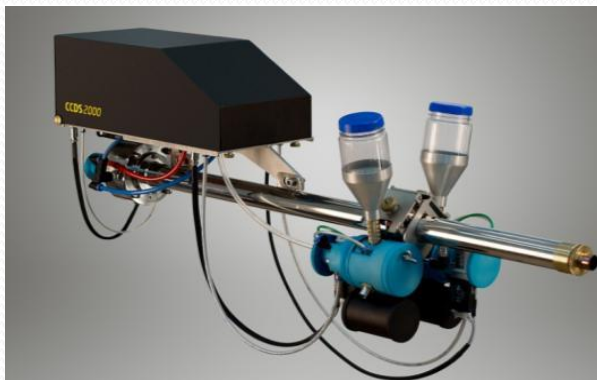


Проект ФПИ + НПО Энергомаш

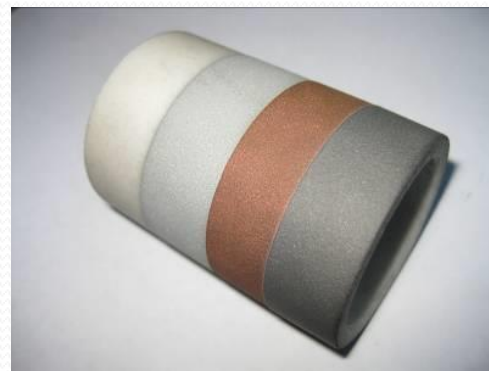
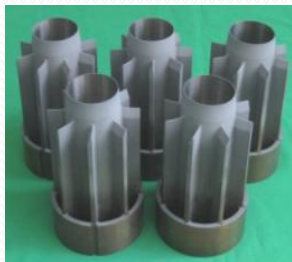
- Старт проекта: 2014 г.
- Лаборатория «Детонационные ЖРД» + МАИ + ИГиЛ
- Цель: создание демонстратора жидкостного ракетного двигателя, работающего в режиме НСД.
- Задачи: изучить возможности повышения тягово-экономических характеристик двигателя путем организации детонационного горения, а также способов обеспечения работоспособности конструкции двигателя при высочайших температурах и параметрах давления внутри камеры сгорания.
- Результат: на заседании 26 июня 2017 г. принято решение об успешности выполненной программы НИР и перехода к ОКР.



Детонационное напыление – технологии и оборудование



Восстановление деталей, защитные покрытия, катализаторы, ...



Отдел механики деформируемого твердого тела

Типы задач:

- двумерные (плоская деформация, плоское напряжение, осесимметричные),
- трехмерные,
- пластины и оболочки.

Функциональные возможности :

- квазистатика, динамика,
- собственные и вынужденные колебания,
- контактные задачи (двумерные, трехмерные, оболочки),
- исследование нелинейной устойчивости и закритического деформирования для всех типов задач

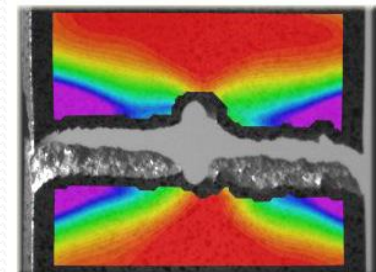
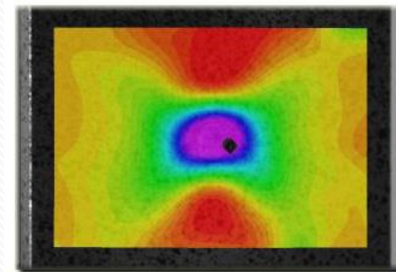
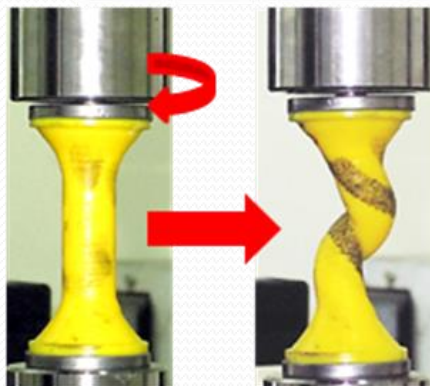
Физические модели материалов:

- гипер/гипоупругость,
- пластичность, ползучесть,
- континуальная модель хрупкого разрушения (зарождение трещины, ее распространение и возможное залечивание).

Механические испытания



- испытания при температуре от -80 до +1000 °С
- растяжение / сжатие / кручение со сжатием (максимальный момент 200 Нм)
- трехточечный и четырехточечный изгиб
- малоцикловая усталость



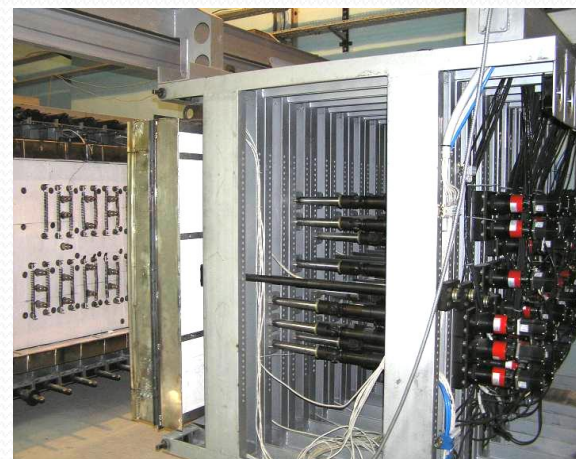
Применение системы корреляции видеоизображений Vic 3D для определения полей перемещений, деформаций и кривизн лабораторных образцов и натурных конструкций.



Физическое моделирование условий формования и эксплуатации элементов конструкций

Испытания частей и элементов конструкций, физически моделирующие их рабочие режимы и режимы формообразования.

Изгиб пластин и чистый изгиб балок при ползучести и деформирование листовых заготовок на универсальном модуле (Патент РФ № 2251464 (2005.05)).



Моделирование при помощи МКЭ и анализ моделей:

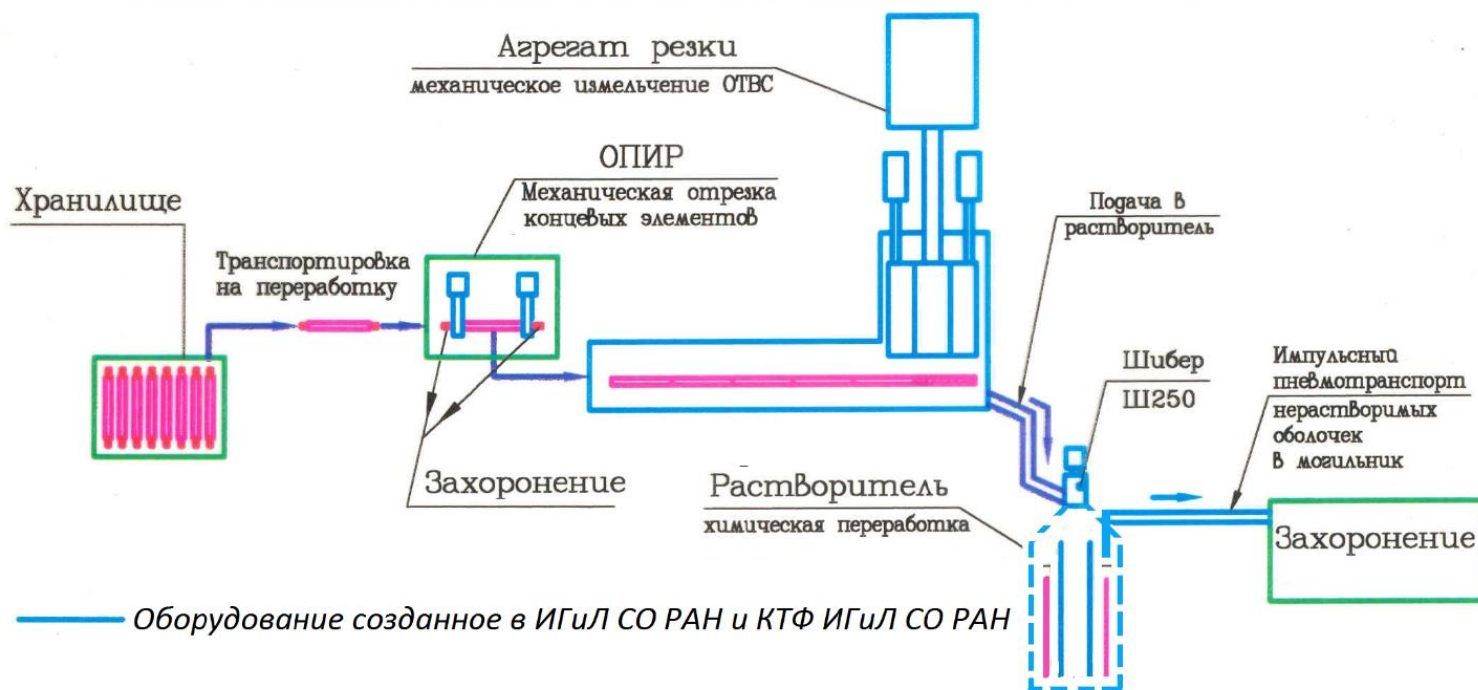
- формообразования элементов конструкций учетом анизотропии свойств ползучести и разнсопротивляемости материалов растяжению и сжатию;
- деформирования и разрушения элементов конструкций с концентраторами напряжений

Оборудование для переработки ОЯТ

ТВС ВВЭР₁₀₀₀



СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛИНИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА



Агрегат резки для измельчения ОТВС

НИОКР по созданию оборудования для измельчения ОТВС стартовали в ИГиЛ СО РАН в середине 60-х годов

- 29 марта 1977 года на ПО «Маяк» запущен в эксплуатацию первый в СССР и Европе завод по переработке ОЯТ РТ-1 ПО «Маяк».
- В настоящее время на заводе РТ-1 действуют 3 технологические цепочки по переработке ОЯТ. Агрегаты резки этих линий спроектированы и изготовлены в КТФ и ИГиЛ СО РАН
- В 2016 году проведена глубокая модернизация третьей цепочки, позволяющей переработку ОТВС ВВЭР-1000



Запуск АРПМ-ЗУ ПО «Маяк»

«...Результатом работ стал успешный пуск оборудования в эксплуатацию, что сделало возможным переработку не только ОЯТ ВВЭР-1000, но и любого запенализованного дефектного ОЯТ, а также ОЯТ зарубежного образца. Это знаковое событие как для ФГУП «ПО Маяк», так и для Госкорпорации «Росатом» и всей атомной отрасли России.

От лица работников ФГУП «ПО Маяк» выражаю благодарность всем специалистам КТФ ИГиЛ СО РАН, принимавших участие в данной работе.»

Генеральный директор «ПО Маяк»
М.И. Похлебаев



ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЕ
ОБЪЕДИНЕНИЕ
«МАЯК»
ФГУП «ПО «МАЯК»

пр. Ленина, д.31, г. Озерск, Челябинская обл., 456780
тел. (35130) 2 50 11, факс (35130) 2 38 26,
e-mail: info@pdm-mayak.ru
ОКПО 09622746, ОГРН 1027401177209,
ИНН/КПП 7422000795/741301001

03.04.2014 № 193-1-8.1/209

На № _____ от _____

Об успешном сотрудничестве

Академику РАН
Вице-президенту РАН
Председателю Сибирского
отделения РАН
А.Л. Асееву

Уважаемый Александр Леонидович!

После реконструкции и модернизации на радиохимическом заводе РТ-1 01 ноября 2016 года была введена в эксплуатацию третья технологическая нитка по переработке отработавшего ядерного топлива.

Реконструкция действующей технологической нитки на ФГУП «ПО Маяк» включала разработку конструкторской документации, изготовление, монтаж и пуско-наладку гидромеханического оборудования - агрегата резки АРПМ-ЗУ. Эта работа проводилась при активном взаимодействии ФГУП «ПО Маяк» с под ведомственным Вам институтом Гидродинамики и его филиалом Конструкторско-технологическим филиалом ИГиЛ СО РАН.

Монтаж усиленного агрегата резки АРПМ-ЗУ позволил получить производству расширенные возможности по переработке ОЯТ. Результатом работ стал успешный пуск оборудования в эксплуатацию, что сделало возможным переработку не только ОЯТ ВВЭР-1000, но и любого запенализованного дефектного ОЯТ, а также ОЯТ зарубежного дизайна. Это знаковое событие как для ФГУП «ПО Маяк», так и для Госкорпорации «Росатом» и всей атомной отрасли России.

От лица работников ФГУП «ПО Маяк» выражаю благодарность всем специалистам КТФ ИГиЛ СО РАН, принимавшим участие в данной работе.

Надеюсь на дальнейшее плодотворное сотрудничество в рамках расширения технологических возможностей завода РТ-1 по обращению с ОЯТ и развития компетенций предприятий атомной отрасли РФ в данной области.

С уважением,

Генеральный директор

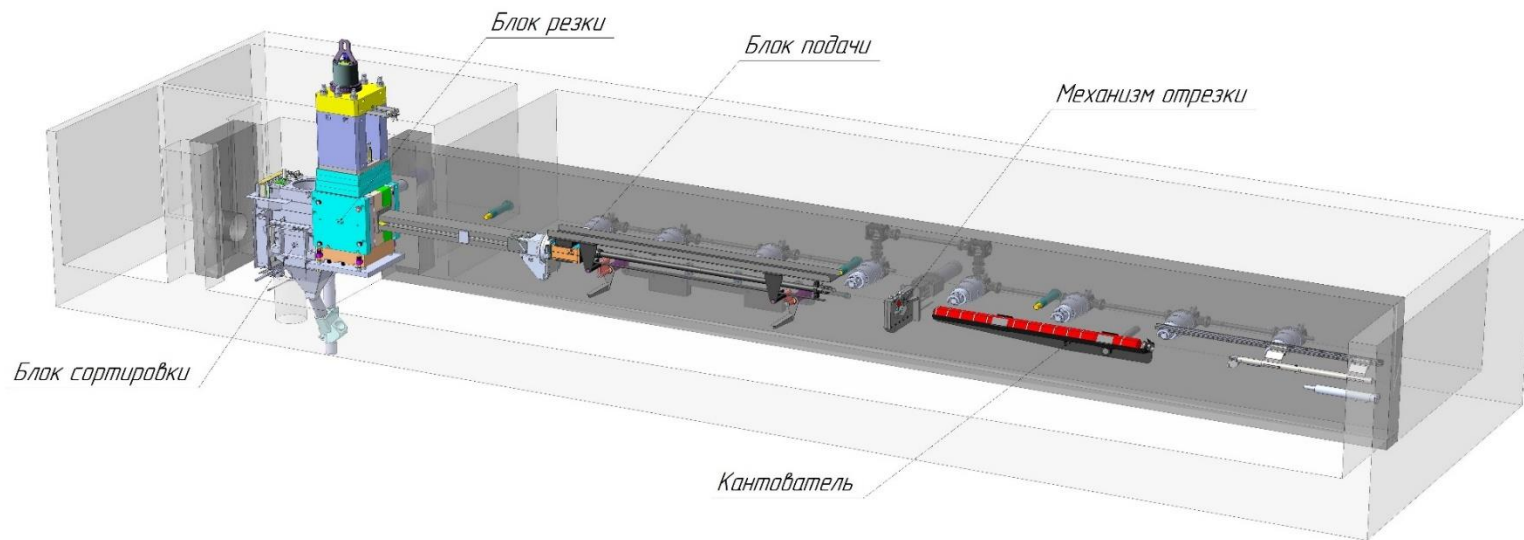
М.И. Похлебаев

Шереметьев Андрей Владимирович
(35130) 2 18 27

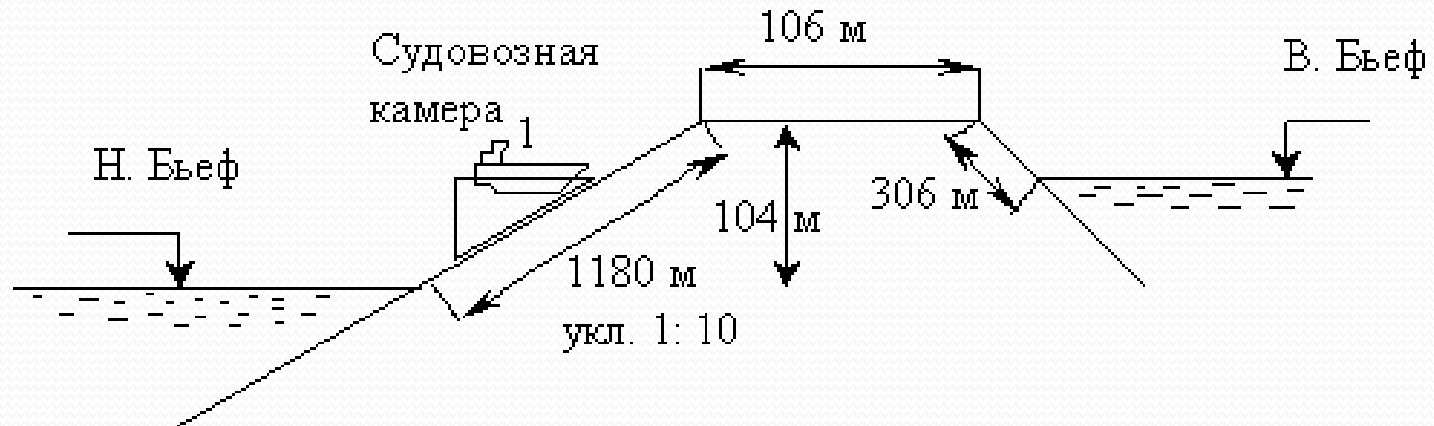
Опытно-демонстрационный стенд ФГУП «ГХК»

Результатом работы ОДЦ (г. Железногорск) должны стать исходные данные, на основании которых будет спроектирован крупномасштабный завод по переработке ОЯТ нового поколения (РТ-2).

В КТФ ИГиЛ СО РАН разрабатывается КД для Установки ГИТ-1000, предназначенной для механического измельчения ОТВС реакторов ВВЭР-1000, а также любых других сборок меньших размеров.



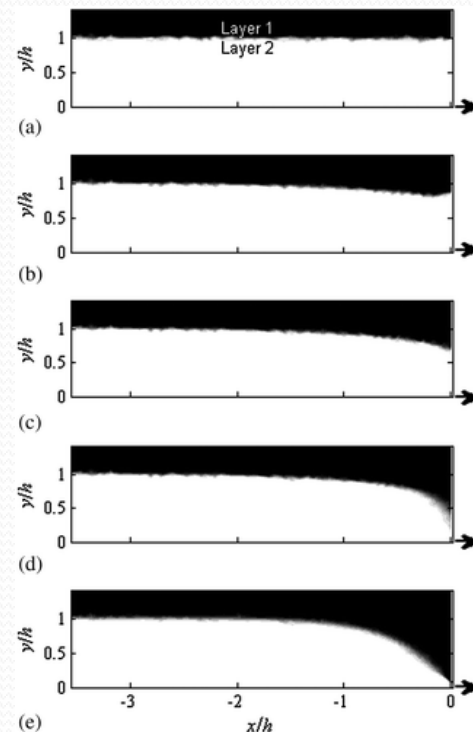
Судоподъемник Красноярской ГЭС



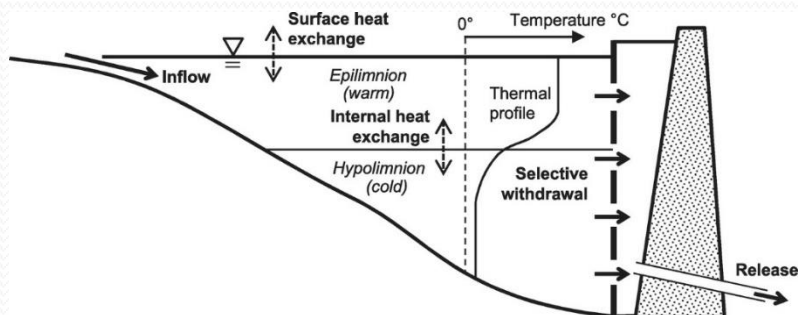
Исследования селективного водозабора



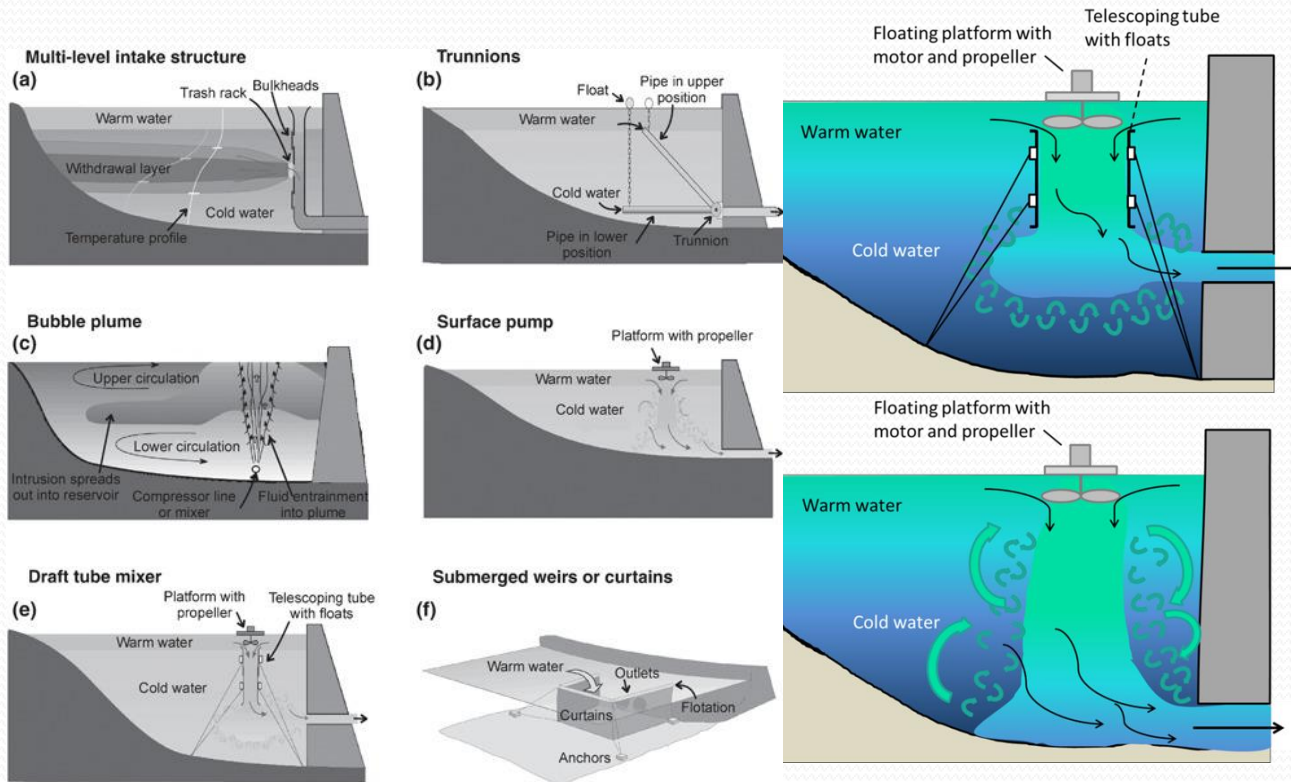
Красноярская ГЭС



Картина развития течения в двухслойной жидкости при больших числах Фруда: вода из верхнего слоя подмешивается к воде из нижнего слоя. При уменьшении числа Фруда, что соответствует типичным режимам работы ГЭС, вода поступает только из нижнего слоя, что создает существенные экологические проблемы



Существующие стратегии решения



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

№ SU (11) 1814673 A3

1970 E 02 B 9/04

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(21) 4891088/15

(22) 27.09.80

(46) 07.05.93. Бюл. № 17

(71) Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева

72) В.И. Букреев

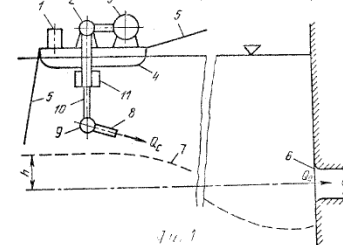
(73) Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН

(54) Авторское свидетельство СССР № 746025, кл. E 02 B 9/04, 1980

Авторское свидетельство СССР № 256656, кл. E 02 B 15/04, 1970.

(56) СПОСОБ ЗАБОРА ВОДЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ВОДОЕМА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Использование: для забора поверхностной воды из водоема. Сущность изобретения: прием воды осуществляют в горизонтальное отверстие 6 в вертикальной стенке, расположенное ниже поверхностного слоя воды стратифицированного водоема. В поверхностный слой водоема в направлении к отверстию 6 из сопла 5, установленного на pontone 4, подает струю воды такой же плотности, как и плотность поверхностного слоя воды в водоеме. Распорщики 8 определяют по материалочисленности зависимость. Сопло 5 поворачивают к pontonu 4 посредством трубопровода 10 с шарниром 9. Изобретение позволяет забирать поверхностный слой стратифицированного водоема без увеличения в отверстие 6 глубинных слоев. 2 с. и 1 зл. фиг. 3 кл.

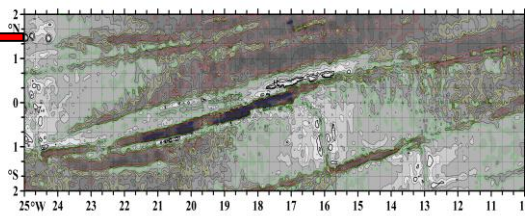
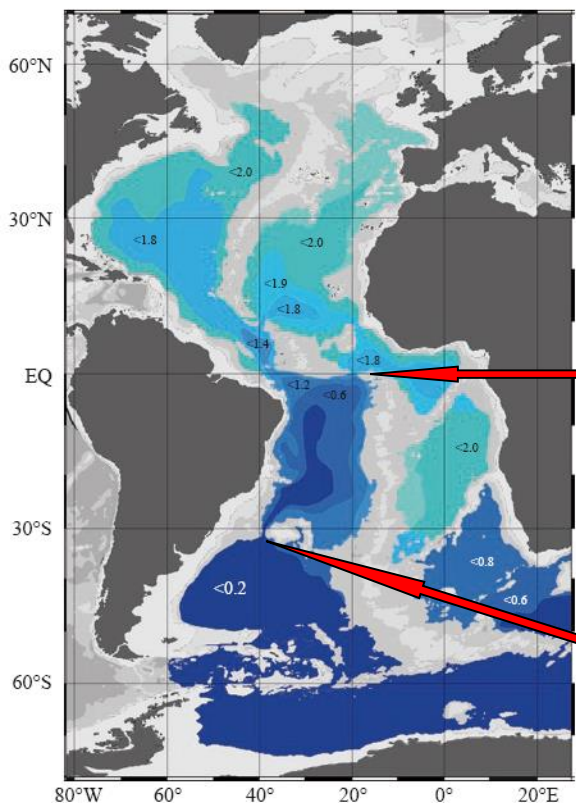


№ SU (11) 1814673 A3

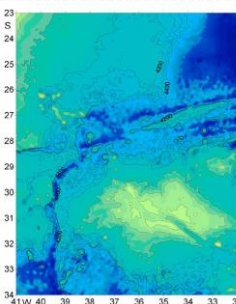
Sherman, B. (2000) Scoping options for mitigating cold water discharges from dams. CSIRO Land and Water, Canberra

Патент В.И. Букреева
(Авторские свидетельства
1970 и 1980 г.г.)

Совместные экспедиционные исследования на кораблях ИО РАН (Москва)



Разломы Романш и Чейн (~ 0.2 Св)

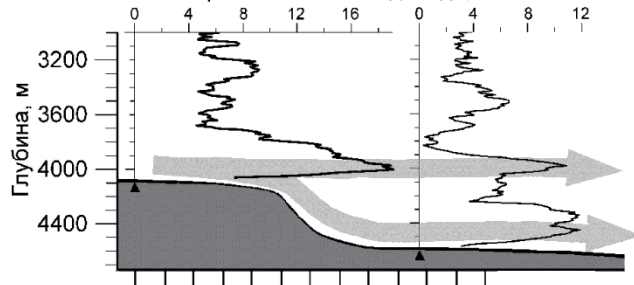


Канал Вима (~ 4 Св)

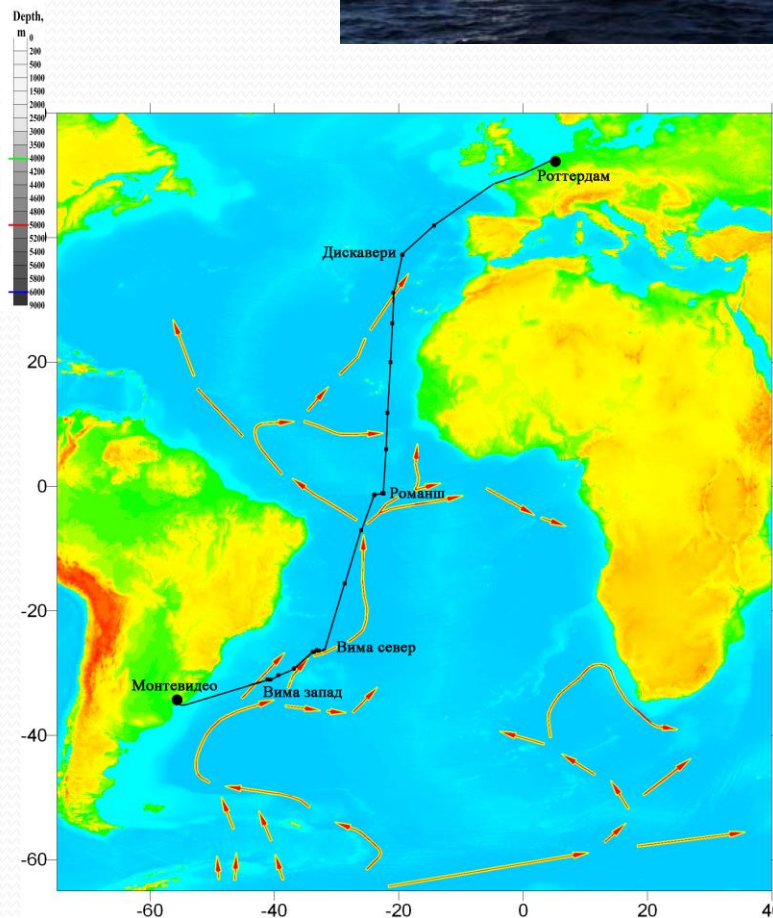
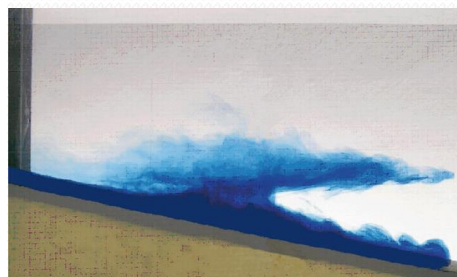
Карта бассейнов антарктической донной воды

Водопад в разломе Чейн

Скорость потока в водопаде, см/с



Эксперименты в ИГИЛ СО РАН:



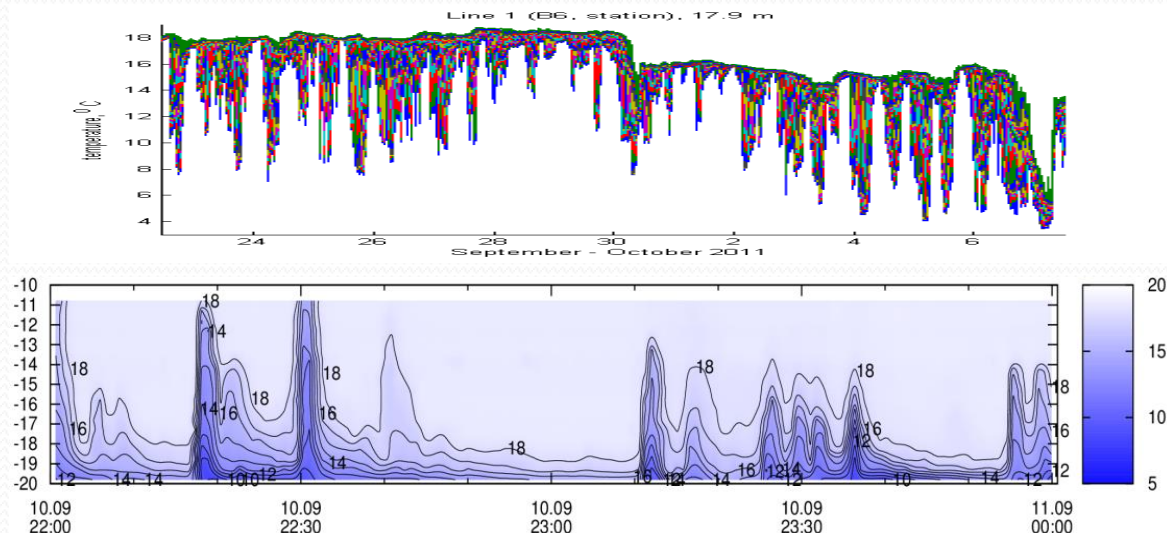
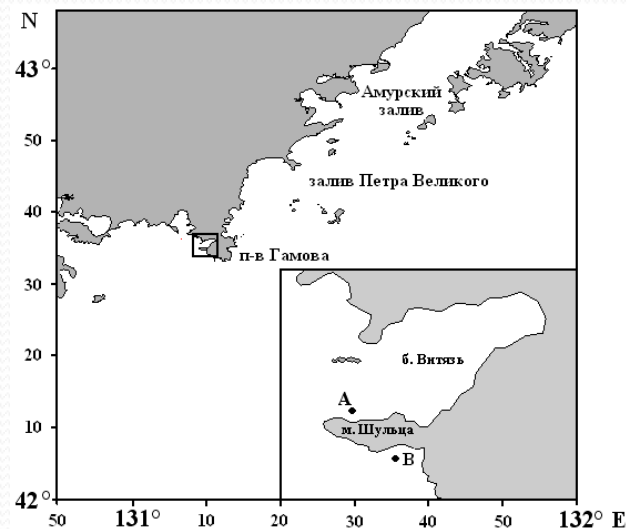
НИС "Академик Сергей Вавилов"

37 рейс Роттердам – Монтевидео. 19.09 – 27.10.2013

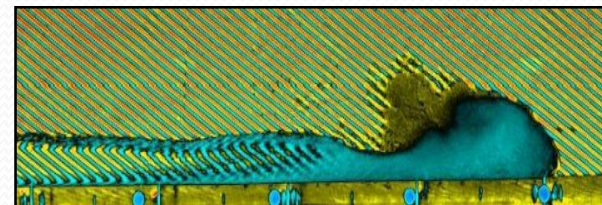
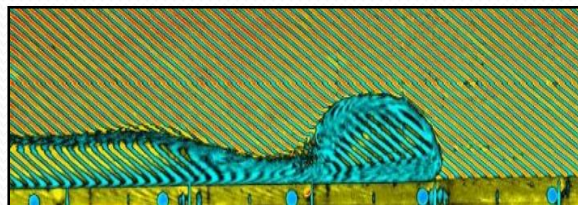
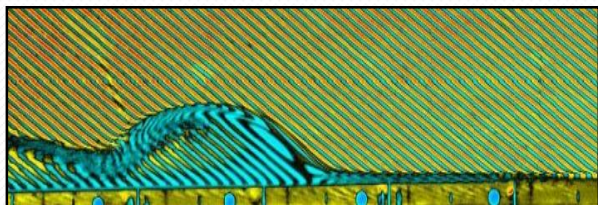
Стрелки – донные течения антарктической воды

Разрушение внутренних волн в шельфовой зоне моря

Проведение измерений в б. Витязь (Японское море) волн в зоне «заплеска», т.е. выше границы контакта основного термоклина со дном (ИГиЛ СО РАН, ТОИ ДВО РАН)

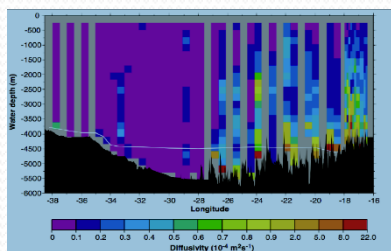


Выход на берег придонных уединенных волн (эксперимент ИГиЛ СО РАН)

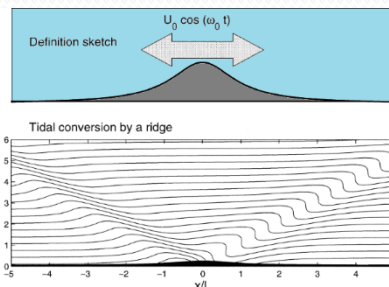


- «вентиляция» шельфа и бипродуктивность;
- перенос примесей из глубины к берегу и экология;
- нелинейные внутренние волны и акустика шельфовой зоны.

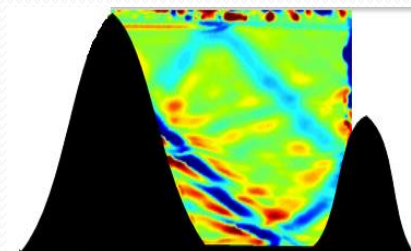
Лабораторное исследование механизмов перемешивания в океане



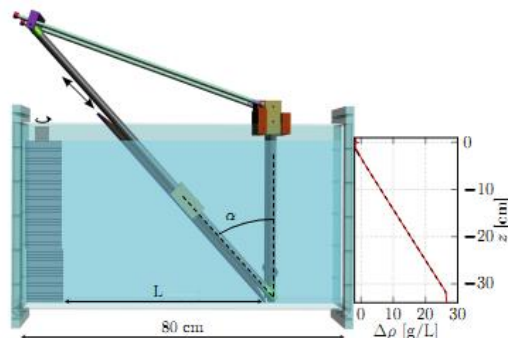
Вертикальное перемешивание в Бразильской котловине



Генерация внутренних волн при взаимодействии баротропного прилива с донной топографией



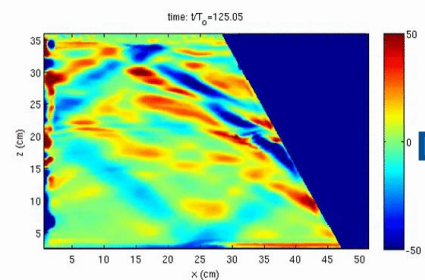
Концептуальная модель: неустойчивость аттрактора внутренних волн



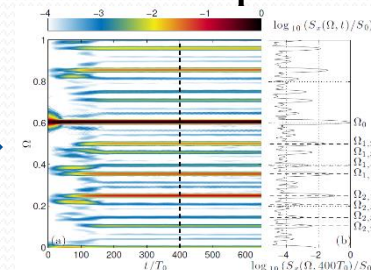
Лабораторная установка для исследования волновой турбулентности в аттракторах внутренних волн.

Методы измерений: PIV, LIF, цифровой шлирен

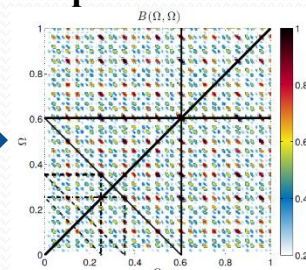
Математическая обработка полей скорости



Измеряемое поле одной из компонент скорости



Развитие спектра сигнала по времени



Бикогерентность: демонстрация каскада триадных взаимодействий

Сотрудничество: ИГиЛ СО РАН, ММФ МГУ, Лаборатория физики Высшей нормальной школы г. Лиона

Нелинейные краевые задачи МСС

В.Н. Монахов – задачи со свободной границей, теория фильтрации

А.В. Кажихов – задачи динамики неоднородной несжимаемой жидкости, сжимаемой жидкости, идеальной несжимаемой жидкости

П.И. Плотников – задачи динамики идеальной жидкости со свободной границей, теория гамильтоновых систем задачи о фазовых переходах, динамика вязкой сжимаемой жидкости

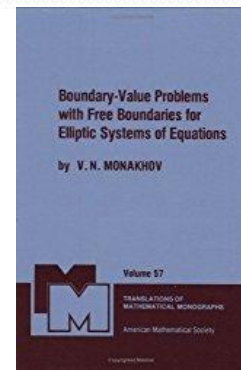
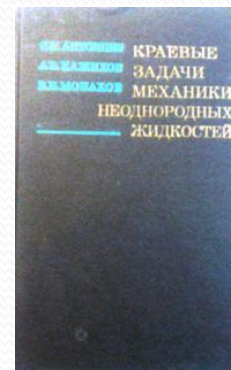
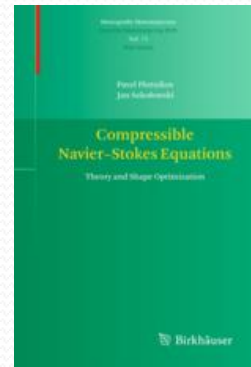
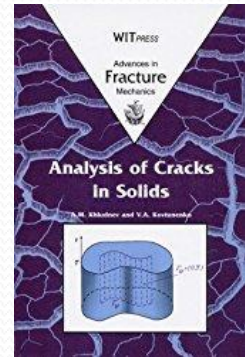
А.М. Мейрманов – теория фазовых переходов, задача Стефана

В.В. Шелухин – динамика сжимаемой жидкости, вариационные принципы для параболических уравнений

А.М. Хлуднев – задачи теории упругости с особенностями

В.Н. Старовойтов – сингулярные течения идеальной жидкости, фазовые переходы в жидкостях, динамика абсолютно твердого тела в вязкой несжимаемой жидкости

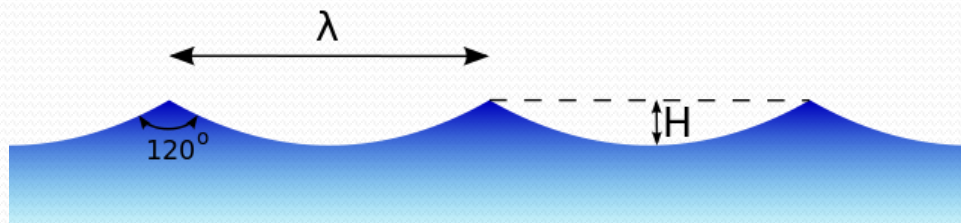
Н.И. Макаренко – течения идеальной жидкости со свободной границей, движение тела в идеальной жидкости



Нелинейные краевые задачи МСС

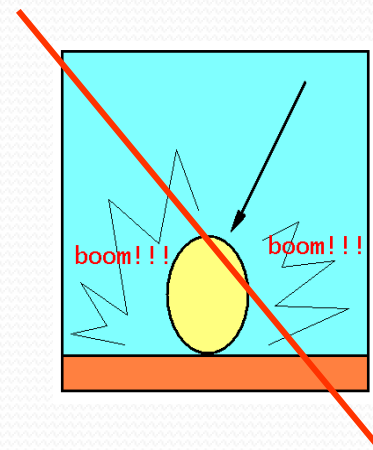
П.И. Плотников – задачи о фазовых переходах, динамика вязкой сжимаемой жидкости, поверхностные волны

Результат: обоснование гипотезы Стокса о существовании волн предельной амплитуды. Угол при вершине волны равен 120° .



В.Н. Старовойтов – сингулярные течения идеальной жидкости, фазовые переходы в жидкостях, динамика абсолютно твердого тела в вязкой несжимаемой жидкости

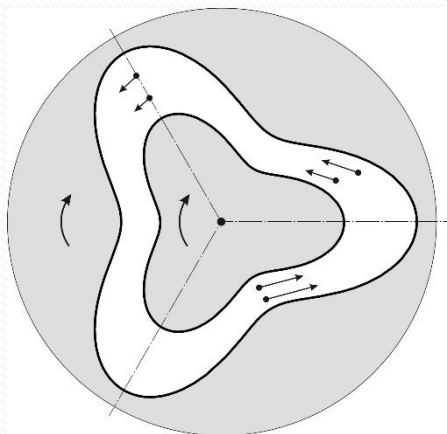
Результат: столкновения гладких тел в вязкой несжимаемой жидкости (Навье-Стокс) возможны только с нулевой относительной скоростью (мы не должны их слышать)



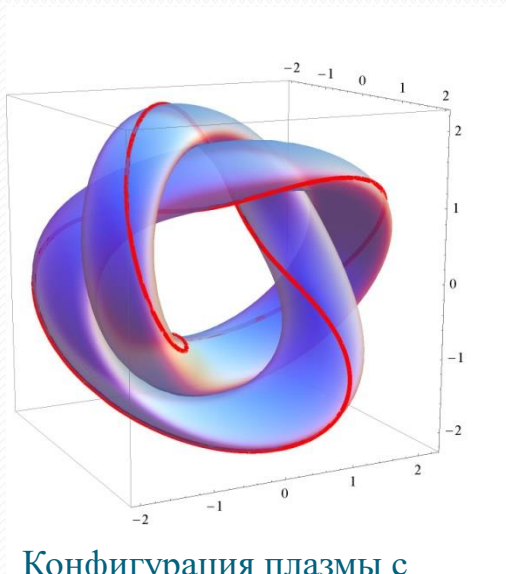
Н.И. Макаренко – течения идеальной жидкости со свободной границей, движение тела в идеальной жидкости

Групповой анализ дифференциальных уравнений

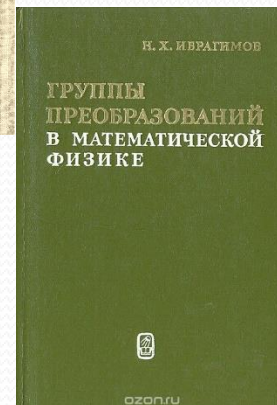
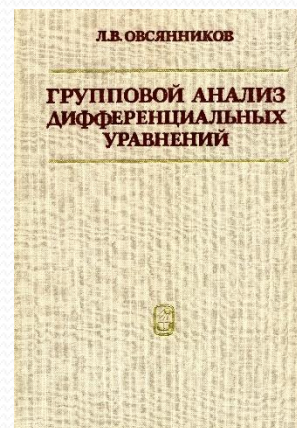
Развиты теоретико-групповые методы исследования моделей механики сплошных сред (теория Ли-Овсянникова). Найдены и исследованы широкие классы точных решений уравнений газовой динамики, магнитной гидродинамики, вращающейся жидкости.



Периодическое по времени движение: ГАЗОВАЯ ШЕСТЕРНЯ

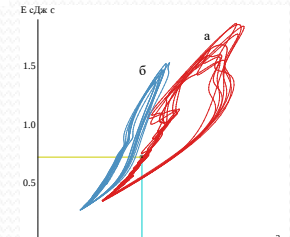
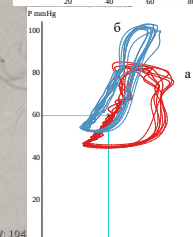
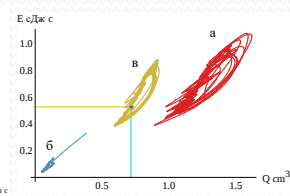
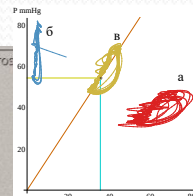
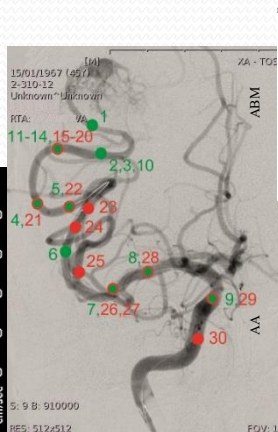
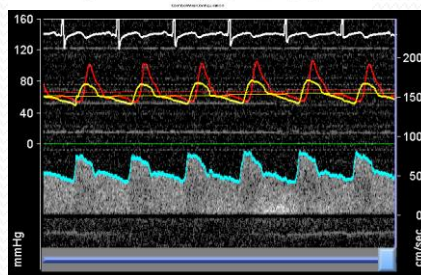
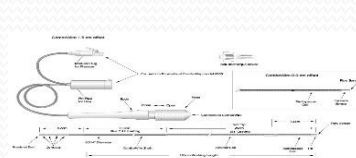


Конфигурация плазмы с постоянным полным давлением: замкнутая магнитная трубка

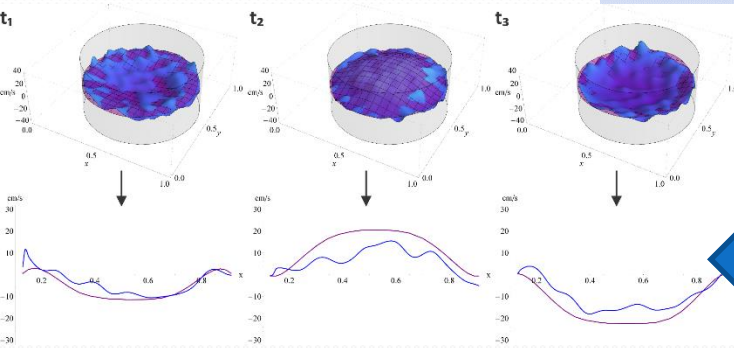
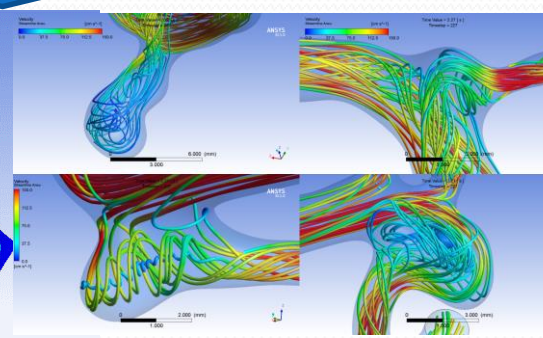
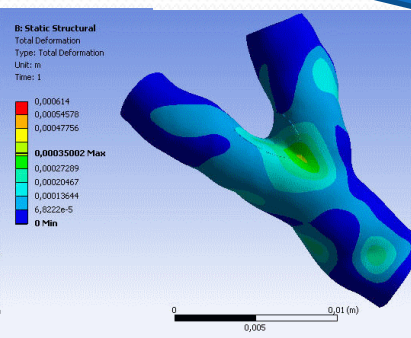
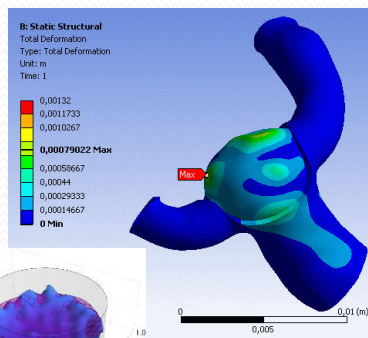


Комплексное исследование гемодинамики головного мозга (ИГиЛ СО РАН, НГУ, клиника Мешалкина, НГУ, МТЦ СО РАН, ИЦиГ СО РАН)

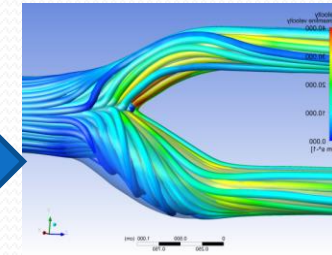
- Измерение давления и скорости потока крови в сосудах головного мозга во время внутрисосудистых нейрохирургических операций
- Построение математических моделей гемодинамики головного мозга при наличии аномалий



- 3D моделирование нестационарной гемодинамики, основанное на уравнениях Навье — Стокса, моделях упругой стенки сосуда (давление, скорость, деформации, касательные напряжения на стенке) в локальных бассейнах.



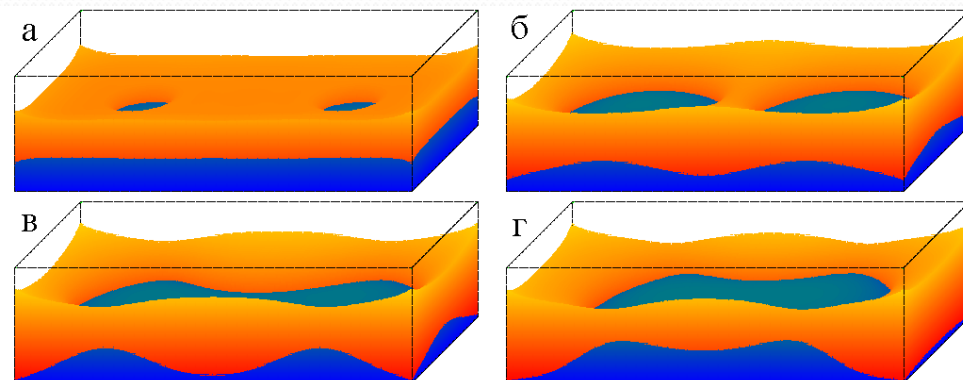
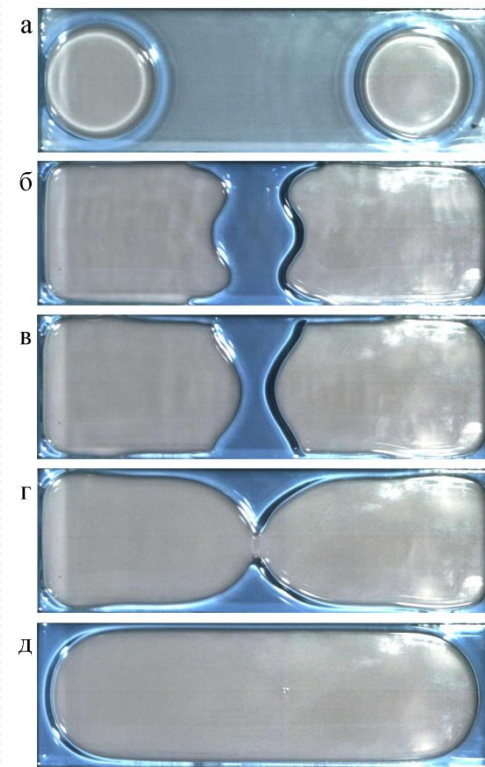
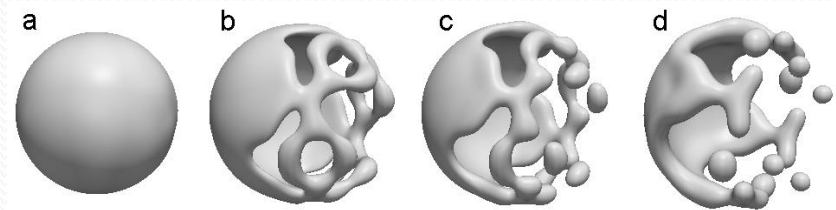
- Лабораторное и экспериментальное и компьютерное моделирование гидродинамики в тройнике с использованием МР томографов.



Параллельные вычисления на графических процессорах (GPU)

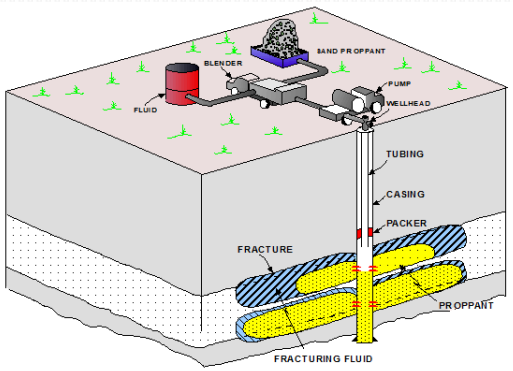


Для программирования на GPU используется технология **CUDA**.

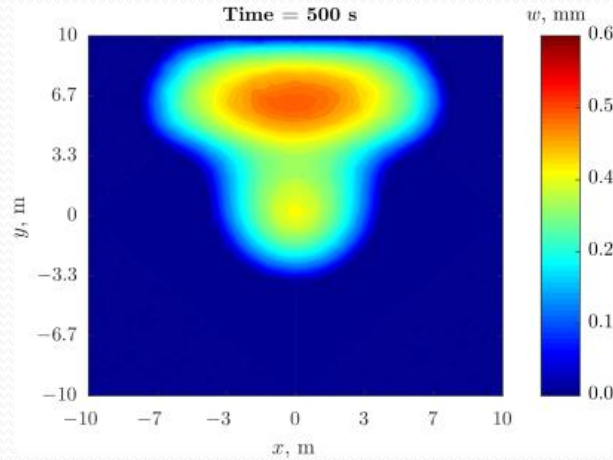


Моделирование гидроразрыва пласта

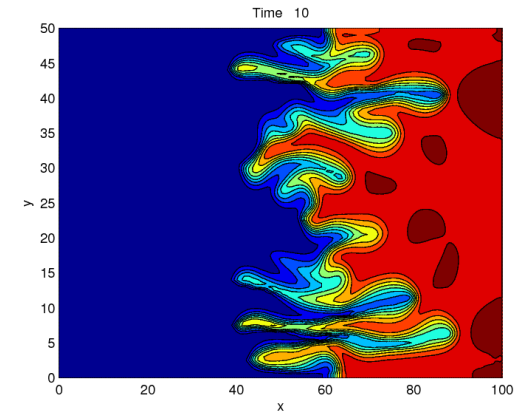
Моделирование ГРП



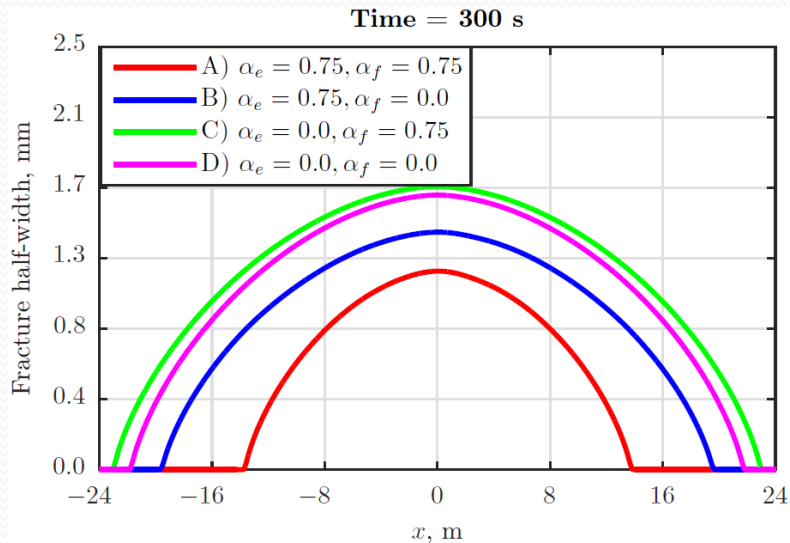
Динамика трещины ГРП



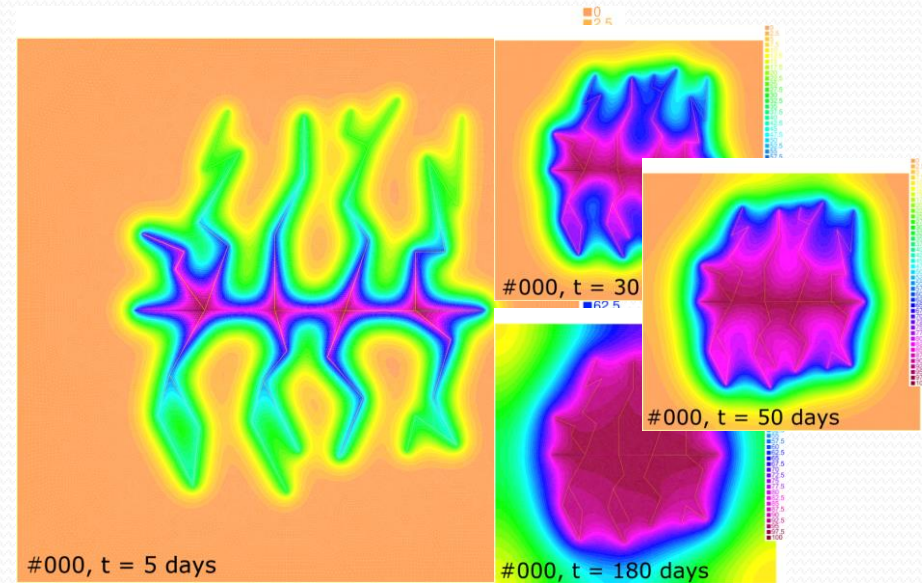
Перенос пропанта



Влияние эффектов пороупругости



Приток флюида к горизонтальной скважине с множественными ГРП



Конкурс Кибер ГРП

- Конкурс через Фонд Сколково на отбор Проектного консорциума для создания симулятора ГРП
- Организаторы: Минпромторг, Минэнерго, Минкомсвязи, Минобрнауки РФ
- Начало: 1 ноября 2016 г.
- Финал: 21 июня 2017 г.
- Результат: победил ПК, основными участниками которого являются МФТИ, Сколтех, ИГиЛ СО РАН, СПбПУ

The image shows a screenshot of the CyberFrag Challenge website and a poster for the final event. The website header includes the Skolkovo Foundation logo and navigation links. The main banner reads "Кибер ГРП" and describes the competition. Below the banner, there are links for "Приём заявок" and "Результаты рассмотрения". A table lists the participants, with the winner being the consortium led by ИГиЛ СО РАН. The poster on the right announces the winner of the final competition on June 21, 2017, at the Skolkovo Innovation Center.

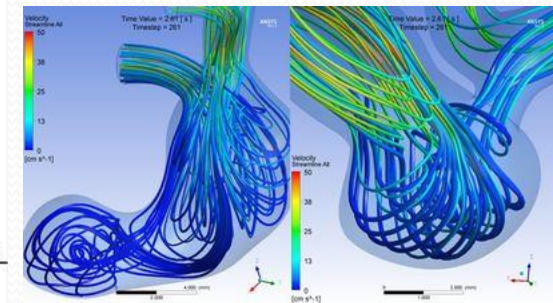
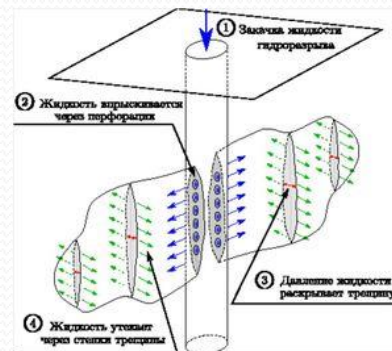
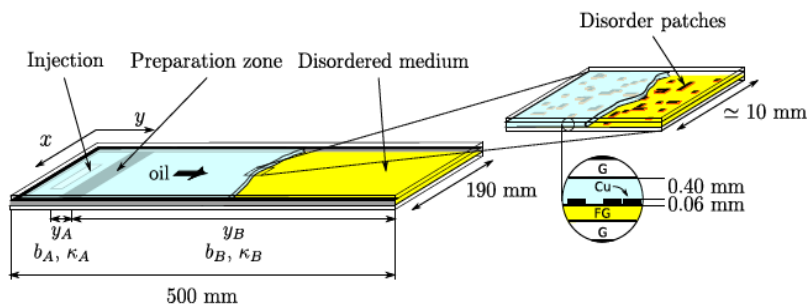
Заявка №	Заявитель
153	ООО «Лаборатория геологии и моделирования осадочных бассейнов»
303	ФГБУ ИГиЛ СО РАН им. Лаврентьева
334	Московский физикотехнический институт
342	ООО «Фидесис»

ФИНАЛ КОНКУРСА «КИБЕР ГРП»
по выбору проектного консорциума для разработки симулятора гидроразрыва пласта
ПОБЕДИТЕЛЬ
21 июня 2017 г. Инновационный центр «Сколково», «Технопарк Сколково»

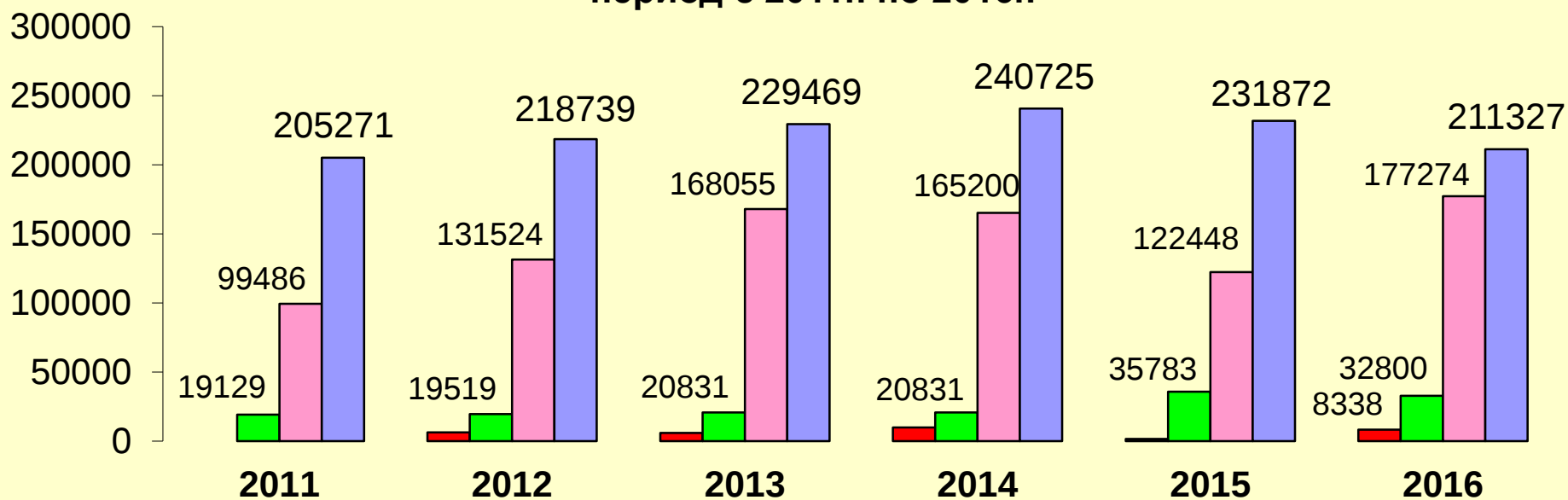
Лаборатория механики неупорядоченных сред



- Образована в рамках Мегагранта Правительства РФ
- Руководитель: **Стефан Сантуччи**
- Тематика лаборатории:
 - Soft matter physics = промежуточное между жидким и твердым (пена, упругие капсулы, биологические материалы), неупорядоченные среды
 - Гидроразрыв пласта = научные основы современных технологий интенсификации добычи нефти и газа
 - Гемодинамика головного мозга = теоретическое и экспериментальное моделирование кровотока наличия сосудистых аномалий на основе реальных клинических данных.

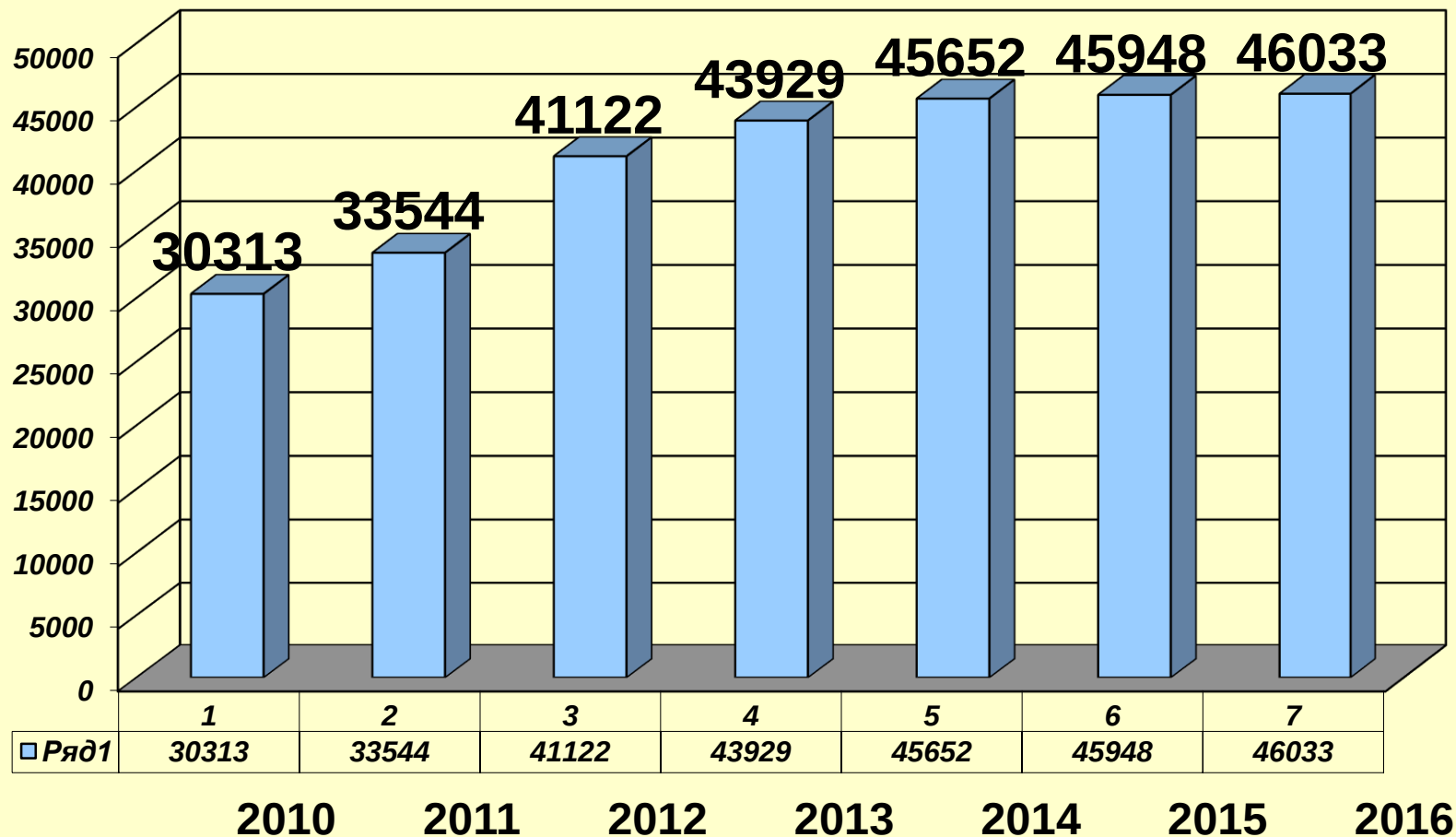


Сводный объем поступлений по ИГиЛ в разрезе источников за период с 2011г. по 2016г.

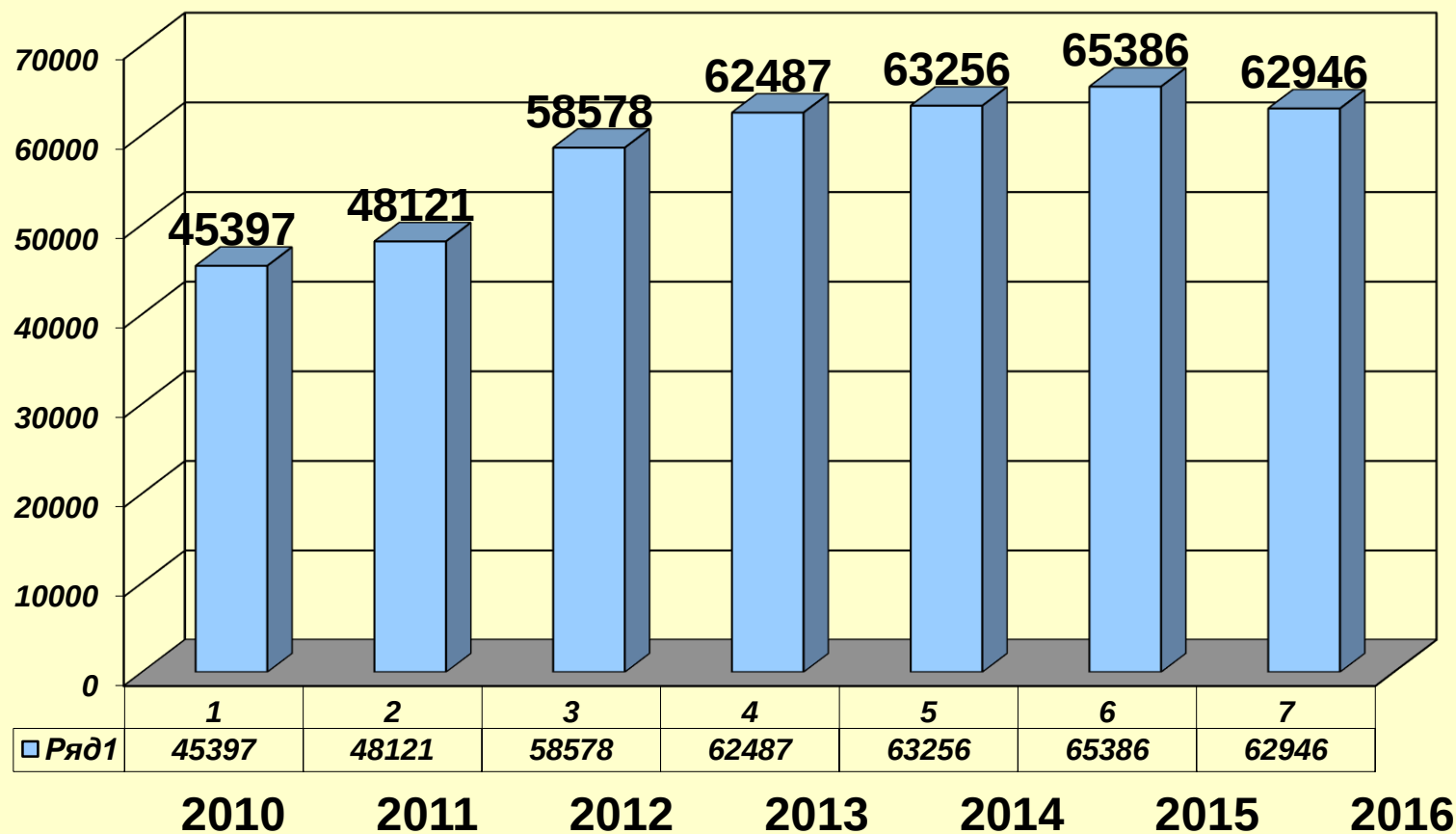


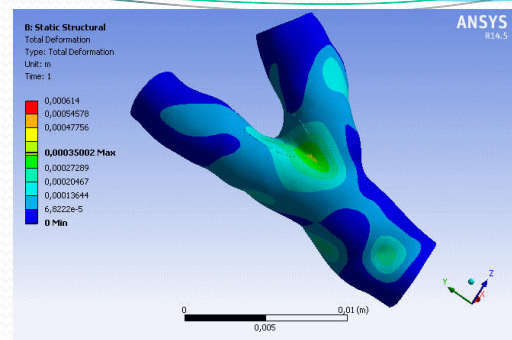
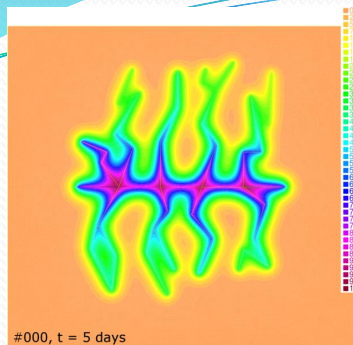
- субсидии на иные цели (стипендии; капремонт и др.)
- гранты РФФИ; гранты РНФ; гранты для поддержки МРУ и ВНШ
- внебюджет, включая арендную плату
- субсидии на выполнение госзадания

Динамика роста среднемесячной заработной платы по годам на 1-го работника ИГиЛ за период с 2010г. по 2016г.



**Динамика роста среднемесячной заработной платы по годам
на 1-го научного работника ИГиЛ за период с 2010г. по 2016г.**





С юбилеем!!!

