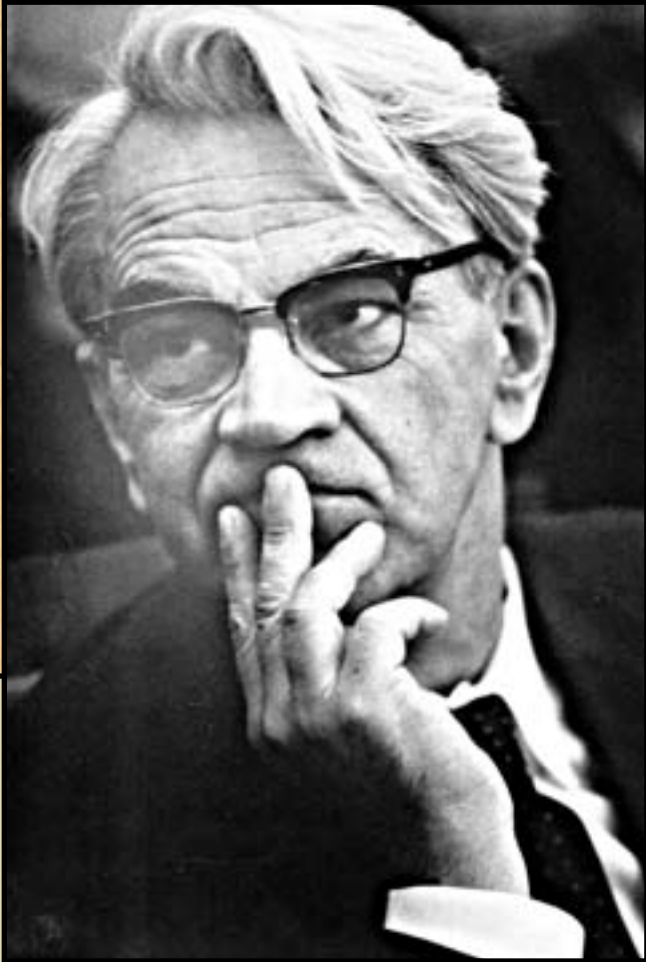


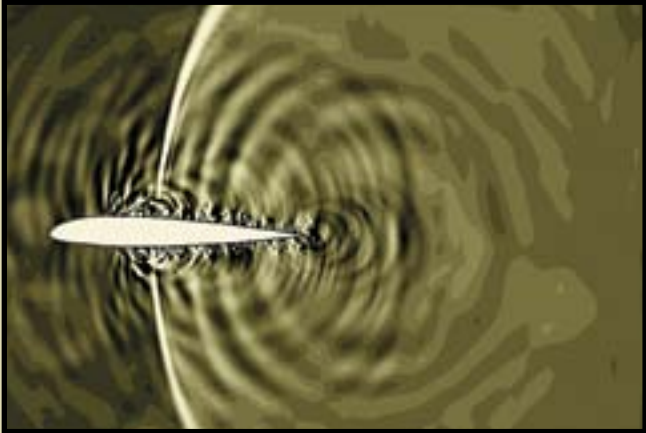
КАЛЕНДАРЬ 2014

Институт прикладной математики
им. М.В.Келдыша РАН

60 лет
ИПМ

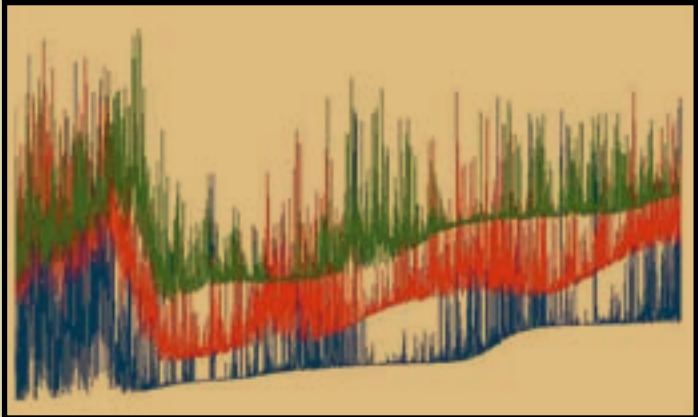


Институт прикладной математики образован по распоряжению Совета Министров СССР в 1953 году. До 1966 г. он назывался Отделением прикладной математики Математического Института им. В.А. Стеклова АН СССР



$$\begin{aligned} & \tilde{B} y_i + \tau \tilde{R} y_{i+1} + \tilde{A} y = \tilde{\varphi} \\ & \tilde{B} = A' + \alpha_1 E, \tilde{R} = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} E, \tilde{A} = E, \tilde{\varphi} = A' \varphi \\ & A(t) > 0, \alpha_1 \geq \alpha_2, \alpha_1 + \alpha_2 > 0.5 \\ & a) B(t) \geq 0, \tilde{R} > A/A, \|y_{i+1}\| \leq \|y_i\| \\ & 5) y_{n+1} = \sum_{i=1}^n \tau g_{n+1,i}, y_0 = 0; g_{n+1,i} + 2\tau A g_{n+1,i} = 2\varphi, g_{n+1} = 0 \end{aligned}$$

В Институте зародились и сформировались многие направления современной прикладной математики, математического моделирования, механики, информатики



A black and white portrait of a middle-aged man with light-colored, wavy hair. He is wearing a dark suit jacket, a white shirt, and a dark tie. He is looking directly at the camera with a neutral expression. The background is a plain, light color.

годы посвящен колебаниям и автоколебаниям авиационных конструкций. Он сам внедрял свои разработки в конструкторских бюро и на авиационных заводах. Такой стиль работы М.В.Келдыш старался привить и в возглавляемом им Институте.



The Order of Lenin is a Soviet order of merit, named after Vladimir Lenin. It is depicted as a circular medal with a profile of Lenin, surrounded by a laurel wreath, and a red ribbon with two gold stripes.



За большой вклад в решение научных задач государственной важности в 1967 году Институт был награжден орденом Ленина.

Настоящий календарь выпущен к 60-летию Института. В календаре затрагиваются отдельные фрагменты научной деятельности и некоторые факты из истории Института. Более подробную информацию о деятельности института можно найти на сайте Института www.keldysh.ru

январь

вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	ВТ	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

2014

Из распоряжения
Совета Министров
СССР №6111-рс от
18 апреля 1953 г.

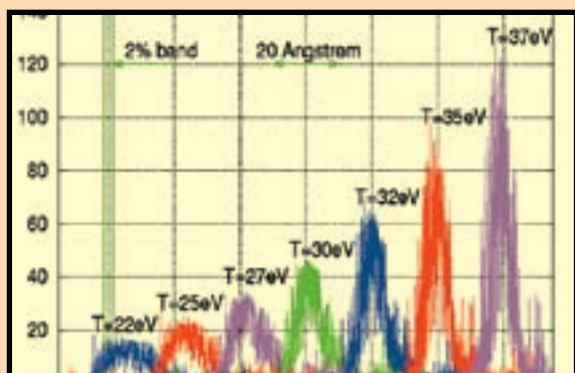
Возложить на Институт
"выполнение расчетных работ,
составление математических
таблиц специальных функций
и развитие соответствующих
областей математики"

Под "расчетными работами" понимались расчеты по атомному проекту СССР

Методы численного анализа
были доведены до уровня
технологии

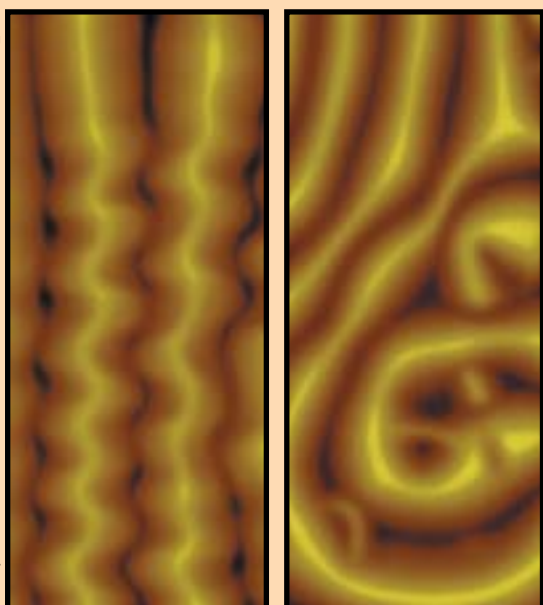
Огромную роль сыграла теория
разностных схем, интенсивно
разрабатываемая в Институте
с начала 50-х годов

Спектры плазмы олова



Математические
вычислительные методы,
разработанные в Институте,
нашли свое применение в
ведущих научных центрах
страны

Неустойчивость в конвекции Рэлея-Бенара



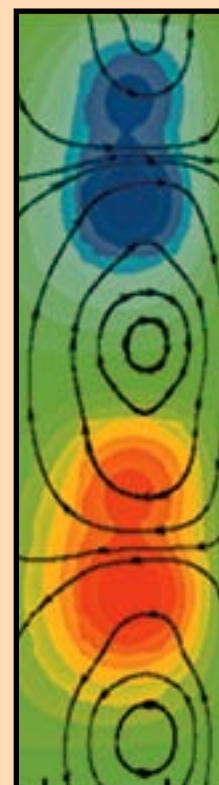
И.М.Гельфанд



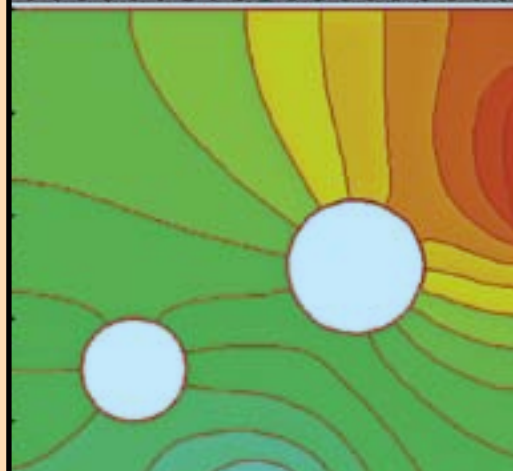
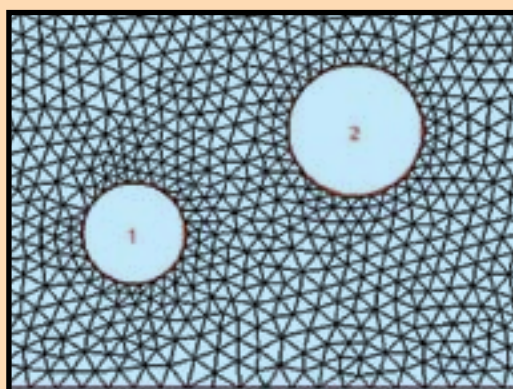
А.Н.ТИХОНОВ



А.А.Самарский



К.И.Бабенко



С.К.Годунов



Н.Н.Яненко



январь

ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

60 лет
ИПМ

Космос –
первые
шаги

2014

Фрагменты титульного листа кандидатской диссертации
Д.Е.Охоцимского, 1949 г.

Валерий Быковский в космическом полете, 1963 г.



Спускаемый аппарат корабля “Восток”



Ракета Р-7



С самого начала в Институте под руководством
М.В.Келдыша развернулись работы по ракето-
динамике и прикладной небесной механике



М.В.Келдыш и С.П.Королев



Д.Е.Охоцимский, Т.М.Энеев и А.К.Платонов

Сотрудниками Института получен ряд
принципиальных результатов, оказавших
большое влияние на развитие ракетной и
космической техники (компоновка составных
ракет, баллистический спуск, гравитационная
стабилизация, старт с орбиты и др.)

февраль

сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

2014

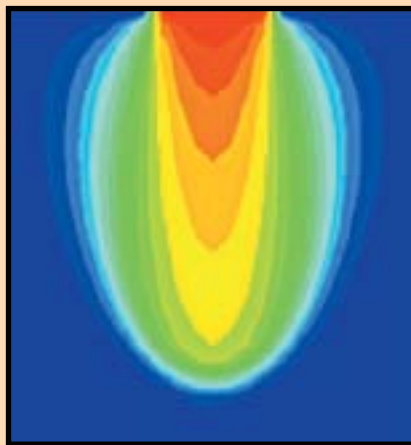
К.А.Семендяев

Вычислительная машина “Стрела”, 1954-1966 гг.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

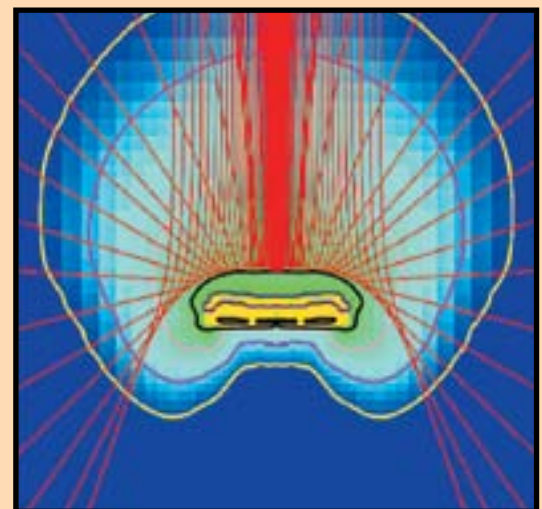
2014

Математическая модель – это „эквивалент“ объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства, которые исследуются с помощью расчетов на ЭВМ



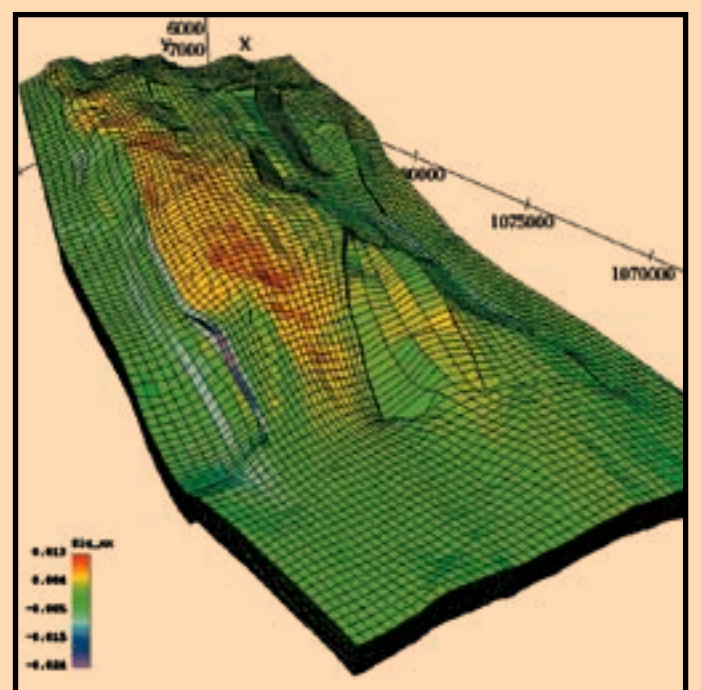
Просачивание загрязняющих веществ в почву

Совершенствование методов математического моделирования происходило одновременно с совершенствованием вычислительных машин: чем сложнее были задачи, тем выше были требования к создаваемым машинам

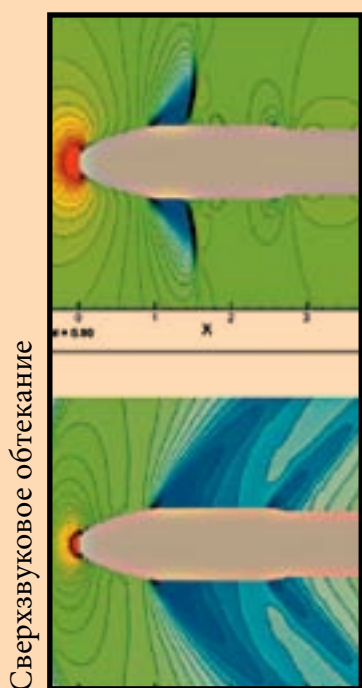


Рефракция лазерного луча на мишени

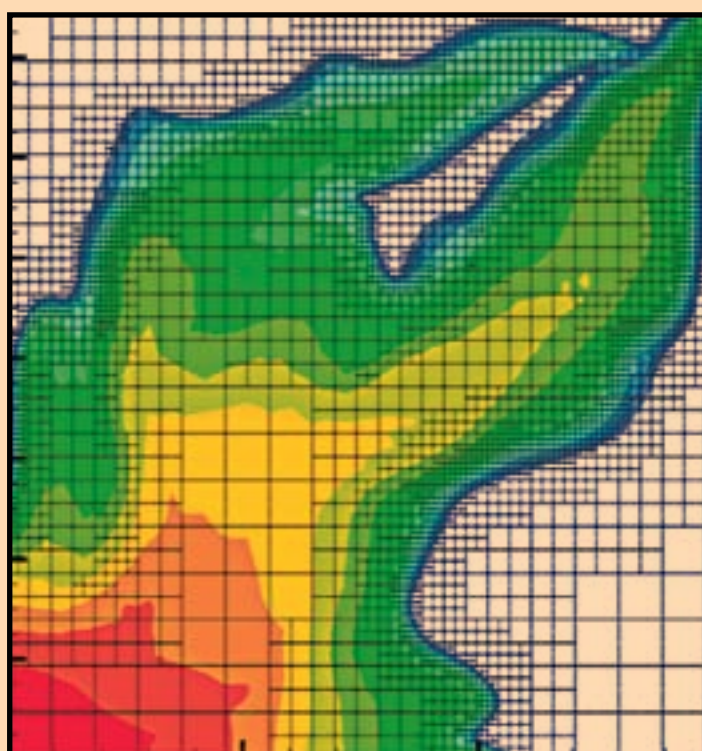
В начале 50-х годов в связи с появлением первых ЭВМ буквально за несколько лет были созданы основы современной прикладной математики и программирования. Сейчас нужны новые простые, но в то же время эффективные алгоритмы, работающие в многопроцессорных вычислительных средах



Геомеханическое моделирование



Сверхзвуковое обтекание



Адаптация сетки в процессе вычислений

апрель

вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

**60 лет
ИПМ**

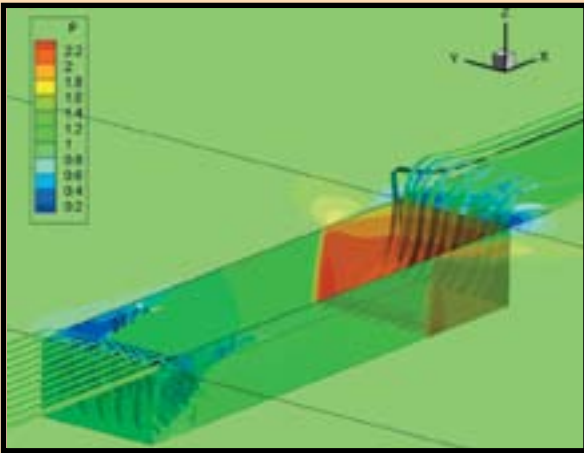
WWW.kiam.ru 2014

Высокопроизводительные вычисления

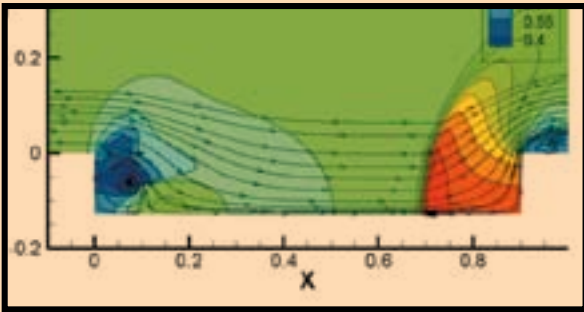
Что такое гибридная вычислительная система?
Зачем делать машины с новой архитектурой?

Машины новой архитектуры

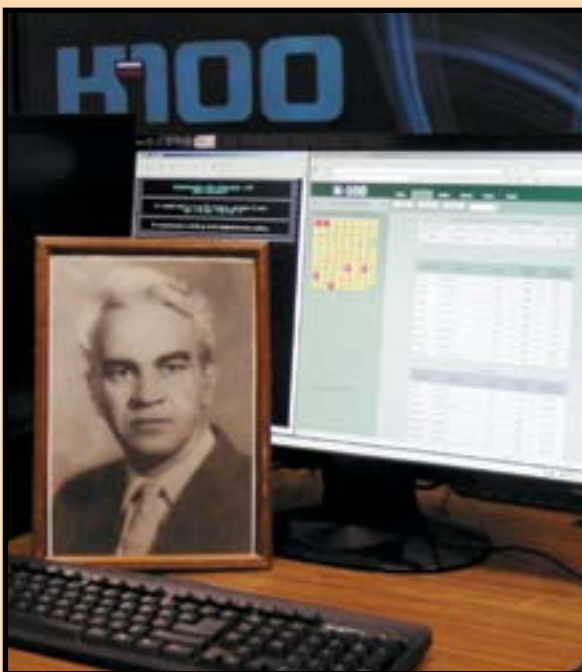
можно и нужно строить по кластерной технологии



Течение в каверне



В 2010 году с участием Института создан суперкомпьютер производительностью 100 Tflops. Он назван K-100 в честь М.В.Келдыша, столетие которого отмечалось в 2011 году. На нем решаются задачи аэро- и гидродинамики, взаимодействия излучения с веществом и др.



Течение в пористой среде



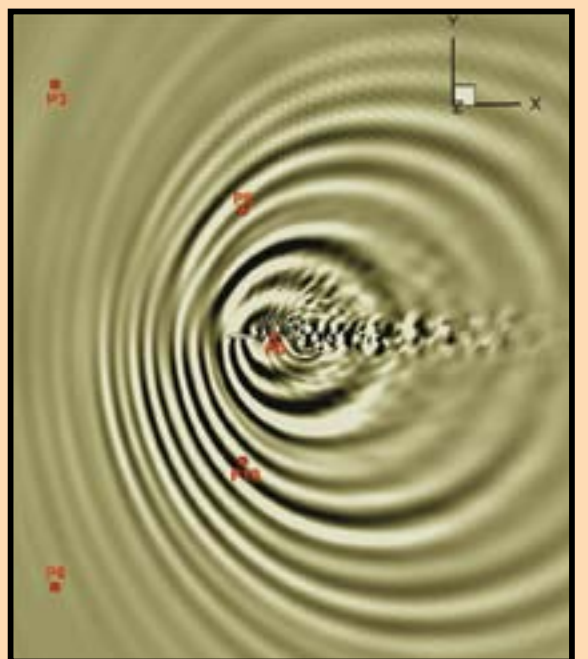
Сетка около каверны

Современные суперкомпьютеры в ряде случаев уже не ставят ограничений на степень детализации решения, но существуют масштабы, меньше которых детализация не имеет смысла.

Для некоторых задач механики
сплошной среды удастся
построить алгоритмы с
экстремально-массовым параллелизмом



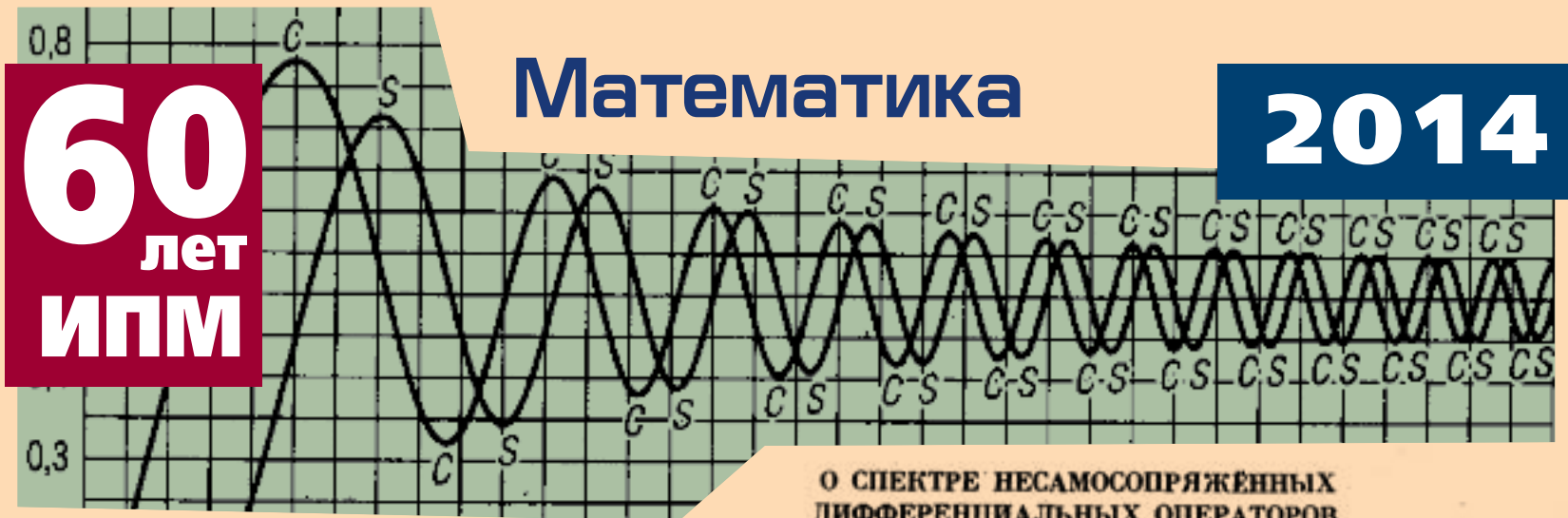
Суперкомпьютер К-100



Обтекание профиля

май

чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											



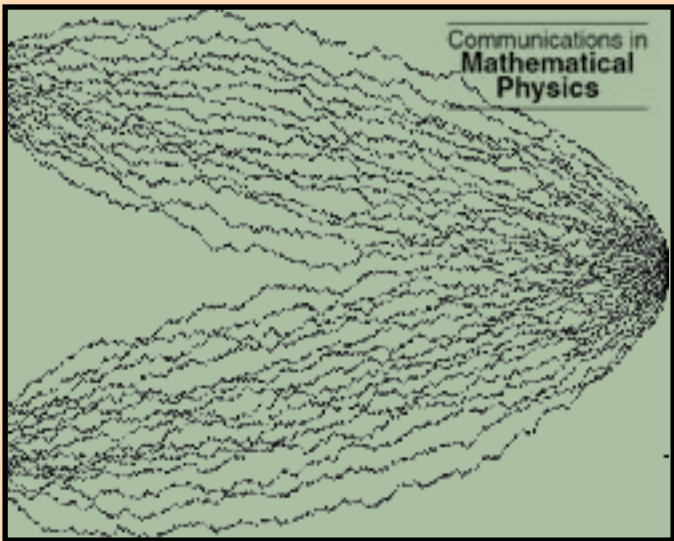
Работа над конкретными прикладными задачами приводила сотрудников института к глубоким общематематическим исследованиям

$$T_+ = T_- \begin{pmatrix} e^{n(\lambda_{1+} - \lambda_{1-})} & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & e^{n(\lambda_{3+} - \lambda_{3-})} \end{pmatrix}$$
$$T_+ = T_- \begin{pmatrix} e^{n(\lambda_{1+} - \lambda_{1-})} & 1 & 0 \\ 0 & e^{n(\lambda_{2+} - \lambda_{2-})} & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

В Институте получены основополагающие результаты в теории обобщенных функций, общей теории гипергеометрических функций, теории решения уравнения Больцмана, теории функциональных систем и др.

В Институте зародились такие направления математических исследований, как теория некорректных задач, интегральная геометрия и теория представлений, инвариантная геометрия семейств вероятностных законов

Large n Limit of Gaussian Random Matrices with External Source, Part II*



Непересекающиеся броуновские мосты

ИЮНЬ

вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

О СПЕКТРЕ НЕСАМОСОПРЯЖЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ

И. М. Гельфанд

В этой заметке мы рассмотрим спектр несамосопряжённого дифференциального оператора, заданного в бесконечной области. Мы предположим при этом, что вне некоторой конечной области уравнение

К. И. БАБЕНКО

О ПРИБЛИЖЕНИИ ОДНОГО КЛАССА ПЕРИОДИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ МНОГИХ ПЕРЕМЕННЫХ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИМИ МНОГОЧЛЕНАМИ

(Представлено академиком М. В. Келдышем 31 XII 1959)



ВРЕМЕННЫЕ СРЕДНИЕ

© 2008 г. В. В. Веденияни

Представлено академиком В. В. Козловым 21.04.20

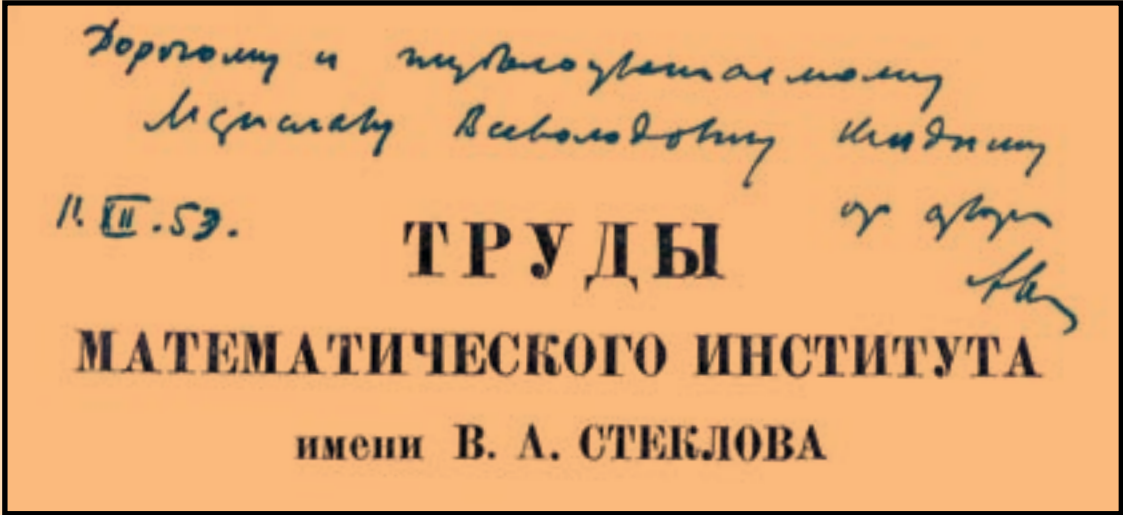
$$\frac{du_1}{dt} = B(u_2^2 - u_1 u_3),$$
$$\sqrt{2} \frac{du_2}{dt} = B(u_1 u_3 - u_2^2),$$
$$\sqrt{2} \frac{du_3}{dt} = B(u_2^2 - u_1 u_3).$$

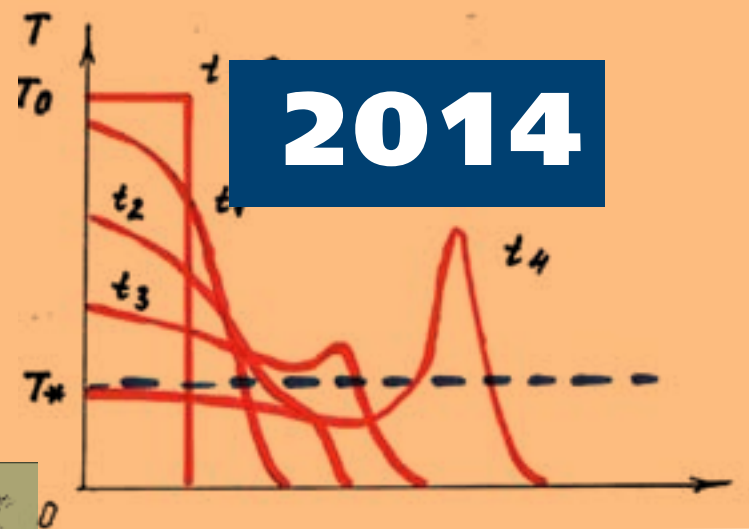


$$\max_{(\theta, \varphi)} |u(r, \theta, \varphi)| < C \exp\left(r + \frac{1}{r}\right)^{\pi/2\theta_0 - \varepsilon}$$

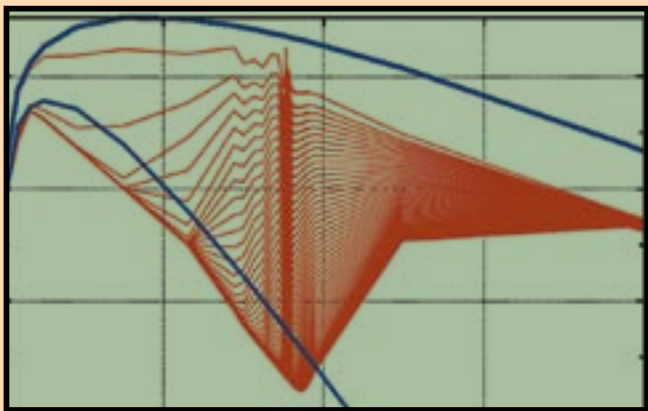
ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ФРАГМЕНА — ЛИНДЕЛЕФА ДЛЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НА ГАРМОНИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ

М. А. ЕВГРАФОВ и И. А. ЧЕГИС



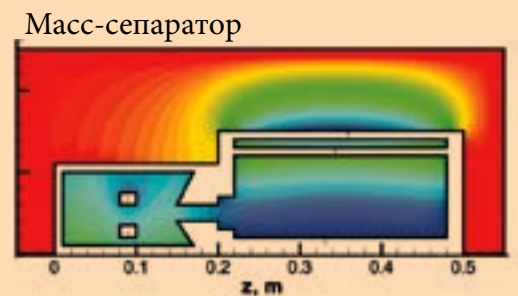


Открытие в 1968г Т-слоя (высокотемпературные слои в плазме) было впервые сделано с помощью методов компьютерного моделирования. Позднее эффект Т-слоя был обнаружен экспериментально

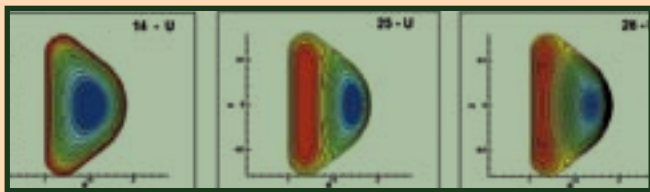


Спектральная плотность излучения

Математическое моделирование и расчеты в задачах физики плазмы – постоянная тема работ Института с конца 1950-х и начала 1960-х годов, инициированная И.В.Курчатовым, Н.Г.Басовым, А.М.Прохоровым и др.

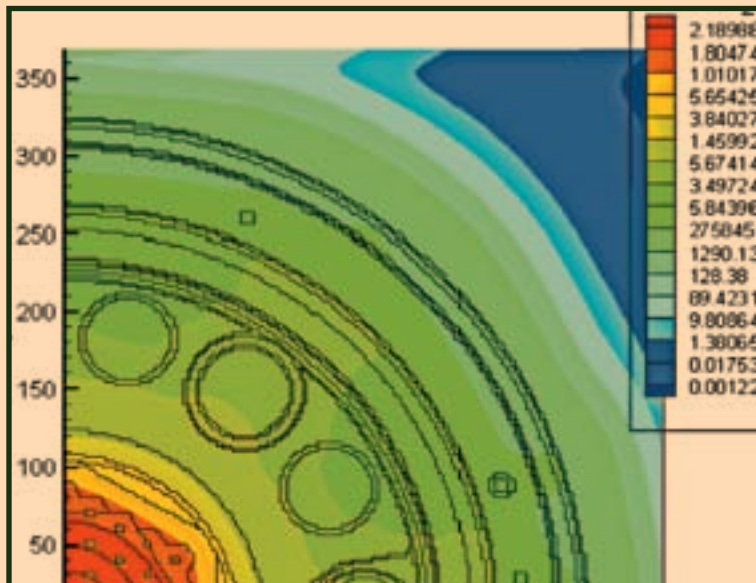


Масс-сепаратор



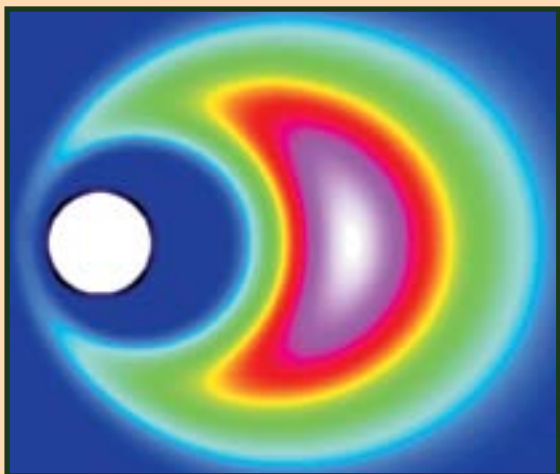
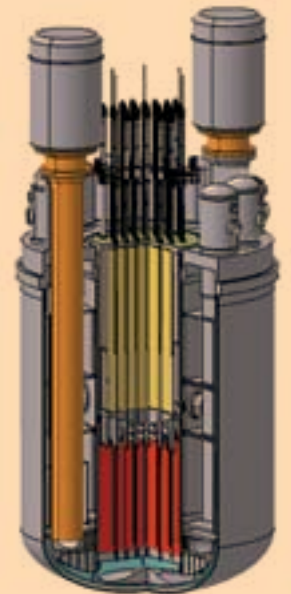
Токамак

В Институте разрабатываются физико-математические модели, вычислительные алгоритмы и соответствующие программные комплексы, проводятся прецизионные расчеты различных ядерно-энергетических установок

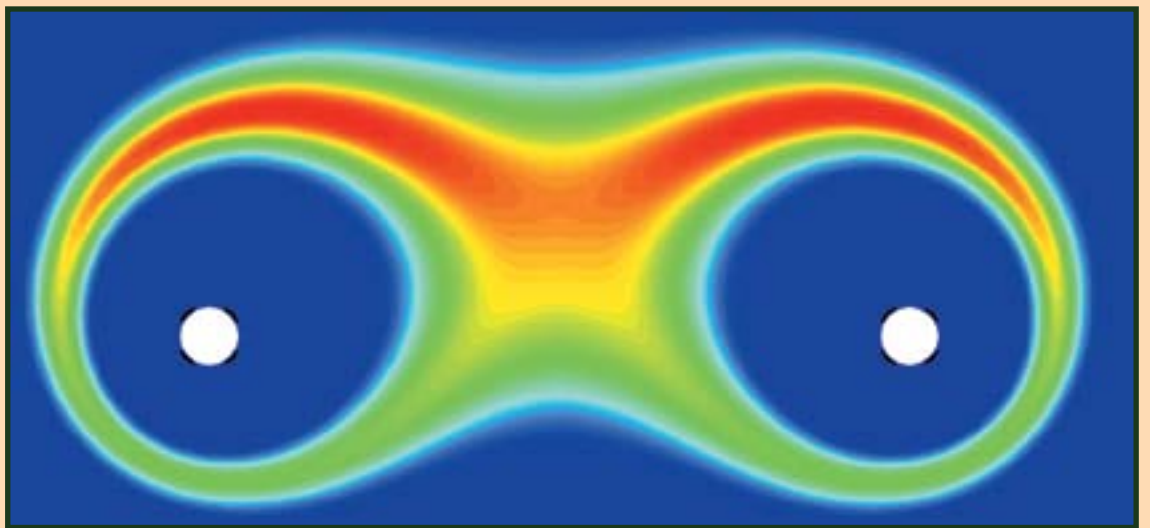


Расчеты для реактора СВБР

Моноблок реактора СВБР



Ловушка-Диполь



Магнитные ловушки

ИЮЛЬ

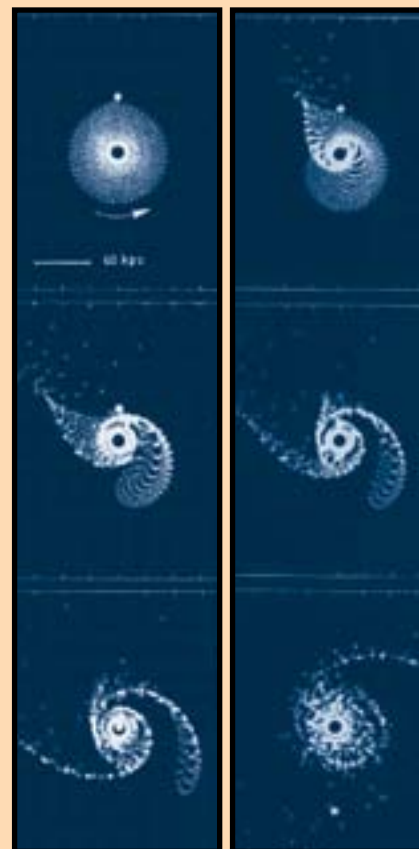
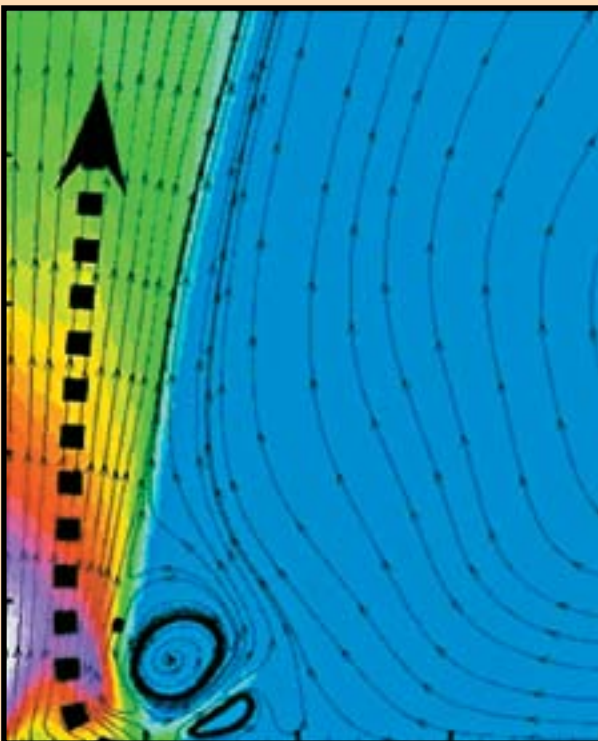
вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

2014

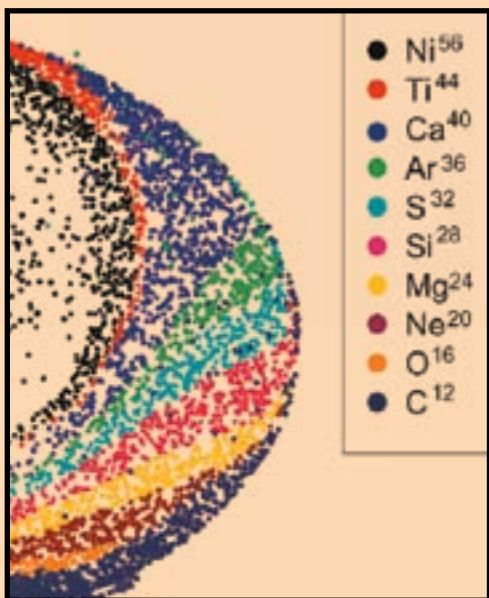


Я.Б.Зельдович

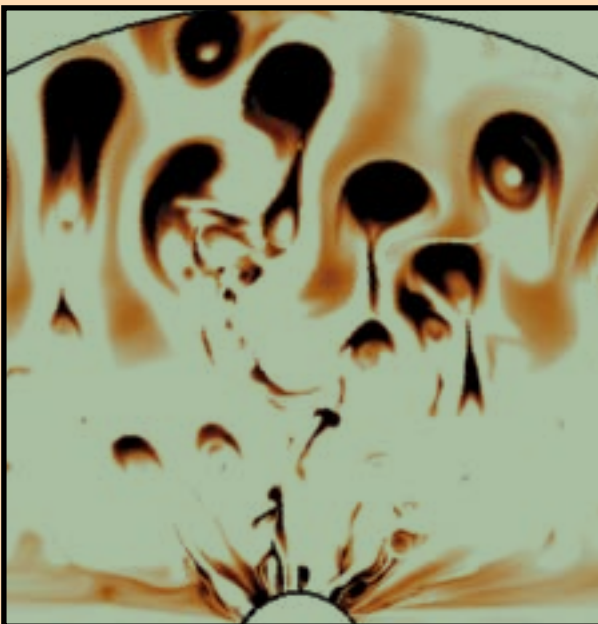
Работы в области фундаментальной астрофизики начали активно развиваться с 1965 г. с приходом в Институт академика Я.Б.Зельдовича



Образование спиральных рукавов,
Н.Н. Козлов, Т.М.Энеев, 1973 г

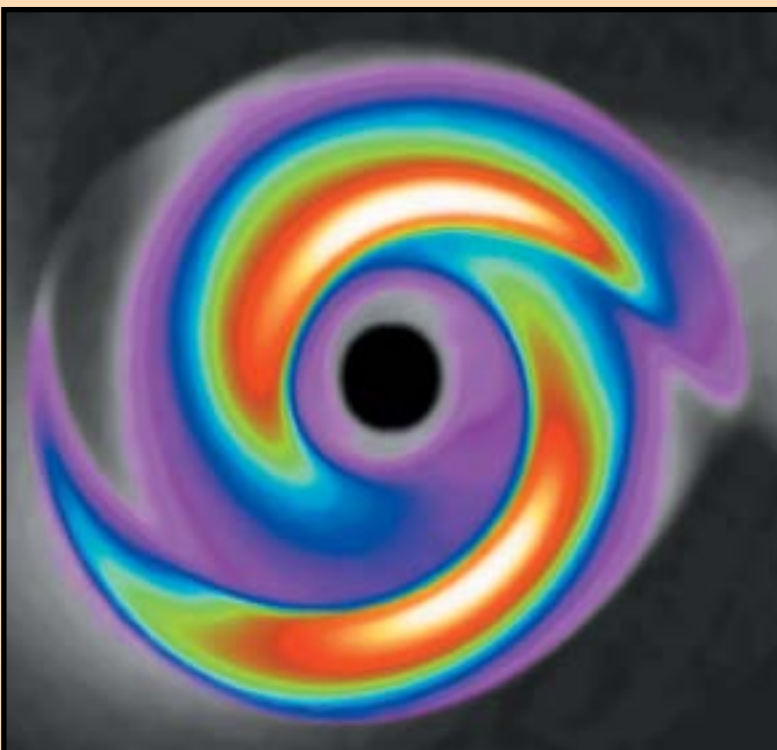


Вихревые структуры в аккреционном диске



Получены важные результаты в области исследования крупномасштабной структуры Вселенной, космомикрoфизики, солнечного динамо, нуклеосинтеза, двойных звездных систем, аккреционных дисков, взрывов сверхновых, "Джетов" и др.

Звздообразование в темных облаках



Структура аккреционного диска



Случайный выброс - “Джет”

август

пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

2014

A black and white portrait of John H. Garvey, an older man with light-colored hair, wearing a dark suit, white shirt, and dark tie. He is looking slightly to the right of the camera with a gentle expression.

Примеры компьютерных моделей и лабораторных макетов шагающих аппаратов

**Проект
«Биомехатроника»
направлен на решение
проблем управления
реабилитационным
тренажёром для
лечения патологии
движений нижних и
верхних конечностей
человека в результате
травмы позвоночника
или инсульта**

Новый этап - лазающие роботы



Геометрическая модель кисти правой руки

сентябрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												



60 лет
ИПМ

Исследования Луны и планет



В Институте в
середине 50-х гг.
В.А.Егоровым
были исследованы
траектории полетов
к Луне

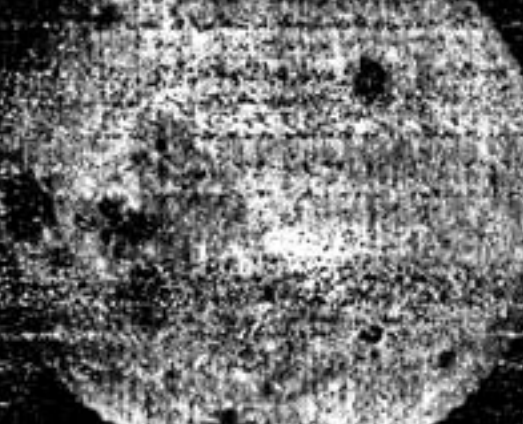
Благодарим

2014



160366r.12436

стороны Луны, 1959 г.

[illegible]

ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											

**60 лет
ИПМ**

Баллистический центр

2014

Баллистический центр
Института (БЦ ИПМ)
создан по предложению
С.П.Королева и
М.В.Келдыша в 1965 г.
Более 40 лет центром
руководил Э.Л.Аким

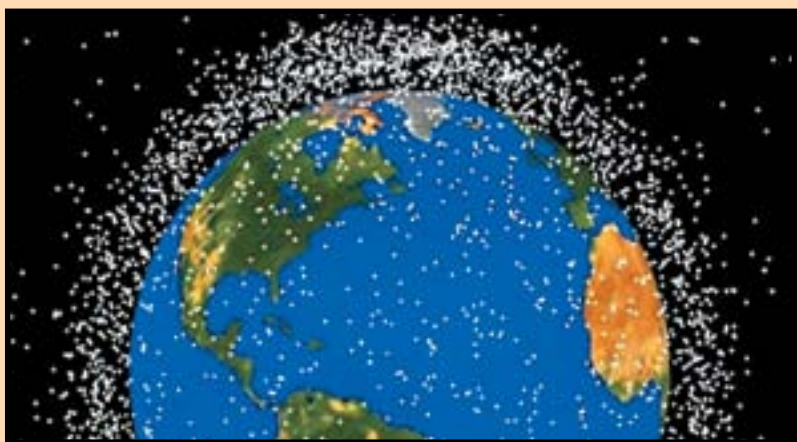


БЦ ИПМ участвовал в баллистико-навигационном обеспечении управления полетами пилотируемых кораблей, орбитальных станций, грузовых кораблей, межпланетных автоматических космических аппаратов (КА)

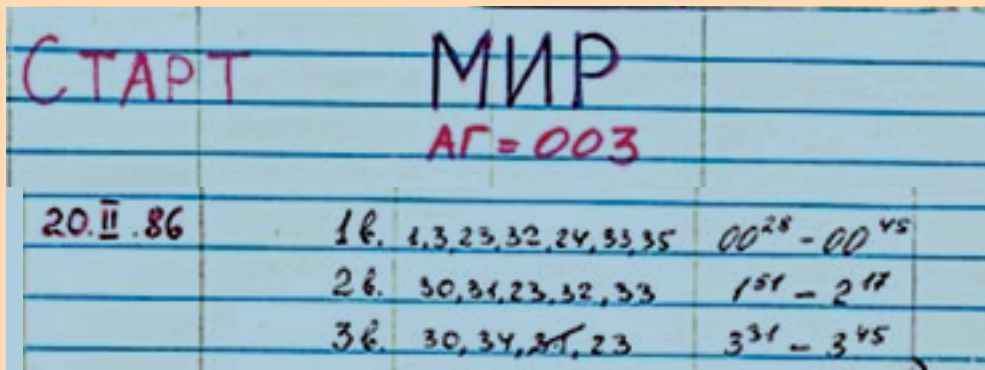


МКС “Буран”, 1988г.

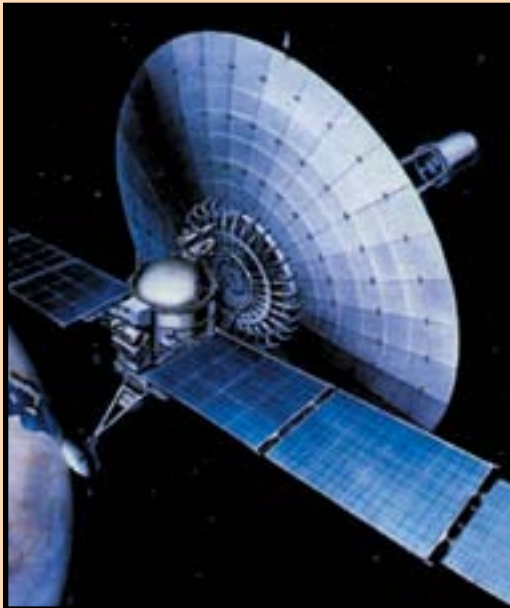
В Институте создана система сбора, хранения, обработки и анализа информации о космических объектах техногенного происхождения ("космический мусор")



“Космический мусор” в околоземном пространстве

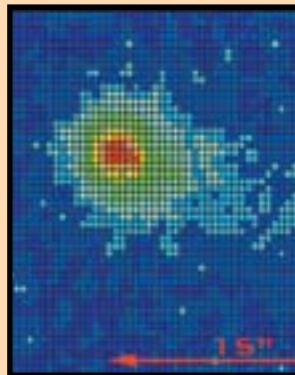


КА “Спектр-Р”, 2011 г.



В настоящее время БЦ ИПМ решает задачи баллистико-навигационного проектирования и оперативного обеспечения полетов новых КА, созданы алгоритмы и программы для высокоточной системы автономной навигации КА

Орбитальная станция “Мир”, 1986-2001 гг.



В 2010 -2012 гг.
в Институте
были открыты
три кометы.
Исследование
комет вносит
вклад в изучение
происхождения
нашей Галактики

ноябрь

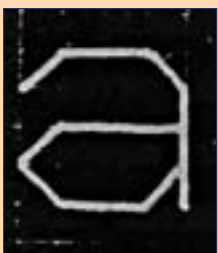
сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30												

**60 лет
ИПМ**

2014

Компьютерная графика

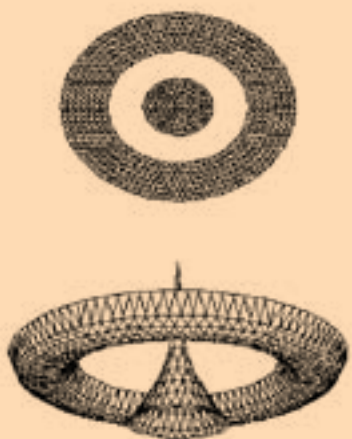
Термин "машинная графика" был предложен в 1970 г. в стенах ИПМ. Это направление развивается в Институте с 1967 года



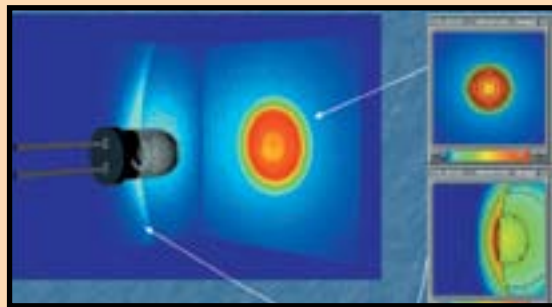
ГРЯДЛО

С 1991 года при участии ИПМ проводится ежегодная конференция по компьютерной графике ГрафиКон

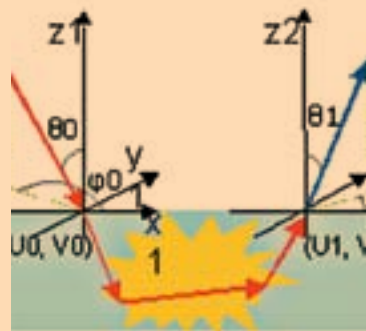
**Магистральное
направление развития
компьютерной графики
в Институте –
физически аккуратное
моделирование
распространения света
в различных средах**



Модель автомобиля в реальном ландшафте



Моделирование светодиодов



Построена технология на основе методов Монте-Карло и трассировки лучей, позволяющая с высокой точностью моделировать освещенность реальных сцен, светопроводящих и осветительных систем, оптические свойства новых материалов



Моделирование освещенности



Гониоспектрофотометр, ИПМ, 2000 г.

декабрь

пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
29	30	31											



Из истории Института



М.В.Келдыш



Золотая медаль имени М.В.Келдыша, присуждаемая Академией наук России

При организации Института в 1953 году были образованы шесть отделов: газодинамики (К.А.Семендяев), теплопереноса (И.М.Гельфанд), математической физики (А.А.Самарский), механики (Д.Е.Охоцимский), аэродинамики (А.А.Дородницын), программирования (А.А.Ляпунов). Ученым секретарем Института стал Н.Н.Яненко.

Первым директором Института был выдающийся ученый, академик Мстислав Всеволодович Келдыш. Он был государственным человеком, принципиальным, прозорливым, умевшим увидеть то, что стране потребуется завтра. Его теория "флаттера" и "шимми" – неустойчивости самолетных конструкций – стала классикой.

Совершенствование ядерного оружия и средств его доставки было невозможно без ЭВМ, без создания новой вычислительной математики. Пионерские работы, связанные с математической физикой, были выполнены в те годы молодыми коллективами, один из которых возглавляли А.Н.Тихонов и А.А.Самарский, другой – И.М.Гельфанд и К.А.Семендяев.

Создание ракетной и космической техники потребовало развития небесной механики и теории управления, выработки стратегии космических исследований. Немалый вклад в решение этого круга задач внесли академики Д.Е.Охоцимский, Т.М.Энеев, их ученики и коллеги. Келдыш их называл "Моя команда..."

Одной из традиций Института в те годы стало творческое сотрудничество с выдающимися учеными и ведущими коллективами в разных областях.



А.Н.Тихонов

С 1978 по 1989 гг. Институт возглавлял выдающийся математик академик Андрей Николаевич Тихонов. Андрей Николаевич внес значительный вклад в топологию, заложил основы асимптотической теории сингулярно-возмущенных дифференциальных уравнений (знаменитые тихоновские системы). Он является основоположником нового направления в прикладной математике – теории некорректных задач, методов регуляризации.

А.Н.Тихонов стал одним из идеологов широкого внедрения прикладной математики в различные сферы жизни общества. При активной поддержке М.В.Келдыша А.Н.Тихонов создал факультет вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова и стал первым его деканом.



С.П.Курдюмов



Ю.П.Попов



Б.Н.Четверушкин

В 80-е годы Институт участвовал в крупнейшем научно-техническом проекте МКС "Энергия-Буран".

С 1989 по 1999 гг. Институт возглавлял избранный на эту должность коллективом сотрудников член-корреспондент РАН Сергей Павлович Курдюмов. С.П.Курдюмов – известный специалист в области моделирования нелинейных процессов и теории самоорганизации, работы которого получили большую известность в России и за рубежом.

Сергею Павловичу в это тяжелое десятилетие удалось главное – сберечь Институт как одно целое, как ведущий научный коллектив в области прикладной математики в нашем отечестве.

С 1999 по 2008 гг. директором Института был член-корреспондент РАН Юрий Петрович Попов. Ю.П.Попов – крупный российский ученый, специалист в области прикладной математики и информатики, автор и соавтор более 240 научных работ, в том числе трёх монографий, соавтор открытия №55 (Т-слой, 1968 г.) и изобретения. Его основные научные интересы – разработка математических моделей и эффективных вычислительных алгоритмов, а также их применение в таких областях как магнитная и газовая динамика, гравитационная газодинамика и астрофизика, управляемый термоядерный синтез и физика плазмы, динамика вязкой жидкости и др.

С 2008 г. по настоящее время директором Института является академик РАН Борис Николаевич Четверушкин. Б.Н. Четверушкин – крупный специалист в области прикладной математики, параллельных вычислений и математического моделирования. Им разработаны алгоритмы для решения задач динамики излучающего газа, которые применялись для моделирования важных научных, технических и оборонных задач. Им предложены кинетические разностные схемы – новый подход к решению задач газовой динамики. В отличие от других методов этот алгоритм в явном виде использует связь между кинетическим и газодинамическим описанием сплошной среды.

Сегодняшний день Института – это космические исследования, работы по ядерным реакторам и управляемому термоядерному синтезу, физике плазмы и астрофизике, аэродинамике и небесной механике, нанотехнологии и синергетике, управлению риском и суперкомпьютерам, робототехнике, томографии и многим другим научным направлениям.

Институт прикладной математики им.М.В.Келдыша РАН.
Редакционно-издательский отдел.

Дизайн и макет – Борис Будинас
Печать – издательство
"Известия", 2013 г.



Марки и конверт с изображениями М.В.Келдыша