

Vita sine litteris – mors est

ЗА НАУКУ

Выходит с 1 сентября 1958 г.
11 февраля 2011 г., № 3 (1873)

ГАЗЕТА
Московского физико-технического института (государственного университета)

Век Келдыша.

Мир отмечает
100 лет со дня
рождения гения
российской
космонавтики
Мстислава
Всеволодовича
Келдыша





7 февраля 2011 года подписан Указ о присуждении премий Президента в области науки и инноваций для молодых ученых за 2010 год.

Среди лауреатов – преподаватель кафедры фундаментальных взаимодействий и космологии Дмитрий Сергеевич Горбунов, к.ф.-м.н., с.н.с. отдела теоретической физики нашего базового института – Института ядерных исследований РАН.

Премия присуждена за цикл работ в области физики элементарных частиц и фундаментальных проблем эволюции Вселенной.



11 февраля в большой физической аудитории МФТИ состоялась лекция профессора Константина Игоревича Агладзе на тему «План работ лаборатории «Наноконструирование мембранно-белковых комплексов для контроля физиологии клетки» в МФТИ».



Ученые всего мира отметили 100-летие со Дня рождения М.В. Келдыша

С 8 по 10 февраля Российская академия наук провела ряд мероприятий, приуроченных к 100-летию со дня рождения великого ученого, организатора науки и главного теоретика отечественной космонавтики Мстислава Всеволодовича Келдыша.

В рамках этих мероприятий прошли конференции и встречи, на которых не только российские, но и зарубежные ученые вспоминали гениального Келдыша, еще раз пытались оценить масштаб его личности и его вклад в развитие космической отрасли. Прозвучали доклады по основным направлениям деятельности Келдыша: теоретическая и прикладная математи-

ка, информатика, прикладные исследования, космическая наука. Свой вклад в мероприятие внес и генеральный директор ЦАГИ Борис Алешин. Он – выпускник МФТИ. Борис Сергеевич выступил с докладом «Начало творческого пути М.В. Келдыша – работа в ЦАГИ».

Газета «За науку» публикует этот доклад на стр. 5

Заключительным этапом празднования 100-летия со дня рождения Келдыша стало возложение венков к Кремлевской стене, где он похоронен. В тот же день на торжественном заседании в Большом зале Президиума РАН были вручены награды РАН – Золотая медаль М.В. Келдыша и премии М.В. Келдыша для молодых ученых.



Незаменимый Келдыш

Мстислав Всеволодович Келдыш - фантастически интересный человек, великий ученый. Если рассматривать XX век, Келдыш входит в пятерку самых великих ученых в нашей стране.

Есть знаменитый кадр, на котором запечатлены Королев, Курчатов, Келдыш – три «К», три человека, которые создали ракетно-ядерный щит СССР.

Но эта фотография обрезана, и мне однажды удалось напечатать ее в полном виде. Там изображен еще академик Мишин Василий Павлович, но в то время, когда эта фотография была рассекречена, Мишин оставался секретным, о нем нельзя было говорить, поэтому его изображение на фотографии взяли и отрежали. С секретностью связана и история возникновения первой Звезды Героя Соцтруда Келдыша.

Келдыш известен как теоретик космонавтики. Сергей Павлович Королев – главный конструктор, а Мстислав Всеволодович Келдыш – главный теоретик. И многие считают, что первую свою звезду Мстислав Всеволодович получил за первый искусственный спутник земли. Но это не так. За запуск первого искусственного спутника земли Келдыш получил Ленинскую премию, а Звезду Героя получил Королев.

А Келдыш получил звезду чуть раньше – за испытание водородной бомбы. История эта очень любопытна, потому ее главный герой – молодой красивый элегантный профессор математики, которому всего 34 года. И его пытаются задействовать в любой области: авиационщики говорят, что не могут без Келдыша, ракетчики говорят, что не могут без Келдыша,



В Долгопрудном на одном из заброшенных дачных участков сотрудники миграционной службы обнаружили посёлок нелегалов. Всех проживающих выселили, а в посёлке появились бульдозеры.

Представители Историко-культурного поискового центра «Наше наследие» из Долгопрудного приняли участие в совещании руководителей поисковых отрядов Подмосковья, которое прошло в Красногорске. В ходе заседания поисковики со всей области рассказали об участии в поисковых экспедициях, о мероприятиях по увековечению памяти погибших при защите Отечества, о том, насколько полно укомплектованы их отряды специалистами в области военной археологии, взрывотехники, саперного дела, медицины и т. д.

Руководители поисковых объединений поделились своими планами на предстоящий поисковый сезон 2011 года.

Подведены первые результаты Всероссийской переписи населения 2010 года в Долгопрудном.

По предварительным результатам, в переписные листы было внесено 90,8 тысяч человек, постоянно проживающих в городе и временно находившихся на его территории в период переписи.

1956 г. Слева направо: Королев С.П. – главный конструктор, Курчатов И.В. – «отец» русской атомной бомбы и академик Келдыш М.В.



атомщики говорят, что не могут без Келдыша...

В 1942 году, когда начал создаваться атомный проект, Курчатов, Харитон, Зельдович решили посоветоваться, кого бы из математиков привлечь к этому проекту, и пришли к великому Виноградову, тот сказал: «Возьмите Келдыша, не просчитаетесь». Они написали письмо Лаврентию Берии, в котором просили привлечь Келдыша к работе над атомной бомбой. И тут авиационщики говорят, мол, не отдадим Келдыша, он решил самую важную проблему в авиации, которая была в 30-х годах, – флаттер, это когда самолеты мгновенно разрушались в воздухе от неожиданно возникавших вибраций. Никто в мире не мог понять, что происходит. А наш молодой профессор-математик сделал расчет, объяснил причину возникновения флаттера и нашел решение, как его избежать. Кстати, совсем недавно сделали мост в Волгограде, который вдруг стал колебаться. Его еще прозвали танцующим мостом. Ну никто же не читал работ Келдыша, а он все это рассчитал в 30 годах, это знаменитый флаттер, только на мостах, и математик давно дал рекомендации, как от этого избавиться. После этого

вся реактивная авиация летает, а в Волгограде забыли. Это же элементарные вещи, просто мы не знаем своей истории. Это просто один из примеров.

...И дальше авиационщики говорят, что не отдадут Келдыша в атомный проект. И вот два министра – авиационный и атомный – начинают конфликтовать между собой. Эта уникальная переписка шла через Берию. В конце концов принимается мудрое решение: Келдыш три дня в неделю работает по атомному проекту, и три дня в неделю он работает на авиацию. И действительно в истории нашей науки и техники нет проблем, которые бы Келдыш не решил. При посадке пляшет и отваливается передняя стойка самолетов, одна катастрофа за другой, гибнут экипажи – у нас, в Америке, в Европе. Опять все обратились к Келдышу. Келдыш решает эту проблему буквально в течение нескольких дней. Он делает расчеты и говорит, что нужно для того, чтобы не было этого танца самолета – шимми.

Однажды Сталин вызвал к себе Королева и сказал, что надо делать ФАУ-2 точную копию. Тот говорит, что это уже старая не интересная конструкция, потому что Королев уже придумал свою «семерку». И

сказал, что есть человек, который все может рассчитать. И назвал фамилию Келдыша. А Сталин знал очень хорошо фамилии тех, кто участвовал в атомном проекте и вообще тех, кто решал принципиальные вещи, и говорит: «Опять этот Келдыш!».

Потом вышел приказ, по которому Королев стал работать вместе с Келдышем. Практически все первые запуски наших боевых стратосферных ракет связаны с расчетами Келдыша. Именно его расчеты легли в основу знаменитой «семерки», которая до сих пор летает.

...Тогда все создавалось с единственной целью – для доставки термоядерной бомбы до территории США. Мы были абсолютно беззащитными, вокруг были базы, нас могли спокойно уничтожить, а наши самолеты не могли доставить боеприпасы до Америки. И эта проблема была решена Келдышем. Мстислав Келдыш – трижды Герой Соцтруда. Первую Звезду Героя Соцтруда Мстислав Келдыш получил за термоядерную бомбу, вторую – за полет Гагарина, а третью – за создание отечественной науки.

Писатель Владимир Губарев



Начало творческого пути М.В. Келдыша – работа в ЦАГИ

Мстислав Всеволодович Келдыш (1911–1978) — крупнейший советский ученый в области математики и механики, главный теоретик советской космонавтики, президент Академии наук СССР, директор Института прикладной математики, трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий.

Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ) на протяжении десятилетий – один из самых известных и авторитетных научных, инженерных авиационных центров мира. Этим он обязан именам выдающихся людей: Н.Е. Жуковского, С.А. Чаплыгина, А.Н. Туполева, Б.Н. Юрьева, А.И. Некра-

надежной стартовой площадкой дальнейшего впечатляющего восхождения. Те, кто работал в ЦАГИ в начале 30-х годов, восхищались атмосферой высокой науки, оптимизма и взаимного уважения, царившей в институте. Формировалась эта атмосфера вокруг интеллектуального и духовного стержня

академики: Н.Е. Кочин, М.А. Лаврентьев, Л.С. Лейбензон, Л.И. Седов, С.А. Христианович... По свидетельству очевидцев, Келдыш с его глубоким и быстрым умом вскоре стал одним из самых активных участников семинара.

Чаплыгин был замечательным примером для Келдыша во многом, в том числе (это оказалось особенно важным впоследствии) и как блестящий организатор науки. В 30-е годы началось создание Нового ЦАГИ в будущем Жуковском. Это был столь же смелый, как и в 20-е годы в Москве (когда в ЦАГИ было создано конструкторское бюро во главе с А.Н. Туполевым и завод опытных конструкций), но гораздо более масштабный проект. Вновь в основу огромного строительства ЦАГИ (аэродинамического и прочностного комплексов, небывалого аэродрома) легло формирование научно-обоснованных концепций развития авиационной науки и техники, необходимое для вывода страны на передовые позиции в области авиации. Интеллектуальная элита ЦАГИ составляла тогда цвет всей отечественной механики. Влившиеся в нее в начале 30-х годов выдающиеся молодые ученые, и в их числе Келдыш, смогли создать в институте уникальную

В прикладной математике и инженерном искусстве Мстислав Всеволодович Келдыш достиг высот поистине мирового уровня, и именно ЦАГИ стал для него важной вехой и надежной стартовой площадкой дальнейшего впечатляющего восхождения.

сова, Н.Е. Кочина, Л.С. Лейбензона, М.А. Лаврентьева, С.А. Христиановича, М.В. Келдыша.

Мстислав Всеволодович Келдыш пришел в ЦАГИ в 1931 году после окончания физмата МГУ. И тогда, и позже крупные математики, знавшие меру его таланта в своей области, считали ошибкой то, что он ушел не в абстрактную, «чистую» математику, а в прикладную. Но жизнь показала, что именно в прикладной математике и инженерном искусстве Мстислав Всеволодович Келдыш достиг высот поистине мирового уровня, и именно ЦАГИ стал для него важной вехой и

института, который составляли ученики Н.Е. Жуковского и прежде всего академик Сергей Алексеевич Чаплыгин, ставший для молодого Келдыша близким и ярким примером. Бессменный председатель Коллегии ЦАГИ, блестящий математик и механик, Чаплыгин многие годы руководил знаменитым семинаром Общетеоретической Группы – ОТГ ЦАГИ. На регулярных заседаниях семинара в острокритической, но объективной и благожелательной обстановке выступали с докладами на самые разнообразные темы выдающиеся впоследствии ученые-механики, будущие



Слева направо: главный конструктор Королев С.П., космонавт №2 Титов Г.С. и академик Келдыш М.В. 1965 год

атмосферу плодотворного труда энтузиастов, первопроходцев в ряде направлений науки.

Летом 1937 года ЦАГИ посетил известный ученый-механик, ученик Людвиг Прандтля Теодор фон Карман и высоко оценил увиденное: «Русские ученые умеют блестяще сочетать математическую теорию с экспериментальными исследованиями и претворять их в жизнь». Эти слова имели прямое отношение и к Келдышу, удачно отражая важные принципы его научного творчества. В ЦАГИ хранится написанный рукой Мстислава Всеволодовича список его науч-

тяжелой жидкости, в области конформного отображения и рядов полиномов к комплексной области, теории потенциала и уравнения Лапласа в общей сложности 24 работы!

Начиная с 1937 года, Мстислав Всеволодович стал всё больше внимания уделять развитию теории флаттера – нового и крайне опасного явления. За пять лет по этой актуальной проблеме Келдыш опубликовал 12 основополагающих трудов. Они позволили гораздо более эффективно (чем, к примеру, в Германии) обеспечить безопасность наших самолетов от флаттера. Удивительно, если учесть, что в

математических. Особенно важным для становления Келдыша как ученого было научное сотрудничество в области механики и математики с одним из его старших товарищей М.А. Лаврентьевым.

Фундаментальный подход к решению проблем аэродинамики в соединении со здравым инженерным анализом сыграли центральную роль в изучении флаттера. Это грозное и таинственное явление, похожее на взрыв, при котором за доли секунд разрушались агрегаты самолета, а иногда и весь самолет, было связано с заметным повышением максимальных скоростей полета новых самолетов. Суть флаттера (от английского «flutter» – трепетать) составляет динамическая потеря устойчивости конструкции, обусловленная сложным взаимодействием трех видов сил – аэродинамических, массово-инерционных и сил упругости конструкции самолета. Когда скорость полета превышает некоторую величину, названную «критической», на самолете возникают колебания с нарастающей амплитудой. С 1935 по 1943 годы в Германии произошло около 150 аварий и катастроф из-за флаттера, а в США в течение 1940–1950-х годов случилось по

Теодор фон Карман: «Русские ученые умеют блестяще сочетать математическую теорию с экспериментальными исследованиями и претворять их в жизнь».

ных трудов, которые он сам разбил на ряд направлений. За пять лет, с 1932 года по 1937-й, молодой ученый опубликовал в «Трудах ЦАГИ», в «Технике воздушного флота», «Докладах Академии наук» и других изданиях фундаментальные исследования в области неустановившегося движения крыла самолета, гидродинамики

Германии, как и в Англии, этой сложной проблемой занялись гораздо раньше, чем у нас в стране. Это еще более удивительно потому, что наряду и параллельно с проблемой флаттера Келдыш продолжал интенсивный научный поиск в других, по-прежнему интересных ему направлениях, опубликовав еще около 15 работ, в том числе и чисто

той же причине более 100 тяжелых лётных происшествий. Наши же потери от флаттера в 30–40-е годы оказались на порядок меньшими, чем немецкие. И в этом мы обязаны прежде всего таланту и многолетней энергичной работе Мстислава Всеволодовича Келдыша и его сподвижников в ЦАГИ.

Чаплыгин не только понял масштабы опасности, но и пошел по наиболее перспективному пути решения сложной проблемы. Он привлек к созданию теории такого загадочного и запутанного явления, как флаттер, именно М.В. Келдыша — одного из лучших своих учеников, успевшего уже не раз показать свое поразительное умение глубоко проникать в существо самых сложных и разнообразных явлений, используя не только тонкую интуицию, но и совершенное владение богатым арсеналом математической физики. Чаплыгин не стал закреплять Келдыша в «своей» общетеоретической группе — ОТГ ЦАГИ, а дальновидно направил его в экспериментальный аэродинамический отдел ЭАО ЦАГИ, где создал сильную группу теоретиков и экспериментаторов, ориентированных на решение самой злободневной на тот момент проблемы — флаттера.

Наибольшие сложности, с которыми с самого начала работы столкнулся Келдыш и его коллеги в ЦАГИ, были связаны с аэродинамической частью задачи о флаттере. Силы и моменты, действующие на колеблющееся крыло, не могли быть корректно определены в рамках принятой в то время стационарной аэродинамической теории. Возникла необходимость решать нестационарную задачу. Но для крыла конечного размаха получить это решение (при тогдашних методах и средствах вычислений) было невозможно. Очевидный талант ученого состоял в умении найти обоснованные упрощения схемы явления. Один вариант заключался в применении нестационарной теории для профиля (без учета конечности размаха крыла). Второй предполагал использование так называемой «гипотезы стационарности»: в пренебрежении нестационарностью, но учете конечности размаха. В соответствии с

Мстислав Всеволодович Келдыш: «О науке»



Думаю, вообще очень немного может быть сравнимо с тем чувством, которое овладевает человеком, когда он сделал научное открытие. Он узнал новое, еще совершенно неизвестное, своим открытием принес пользу людям. Именно это, видимо, и дает то наивысшее удовлетворение, какое только возможно для ученого.

Правда, сначала овладевает радость несколько эгоистическая. Думаешь: я, только один я это знаю, именно я это нашел и открыл. Какое счастье! Потом приходит другое: удовлетворение от сознания, что твое открытие не пропадет, что оно будет применено в жизни.

Это напоминает мне Грига. Он шел полем и услышал, как простая деревенская девушка поет песню на его мелодию. И он понял, что его музыка стала частью ее души... Его творение вошло в народную душу... Вот такая же радость овладевает и исследователем, когда он видит, что его открытие преобразует жизнь.

Продвижение в науке невозможно без преодоления трудностей. Наука требует героизма. Но это как раз то, чего ищет молодость, то, в чем она видит счастье. Она несет с собой уверенность, что сумеет вписать новые страницы в книгу истории. И это прекрасно. Наука открывает необозримое поле деятельности, и никогда нельзя будет сказать, что все уже открыто, что окончательно решены все проблемы. Такого огромного значения для всей жизни людей, как сейчас, наука никогда еще не имела. Идет непрекращающийся интенсивный процесс изменения жизни человечества под влиянием тех грандиозных достижений, каких добивается наука. Процесс этот нарастает, как вал.

На наших глазах неузнаваемо изменилась жизнь на Земле. Планета как бы стала теснее, меньше. И человечество смогло осознать себя именно как человечество в целом. Это изменение внесено новыми достижениями науки, теми принципиальными вехами в ее развитии, свидетелями которых мы были.

Например, изобретение самолета имело последствия более важные, чем только создание нового вида транспорта. Точно так же общечеловеческое значение радио превосходит его чисто техническое применение. Мощные средства связи и средства сообщения открывают широчайшие возможности коммуникаций в масштабе всей планеты.

Есть важное направление деятельности людей науки — живая природа. Жизнь чрезвычайно сложна и многообразна.

Вместе с тем надо помнить, что все в природе соединено тончайшими связями. И поэтому исследование природы должно идти комплексно, так, чтобы не нарушать этих связей; надо постигать природу, не разрушая ее, а сохраняя и улучшая.

Наука вселяет в нас оптимизм.

Надо видеть в науке силу, которая преобразует мир.

Мстислав Келдыш



На фото слева: Келдыши.
Самый младший Мстислав



На фото справа: М.В. Келдыш с
детьми Светланой и Петей
(Абрамцево, 1949 г.)

«гипотезой стационарности» в каждый данный момент времени истинный поток заменяется установившимся, с постоянной циркуляцией, соответствующей рассматриваемому моменту времени, при этом предыстория движения как бы не учитывается. М.В.Келдыш выбрал второй вариант и в короткой, но знаменитой поныне заметке 1935 года «Гидродинамический вывод формулы Раушера» дал теоретическое обоснование ключевым соотношениям. Последующие работы М.В. Келдыша и его коллег, базировавшиеся на «гипотезе стационарности», стали основой для

ческой устойчивости механической упруго-массовой системы с распределенными характеристиками (системы с бесконечным числом степеней свободы), а критическую скорость флаттера определять как границу, разделяющую области устойчивости и неустойчивости. М.В.Келдыш предложил аппроксимировать прогиб и угол закручивания крыла в потоке комбинацией только первых тонов его собственных колебаний в пустоте, и эти формы использовать в качестве координатных функций в методе Галеркина. Мстислав Всеволодович дал обоснование итерацион-

Галеркина совпадает по существу с известным методом Ритца. Однако способ применения этого метода, предложенный Галеркиным, не связан с вариационной задачей, определяющей дифференциальные уравнения, и может быть применен к несамосопряженным задачам. Таким образом была создана весьма эффективная практическая система выполнения сложных расчетов, несмотря на то, что в то время на вооружении были лишь счеты, логарифмическая линейка, арифмометр. Немалую сложность представляла постановка соответствующих экспериментальных исследований. В зарубежной печати высказывалось даже убеждение, что получить в аэродинамической трубе флаттер, подобный тому, который может возникнуть в условиях реального полета самолета, - невозможно. Доказывая, чисто теоретически, противоположное, показывая принципиальную возможность моделирования флаттера в аэродинамических трубах и создания в качестве надежного инструмента исследований упруго-динамически-подобной модели крыла, М.В. Келдыш предложил установить некоторую сводку критериев подобия при флаттере, базируясь на теории механического подобия. Следующий существенный шаг в данном направлении был сделан на этой основе ученым-прочником В.Н. Беляевым, предложившим так называемую «шашлычную» схему конструкции модели. В ней жесткостные характеристики несущей поверхности воспроизводились одним лонжероном модели. Все же массовые (и геометри-

Во время войны особенно ярко проявился не только талант Келдыша-ученого, но и его дар инженера. Всю войну он в качестве начальника отдела динамической прочности ЦАГИ оперативно участвовал в консультациях конструкторских бюро, в непосредственной разработке практических мер по борьбе со всякого рода вибрациями на серийных и опытных самолетах, в решении других проблем прочности.

решения большей части практических задач того времени, касавшихся борьбы с флаттером. Немалые сложности были связаны с выбором расчетной модели конструкции крыла. В ЦАГИ решили моделировать крыло упругой балкой. Эта мысль была совсем не тривиальной в эпоху толстых многолонжеронных крыльев, но и она оказалась плодотворной. Теперь стало возможным сформулировать проблему флаттера как задачу о динами-

ческих процессов для вычисления собственных функций и собственных значений распределенных систем, с переменными по размаху несущей поверхности и заданными численно характеристиками, в том числе для случая, когда соседние собственные значения близки. В дальнейшем М.В. Келдыш провел анализ применимости метода решения краевых задач Галеркина к неконсервативным системам. В случае вариационных задач метод

ческие характеристики моделировались совокупностью жестких отсеков, каждый из которых крепился к лонжерону в одной точке. В 1937 г. в аэродинамической трубе Т-5 ЦАГИ была испытана первая динамически подобная модель крыла самолета АНТ-25. Любопытно, что даже несколько лет спустя зарубежные исследователи считали моделирование флаттера невозможным и не скоро стали использовать «шашлычную» схему в конструкциях динамически подобных моделей. Интенсивная деятельность М.В. Келдыша перед войной завершилась созданием в 1940 году специального выпуска «Руководства для конструкторов», в котором были представлены эффективные методы расчета на флаттер и проверенные практические рекомендации по предотвращению опасного явления. В 1941 году, в разгар войны за исследования по флаттеру М.В. Келдыш и Е.П. Гроссман были удостоены Сталинской премии.

Во время войны особенно ярко проявился не только талант Келдыша-ученого, но и его дар инженера. Всю войну он в качестве начальника отдела динамической прочности ЦАГИ оперативно участвовал в консультациях конструкторских бюро, в непосредственной разработке практических мер по борьбе со всякого рода вибрациями на серийных и опытных самолетах, в решении других проблем прочности. К концу войны логическим завершением исследований Мстислава Всеволодовича в ЦАГИ явилась фундаментальная работа, посвященная борьбе с еще одним остро проявившимся к тому времени явлением динамической неустойчивости – так называемым «шимми» переднего колеса трехколесного шасси.

Шимми – это автоколебания катящихся колёс с пневматической шиной самолета (или иного транспортного средства), проявляющиеся в виде интенсивных колебаний: в повороте колес относительно вертикальной оси, в связанных с таким движением перемещениях колёс в боковом направлении и наклоне их относительно продольной оси (а также в случае несимме-

Основные даты жизни и деятельности М.В. Келдыша

1911 10 февраля (28 января по ст. ст.) родился в г. Риге.

1915 Переезд семьи Келдышей из Риги в Москву.

1919 Поступил в школу в г. Иваново-Вознесенске, куда семья переехала в **1918** (ныне это школа № 30 г. Иваново).

1923 Возвращение семьи в Москву.

1927 Окончил школу и поступил на физмат МГУ.

1930-1932 Преподавал математику в Гос. электромашиностроительном институте (ГЭМИ), затем в Гос. станкоинструментальном институте (СТАНКИН) — ассистент.

1931 Закончил МГУ и принят на работу в ЦАГИ.

1931-1946 Инженер, старший инженер, начальник группы, а с **1941** года - начальник отдела динамической прочности ЦАГИ.

1932-1953 С перерывами на военные годы, сначала доцент физико-математического факультета МГУ, затем профессор механико-математического и заведующий кафедрой физико-технического факультетов МГУ.

1933 Начало работы в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР (МИАН) (по совместительству), старший научный сотрудник.

1934 Поступил в аспирантуру МИАН (перешедшую в докторантуру).

1935 Присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук (без защиты диссертации).

1936 Присуждена ученая степень кандидата технических наук (без защиты диссертации) и присвоено звание профессора по специальности «аэродинамика».

1938 Присуждена ученая степень доктора физико-математических наук, тема диссертации: «О представлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций».

Женился на Станиславе Валерьяновне, родилась дочь Светлана.

1938-1941 Старший научный сотрудник МИАН (по совместительству).

1941 Родился сын Петя.

1941-1942 Эвакуация семьи (вместе с ЦАГИ) в г. Казань.

1942 Удостоен Сталинской премии второй степени (совместно с Е.П. Гроссманом) за научные работы по предупреждению разрушений самолетов.

1943 Избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физико-математических наук.

1944-1953 Зав. отделом, зам. директора МИАН (по совместительству).

1946 Избран действительным членом АН СССР по Отделению технических наук.

Удостоен Сталинской премии второй степени за научный труд «Шимми переднего колеса трехколесного шасси».

1946-1961 Начальник, а с 1950 г. - научный руководитель НИИ-1 МАП.

1953-1978 Директор Отделения прикладной математики МИАН СССР, переименованного в 1966 г. в Институт прикладной математики АН СССР.

1953-1960 Член Президиума АН СССР.

1954 Награжден двумя орденами Ленина: за выслугу лет и за выполнение задания Правительства.

1956 Присвоено звание Героя Социалистического Труда.

1961 (19 мая) - **1975** (19 мая) Президент Академии наук СССР.

1971 Присвоено звание Героя Социалистического Труда.

1976 Вручена высшая награда АН СССР — Золотая медаль имени М.В. Ломоносова (за 1975 год) за выдающиеся достижения в области математики, механики и космических исследований.

1978 24 июня скоропостижно скончался. Захоронен в Кремлевской стене.



На фото слева: 1952 г. академик М.В. Келдыш со своей женой Станиславой Валерьевной дома



На фото справа:
родители Келдыша:
отец – Всеволод Михайлович
Келдыш – профессор;
мать – Мария Александровна
(в девичестве Скворцова)

тричной подвески колес – в движениях вдоль продольной и вертикальной осей).

К началу 40-х годов был уже накоплен большой объем опытных данных и были сделаны попытки понять природу шимми как крайне опасного явления. Но потребовались годы для создания удовлетворительной теории, математически строго объясняющей физический механизм потери устойчивости прямолинейного качения пневматических колес. Существенным продвижением в развитии эффективного расчетного метода исследования шимми стала разработанная Келдышем основополагающая, достоверная теория качения пневматической шины. Это имело принципиально важное значение, поскольку именно за счет неконсервативного взаимодействия катящейся шины с поверхностью подводится энергия в возможные движения оси колеса (за счет кинематической свободы или податливости конструкции шасси).

Фундаментальное исследование М.В. Келдыша по шимми в 1946 году было отмечено еще одной Сталинской премией. Обнаруживается общее в подходе Мстислава Всеволодовича к решению проблем флаттера и шимми.

Снова потребовалось выявить второстепенные факторы, которыми можно было пренебречь, упростить уравнения, описывающие рассматриваемое явление так, чтобы обеспечить возможность решения этих уравнений имевшимися тогда весьма ограниченными вычисли-

тельными средствами, добившись достаточной для практики точности. Бурное развитие в последние десятилетия вычислительной техники и вычислительных методов кардинально изменило возможности решения проблем флаттера и шимми. Но явления эти не стали менее опасными, поскольку со всей остротой проявилась их зависимость от существенно большего, чем прежде, числа параметров полета и систем гораздо более сложных современных летательных аппаратов. Однако и годы спустя после перехода М.В. Келдыша из ЦАГИ в новые научные структуры для решения новых актуальных и всё более масштабных проблем, включая руководство Академией наук СССР, продолжала эффективно работать созданная Мстиславом Всеволодовичем в ЦАГИ научная система обеспечения безопасности летательных аппаратов (и инженерных сооружений) от грозных явлений аэроупругости.

В ЦАГИ до конца своей жизни работала еще одна представительница знаменитой семьи Келдышей – младшая сестра Мстислава Всеволодовича талантливый аэродинамик Вера Всеволодовна Келдыш. Она не раз говорила о том, насколько тепло брат вспоминал молодые годы работы в ЦАГИ, годы, заложившие основу его дальнейших уникальных научных и организаторских достижений. Свою признательность школе ЦАГИ Мстислав Всеволодович выражал в статьях и выступлениях, посвященных институту, его создателям и крупным ученым Н.Е. Жуковскому, С.А. Чаплыгину, М.А. Лаврентьеву, С.А. Христиановичу... ЦАГИ в свою очередь всегда ценил и ценит выдающийся вклад в мировую науку одного из самых ярких сынов института, всей советской и российской науки – академика Мстислава Всеволодовича Келдыша.

Борис Алешин

Из досье «За науку»:

Борис Сергеевич Алешин – выпускник МФТИ, член-корреспондент РАН.
1978–2000: ГосНИИ авиационных систем, от инженера до коммерческого директора, первого заместителя директора института.
1984–1989: Центр микроэлектроники авиационной промышленности, глава.
2000–2001: Министерство промышленности, науки и технологий, первый заместитель;
2001–2003: Госкомитет РФ по стандартизации и метрологии, председатель;
2003–2004: Правительство РФ, вице-премьер в правительстве Михаила Касьянова, заместитель главы правительства по промышленной политике;
2004–2007: Федеральное агентство по промышленности, руководитель;
2007–2009: ОАО «АвтоВАЗ», президент.
2009 – по настоящее время: ЦАГИ, генеральный директор.



Станислава Валерьяновна
Келдыш, 1964 г.

Эвакуация

В октябре 1941 г., когда в Москве уже было очень тревожно, Мстислав Всеволодович прибежал домой страшно взволнованный: «Ничего не бери, собирай ребят и поехали. Возьми коляску». Мы в коляску положили керосинку и еще кое-что необходимое. Он торопился, потому что состав вскоре отправлялся, и мы всю дорогу бежали, чтобы успеть на поезд. Уезжали мы из Жуковского от ЦАГИ то ли в Казань, то ли в Новосибирск... Только прибежали, поезд тронулся. Коляску нам поднять в вагон-теплушку не удалось, а Верочка (младшая сестра Славы) садилась в вагон уже на ходу с нашей помощью. Мы уехали всемером: моя мама, Верочка, мы со Славой и трое наших детей — маленькому Пете было 2,5 месяца, Светочке — 3 года и Бэлле (моей дочери от первого брака) — 13 лет.

Мстислав Всеволодович ужасно волновался, я никогда не видела его таким. У меня от волнения пропало молоко, и кормить Петю было нечем. Как мы доехали, я и не знаю. Не имея коляски, я малыша все время держала на руках, обычно сидела на полке возле окошечка. Однажды вдруг раздался сильный взрыв, поезд остановился. В вагоне началась паника, все кричали и, толкаясь, выскакивали на улицу. Слава мне говорит: «Никуда не беги, спустись вниз и залезай под лавку». С нами в вагоне ехал Гроссман с семьей. Он так разволновал-

ся, что бросил жену и детей и убежал в лес. Вижу, Мстислав Всеволодович собрался, выскочил и строго крикнул: «Вернитесь все назад!» И люди, пихая друг друга, вернулись в вагон. Паника закончилась... Мы оставались под лавкой, а Слава сидел на этой лавке. В какие-то вагоны и в наш тоже попали осколки... В Казани поезд остановился, и нам неожиданно говорят: «Выгружайтесь, приехали».

Казань забита эвакуированными. Наверное, неделю все приехавшие цаговцы жили в огромном спортивном зале Казанского авиационного института. Перегородки делали, развешивая простыни и одеяла. Спали рядышком. Нам было очень тяжело с грудным ребенком. Мстислав с утра до вечера пропадал на работе. Через неделю нашу семью, как многодетную, переселили в Дом профессоров, в комнату квартиры, расположенной на 4-м или 5-м этаже. Стало легче: дом был хороший, отапливался, все-таки была кухня, чтобы готовить еду. Воду я носила из уличной колонки, и можно было постирать и помыться. Помню, приходил к нам С.А. Чаплыгин (он был в Казани проездом в Новосибирск) и спрашивал у Мстислава Всеволодовича, как мы устроились и что нам нужно. Нам было тогда очень тяжело (как, впрочем, и многим), но вот сейчас я вспоминаю и думаю: я ведь особенно не волновалась и все успевала делать. Правда, мне очень помогала моя мама — одна я бы не выдержала. О, это белье..., я не отходила от корыта: тяжело таскала воду, кипятила, полоскала, вешала сушить. Однажды за этим занятием меня застала Надежда Матвеевна Семенова, референт С.А. Чаплыгина, которая по его поручению также пришла справиться, как живет семья Келдыша. Помню, мне стало неловко. Мы ведь очень нуждались, хлеб делили по кусочку (нас было много, и все, кроме

Семья Келдышей

Из воспоминаний Станиславы Келдыш

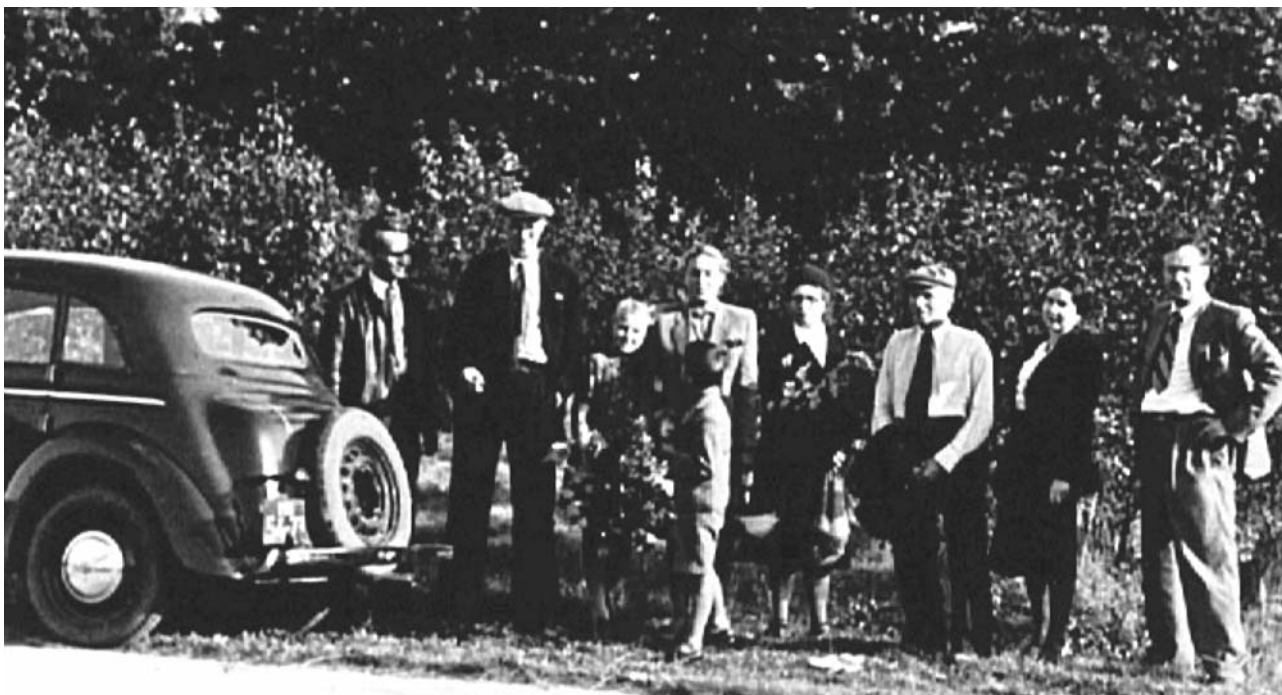
Славы, иждивенцы), но не призналась, что живем впроголодь.

В какой-то момент тяжело заболел Петя. С подозрением на менингит мы с ним попали в больницу, где лечил детей известный профессор. На девятый день у Пети развилось двустороннее воспаление легких. Он почти не ел, был синюшным, а я круглые сутки через 5 минут по часам с трудом сцеживала ложечку грудного молока, силой раскрывала ему ротик и вливала молочко. Нянечки меня жалели: «Да, поспала бы ты, мама. Что ты его все кормишь?»... Когда дело пошло на поправку, профессор у меня спрашивает: «Мама, чем Вы вылечили сына?» — «Вы мне его вылечили», — отвечаю. «Мне нянечки говорят, что что-то такое мама делала?..» Не знаю, так это или нет, но профессор сказал мне, что именно грудное молочко Петю и спасло.

Мстислав Всеволодович очень много работал и бывал в Казани наездами на 2, 3, 4 дня, оставаться дольше он не имел возможности. В эти дни он старался, как мог, обеспечить семью продуктами, играл с детьми, читал им немногочисленные книжки и даже нарисовал и написал от руки книжечку «Русских народных сказок» (к сожалению, утерянную).

Однажды зимой Мстислава Всеволодовича срочно вызвали в Москву. Он заезжает на несколько минут домой и сразу же на аэродром. Проходит несколько дней — от Мстислава никаких вестей. Пытаюсь что-то выяснить на его работе. Чувствуется, там тоже в недоумении — все сроки прошли, а Келдыша нет. И вдруг открывается дверь — он стоит какой-то подавленный. Обнялись, я не стала лезть с расспросами.

Позднее узнала, что произошло. Он летел в Москву через Горький. А оттуда в Москву договорился лететь вместе со своим другом по ЦАГИ летчиком-испытателем Юрием Станкевичем, он должен



По грибы: М.В. Келдыш, М.А. Лаврентьев, Светлана, Петя — дети, С.В. Келдыш, Н.М. и И.М. Виноградовы, Г.В. и Л.И. Седовы, лето 1949 г.

был перегнать в Москву новый самолет. Мстислав уже стал садиться, а летчик сказал: «Не спеши... Дай-ка кружок на самолете сделаю, облетаю новую лошадку». Самолет, пробежав по взлетной полосе, поднялся в небо, совершил один круг, и вдруг машина, словно на что-то наткнувшись, ринулась вниз. Через несколько секунд раздался взрыв...

Мстислав Всеволодович не любил вспоминать об этой истории. Он очень любил Станкевича...

Вскоре ЦАГИ вернулся в Москву. Семья пока оставалась в Казани.

Летом 1942 г. мы узнали, что из Казани в ЦАГИ уходит товарный состав с оборудованием. Я решила тайно, не посоветовавшись со Славой, который уже работал в Москве, уехать из Казани. Ко мне присоединилась бывшая жена С.А. Христиановича Шура, очень энергичная, добрая и отзывчивая женщина (Иван Матвеевич Виноградов дал ей прозвище «Шурум-бурум», мы ее так и называли). Верочка к тому времени уже работала в Казани в филиале ЦАГИ, поэтому возвращались мы впятером. Дети, мама и я без всякого разрешения сели в вагон с оборудованием и спрятались там. На какой-то станции поезд остановился, и вагоны начали проверять. Было темно.

Мама с девочками забралась за какую-то пушку, а мы с Петей залезли в трубу. Чтобы Петя молчал, я сунула ему в ротик пустую грудь, но он пискнул. Проверявший человек остановился, осветил фонариком и сказал: — «Кошка какая-то. Ну, бог с ней». — И ушел... Так мы и доехали до станции Быково Казанской железной дороги. Помню, на станции были горы песка. Мы с мамой сначала опустили детей, а потом и сами выпрыгнули из вагона в песок. Довольно быстро дошли до «Отдыха» в город Жуковский и пришли домой. По дороге нас кто-то узнал и передал Мстиславу Всеволодовичу. Он пришел домой рассерженный: «Ты с ума сошла!» — Он готов был отправить нас назад. «Как хочешь, больше я никуда не поеду, буду здесь». До войны у Мстислава Всеволодовича в Жуковском была небольшая комната, куда он часто приходил после ночной работы на аэродинамической трубе ЦАГИ. А в Москве семья наша занимала две комнаты в квартире на ул. Бакунина, д. 8. Уезжая летом 1941 г. в Кратово на дачу (там у меня 24 июля родился Петя), а перед эвакуацией переехав в комнату в Жуковском, мы закрыли наши две комнаты в Москве и ключи сдали домоуправу — шла война, такими были прави-

ла. В квартире этой жили еще муж с женой. Когда мы в 1942 г. вернулись, обе комнаты оказались пустыми — всё растащили. Часть наших вещей я случайно увидела у соседей, но Слава категорически запретил мне о них даже вспоминать. Поэтому первое время мы все вшестером жили в Жуковском в той маленькой комнатке, откуда уехали и куда вернулись из Казани, пока не обзавелись необходимой мебелью, чтобы жить в Москве.

Через некоторое время Мстиславу Всеволодовичу дали очень хорошую квартиру на улице Кирова (ныне ул. Мясницкая), в доме №40А. Туда мы и переехали из г. Жуковского. Примерно году в 1950-51 мы получили другую квартиру в новом высотном доме (№21) на Садово-Спасской улице, где прожили больше двадцати лет...

Мстислав Всеволодович был счастливым человеком — природа одарила его необыкновенно широким духовным миром, ему многое было дано, что называется, от Бога. Он был хорошо образован, свободно владел французским и немецким языками. Был увлечен наукой, увлечен работой, многие его мечты сбывались, дела реализовывались. Он любил природу, любил путешествовать, чтобы увидеть все своими глазами.

Серьезно увлекался живописью, музыкой и театром. В конце 40-х годов, когда дочери Светлане было уже лет десять, он вместе с ней пересмотрел все дневные спектакли Большого театра, многие по нескольку раз. Если воскресенье оказывалось свободным, они шли к театру, покупали билеты в кассе или с рук и наслаждались балетом или оперой. После спектакля часто заходили в кафе «Мороженое», а потом шли обедать домой. Эти детские счастливые мгновения знакомства с Большим театром дочь сохранила на всю жизнь.

Дача

В 1947 г. мы поехали смотреть дачу в Абрамцево, а начиная с 1948 г. жили там летом. В Абрамцево тогда построили 40 дач для академиков (это были однотипные финские дома), и мы одну из них получили. Абрамцево Мстислав Всеволодович очень любил, несмотря на то, что туда было трудно ездить, потому что в те годы приходилось простаивать на переезде через Ярославскую железную дорогу минут по 40, иногда по часу и больше. Он приезжал нечасто, но любил там бывать. Вместе с нами жила семья моей старшей сестры с двумя детьми, приезжали и другие родственники. Так что семья там была большая. Мы часто играли в пинг-понг и волейбол. Играли все, кто хотел, и даже маленькие дети. Мстислав Всеволодович играл с увлечением и подолгу. Азарт светился в его глазах, он получал удовольствие. Вечерами ставили на пинг-понговый стол большой самовар и всей компанией пили чай со свежесваренным клубничным вареньем.

Любил он уходить в лес один, именно один гулял часами. Когда с нами, то — только собирать грибы. Он бродил по лесу, отодвигая палочкой листву, и когда находил гриб, кричал: «Гриб нашел!» Детвора с криком «Не рви сам!..» прибегала и срывала его.

Еще любил Мстислав Всеволодович возиться с землей. Везде, где видел маленький участок земли, тут же подходил и сеял травку. Он мечтал на даче в Абрамцево всюду сделать английский газон. Но ему это не удавалось, потому что мы там кое-что сажали и клубника

росла. Увлекался разведением роз. Сделал себе специальную клумбу, сам розы посадил, сам за ними ухаживал, сам поливал, никому не разрешая это делать. Но со временем Слава становился все более занятым, и «розовое хозяйство» перешло под мою опеку...

Как-то в первые годы у Мстислава Всеволодовича было достаточно времени, чтобы и за столом позаниматься, и пойти погулять, и передохнуть, и поработать в саду (у нас там росли чудесные яблони!). Он не любил сидеть без дела, не мог долго отдыхать, — что-нибудь обязательно затевал: «Пойду, там нужно земли подсыпать». — Брал тачку, и они с сыном Петей шли в лес и приносили хорошей земли для клумбы с розами. Или же брали топор, лопату и с шумом корчевали в саду ненужные растения. Купались мы в небольшой ключевой речке с ледяной чистой водой. Но Слава не купался — слишком было холодно. Мы дружили домами с Иваном Матвеевичем Виноградовым и его сестрой Надеждой Матвеевной. Часто проводили время вместе. Слава познакомил меня с Виноградовыми еще до войны, когда мы с ним только-только поженились. С тех пор мы оставались дружны многие годы.

В Абрамцево Виноградовы жили на другой стороне дачного поселка, но это недалеко. Дачи были расположены по кругу: малый — 1,5 км, а большой — 3 км. Казалось, что идти далеко, но на самом деле это близко. Как только мы появлялись, Иван Матвеевич кричал: «О, Келдыш пришел!» — Он прозвал Славу Келдыш (с ударением на «ы»). А Мстислав Всеволодович, который тоже любил давать прозвища, называл его Жан Матье.

Жан Матье был человеком очень необыкновенным и даже забавным. Правда, некоторые его забавы были страшноватыми. Однажды он усадил меня на стул и стал поднимать стул одной рукой за заднюю ножку. Я от страха кричала, а Слава смотрел и улыбался: «Не бойся, он все равно не поднимет». И что вы думаете? Вначале присев, Иван Матвеевич только оторвал стул от пола двумя руками, а потом поднял его вверх одной рукой и очень

высоко. Я наверху зажмурилась — думала, сейчас буду лететь вниз головой. Но Слава подошел и сказал: «Ну-ка, ну-ка, так нельзя». Спас меня. Иван Матвеевич был очень сильный и любил свою силу показать. С Виноградовыми мы ходили за грибами, иногда ездили на машине подальше, играли в волейбол, в лото, в карты. Мстислав Всеволодович предпочитал игру «в девятку». И в преферанс мы любили играть, Слава тоже. Когда они с дядей Ваней играли, то стоял невероятный хохот, потому что Иван Матвеевич втихую хитрил, плутовал. В компанию брали меня и Надежду Матвеевну. Расплачивались копеечками...

Иван Матвеевич ругал Славу за то, что тот много курил. Бывало, подойдет и вырвет папиросу изо рта, да еще перечислит болячки, которые будут от курения. Но Слава бросить курение не мог и курил очень часто. Это ему, конечно, очень подорвало здоровье.

Виноградовы обожали нашу внучку Машеньку, дочку Светланы. Придешь к ним с Машкой, а Иван Матвеевич: «О! Маня пришла. Маня, иди-ка сюда ко мне. Банты-то у тебя какие!..»

Это уже шли 60-е годы. Мы все очень любили Абрамцево. Но ездить туда Мстиславу Всеволодовичу становилось все сложнее. И все-таки он долго не хотел эту дачу поменять, но позже сказал: «Я уже болен и не могу ездить так далеко. Давай менять. В Жуковке будет ближе». Мы переехали. В Жуковке Мстислав Всеволодович уже не мог подолгу ходить по окрестностям, а на машине ездить любил (хотя и в ней у него очень уставали ноги). Но машину вел всегда на большой скорости. Я просила: «Только не надо так быстро...», — мне от скорости на переднем сидении было немного неприятно. Всегда собирал нас в свободный выходной и возил по разным своим любимым местам — полянам, лесочкам (он их запоминал), по памятным местам Подмосковья. И очень любил покупать на местных рынках соленые грибы и яблоки. Мы возвращались домой с полным багажником разных яблок...

1985 и 1987 гг.



Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша (ИПМ РАН) является кафедрой прикладной математики МФТИ.

Институт был образован в 1953 году для решения сложных математических проблем, связанных с государственными программами исследования космического пространства, развития атомной и термоядерной энергетики, на основе создания и широкого использования вычислительной техники и программного обеспечения. Его организатором и директором (1953–1978 гг.) был президент Академии наук СССР Мстислав Всеволодович Келдыш.

С первых же лет деятельность Института, ориентированная на решение крупных прикладных задач, базируется на фундаментальных научных исследованиях в области математики, механики, кибернетики, информатики, которые ведутся его сотрудниками. В ИПМ работают 4 академика, 5 членов-корреспондентов Российской академии наук, 74 доктора и 224 кандидата наук. Среди них 14 лауреатов Ленинской премии, 30 лауреатов Государственной премии, 5 лауреатов премии Совета Министров СССР.

Организованный в Институте Баллистический центр, начиная с запуска первого искусственного спутника Земли, успешно решает проблемы баллистико-навигационного обеспечения полетов пилотируемых кораблей, долговременных орбитальных станций «Салют» и

«Мир», многоразовой космической системы «Энергия-Буран», автоматических аппаратов научного назначения «Луна», «Венера», «Марс» и др., участвует в разработке и реализации международных космических проектов. Мировое признание получили работы по алгоритмическому и программному обеспечению для транспортных средств нового типа — шагающих роботов, автоматизации ручных операций при сборке изделий машиностроения с помощью адаптивных роботов.

В Институте были проведены расчеты уникальных по сложности и объему задач газодинамики взрыва, защиты от проникающих излучений, сверхзвукового обтекания летательных аппаратов, детальный нейтронно-физический расчет ядерного реактора. В начале 60-х годов, задолго до подобных расчетов в США, были проведены численные эксперименты на ЭВМ, открывшие новую область прикладной математики — вычислительную электродинамику.

Институт является родоначальником использования электронно-вычислительной техники в Советском Союзе. В нем была установлена первая серийная отечественная ЭВМ и организовано первое в стране структурное подразделение, выполнившее пионерские работы по созданию программного обеспечения. В 1963 г. был реализован транслятор Алгол-60 — один из первых в мире трансляторов с полной версии языка, система ИС-2 —

первая мини-ОС. Линия разработки системного обеспечения ЭВМ в дальнейшем получила развитие в полномасштабных операционных системах ДИСПАК и ОС ИПМ, оптимизирующем компиляторе с языка Фортран, комплексе программ ГРАФОР для графического вывода информации, в работах по архитектуре и программному обеспечению супер-ЭВМ, многоаппаратных комплексов и сетей.

Важное место в деятельности Института занимают работы по системному обеспечению прикладных задач: система программирования и отладки аппаратуры многообразного корабля «Буран», система управления объектами в реальном времени, информационно-поисковые системы для различных областей, системы автоматизации проектирования и производства (CAD/CAM), инструментальные системы построения пакетов прикладных программ.

Много внимания уделяется в Институте подготовке квалифицированных научных кадров. Здесь работает кафедра прикладной математики МФТИ.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша определен головной организацией по ряду ведущих направлений прикладной математики. Работы Института получили широкое признание в нашей стране и за рубежом.

Руководит институтом выпускник МФТИ Борис Николаевич Четверушкин.

ПОТЕНЦИАЛ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ФИЗИКЕ, МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ И УЧИТЕЛЕЙ

Тел.: 787-24-94,
potential@potential.org.ru,
www.potential.org.ru

Главный редактор – **Наталья Беликова**.
Корректор – **Валентина Дружинина**

Перепечатка без соглашения редакции не допускается. Ссылка на «За науку» обязательна. Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Тираж 999 экз. Заказ ф-044.

Адрес редакции: 141700, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9, тел.: 4085122. E-mail: zanauku_mipt@mail.ru
Web: http://www.za-nauku.mipt.ru