М. В. КЕЛДЫШ

ТВОРЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ПО ВОСПОМИНАНИЯМ СОВРЕМЕННИКОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
академик Ю.С.Осипов
академик Г.И. Марчук
академик А.А. Гончар
академик Т.М. Энеев
академик А.С. Коротеев
член-корреспондент РАН А.В. Забродин
член-корреспондент РАН Ю.П. Попов
доктор физ.-мат. наук Н.Н. Ченцов



МОСКВА · НАУКА · 2002

М. В. КЕЛДЫШ

ТВОРЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ПО ВОСПОМИНАНИЯМ СОВРЕМЕННИКОВ

Ответственный редактор
член-корреспондент РАН
А. В. Забродин



МОСКВА · НАУКА · 2002

УДК 001
ББК 72.3
К 34

С2

Составители:
К.В. БРУШЛИНСКИЙ, Г.Н. ЕЗЕРОВА,
А.В. ЗАБРОДИН, С.М. КЕЛДЫШ

Келдыш М.В. Творческий портрет по воспоминаниям современников. – М.: Наука, 2002. – 398 с.
ISBN 5-02-022742-0

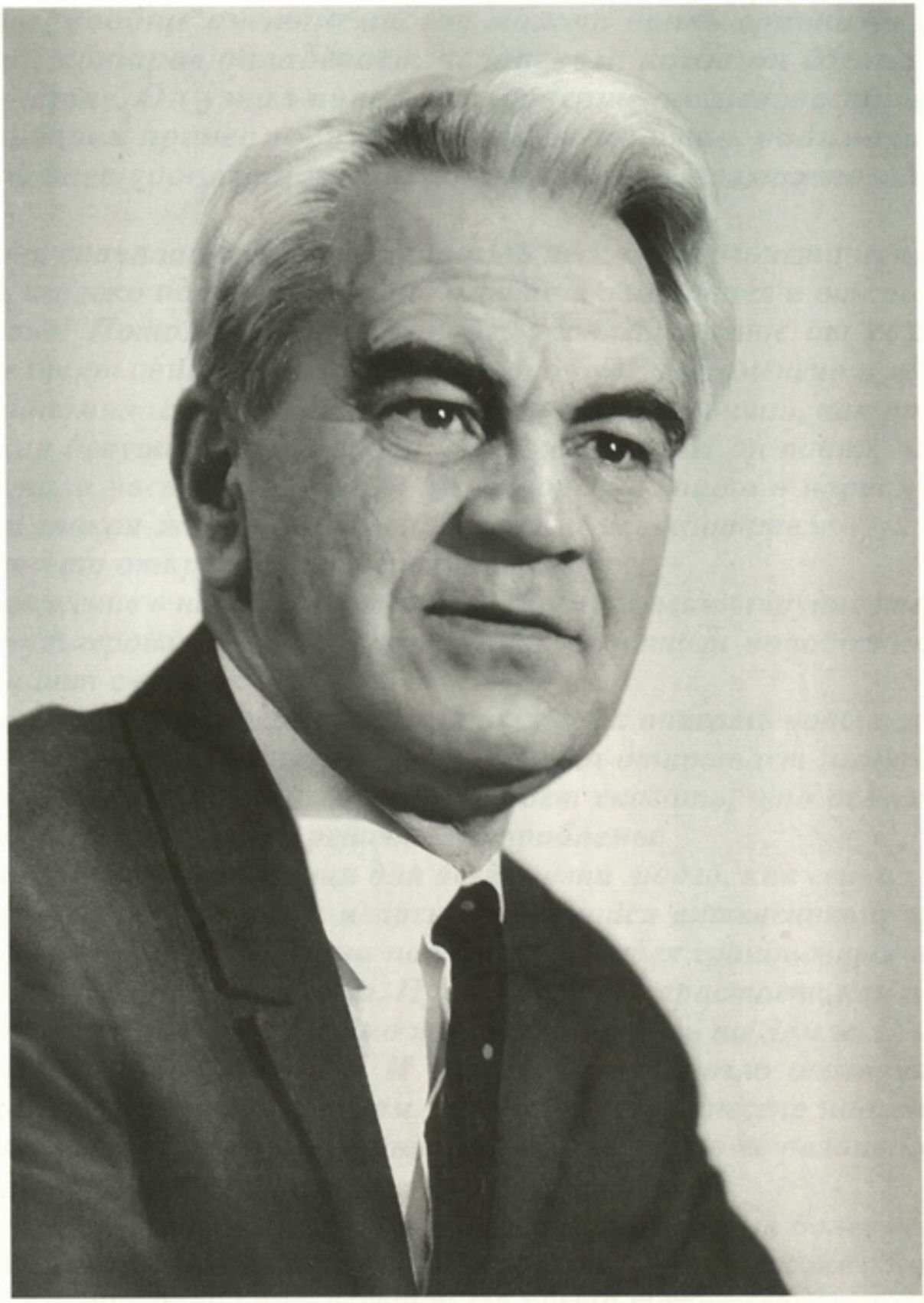
Книгу составляют статьи и выступления известных ученых, а также родственников академика М.В. Келдыша и близких к нему людей. В них отражен жизненный и творческий путь выдающегося ученого, организатора науки, президента Академии наук СССР, содержатся личные воспоминания авторов о встречах и совместных работах с М.В. Келдышем. Небольшая часть статей публиковалась при жизни М.В. Келдыша, остальные – собраны Мемориальным кабинетом-музеем М.В. Келдыша после его кончины и печатаются впервые.

Книга предназначена для широкого круга читателей и ставит целью познакомить их с жизнью и делами М.В. Келдыша, еще раз привлечь внимание общественности к его неоценимому вкладу в становление, развитие и могущество отечественной науки и цивилизации.

ISBN 5-02-022742-0

©Российская академия наук, 2002
©Издательство "Наука", художественное оформление, 2002
©Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша, 2002

Національна бібліотека України
ім. В.І. Вернадського
Акт 251-21
2003



Думаю, вообще очень немногое 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

ВЫДАЮЩИЙСЯ УЧЕНЫЙ И ОРГАНИЗАТОР НАУКИ

Мстислав Всеволодович Келдыш – выдающийся ученый современности. Ему принадлежат глубокие исследования в области математики, механики, техники. В своих работах он продолжает и развивает традиции замечательных русских математиков и механиков – П.Л. Чебышева, Н.Е. Жуковского, С.А. Чаплыгина, соединявших свои широкие научные интересы с конкретными прикладными задачами. М.В. Келдыш известен также как блестящий организатор исследовательской работы в нашей стране. С его именем связано создание и становление крупных коллективов, решающих фундаментальные научно-технические проблемы.

После окончания в 1931 г. физико-математического факультета Московского университета М.В. Келдыш работал в Центральном аэрогидродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского, где выполнил ряд талантливых исследований по аэрогидродинамике. Им были получены фундаментальные результаты в теории неустановившихся движений крыла, теории удара тел о жидкость, теории движения тел под поверхностью жидкости и теории обтекания тел сжимаемой жидкостью. В частности, в этих работах впервые было установлено, что при определенных режимах колебаний крыла появляется тянущая сила; впервые было исследовано влияние сжимаемости жидкости на аэродинамические характеристики обтекаемых тел и обобщена известная теорема Н.Е. Жуковского о подъемной силе.

Большую роль сыграли работы М.В. Келдыша, посвященные колебаниям и автоколебаниям авиационных конструкций.

Флаттер уже в 30-х годах стал препятствием на пути развития скоростной авиации. М.В. Келдышем были заложены основы методов численного расчета и моделирования в аэродинамических трубах явления флаттера. Ему принадлежат важные результаты в изучении флаттера крыла с элероном, колебаний в воздушном потоке крыла с подкосами, колебаний крыльев с упруго прикрепленными моторами и т.д.

Поскольку крыло представляет собой сложную упругую систему с бесконечным числом степеней свободы, задача о собственных колебаниях крыла может быть удовлетворительно решена только на основе правильной схематизации, которая требует глубокого качественного анализа упругой конструкции. При изучении колебаний в набегающем потоке воздуха возникает дополнительная трудность, обусловленная нестационарным характером обтекания крыла. Исследования в этой области не только привели к созданию надежных методов расчета на флаттер и к разработке практических мер борьбы с ним, но и легли в основу нового раздела науки о прочности авиационных конструкций.

К этому направлению исследований тесно примыкают работы М.В. Келдыша об устойчивости переднего колеса трехколесного шасси. Здесь также наблю-

дается явление самовозбуждения колебаний – шимми. М.В. Келдыш изучил упругие деформации катящегося пневматика, установил специальные связи качения и вывел уравнения шимми. Используя их, он исследовал влияние различных конструктивных параметров на явление шимми и предложил наиболее целесообразные и простые конструктивные мероприятия для его устранения.

Математические работы М.В. Келдыша посвящены теории функций действительного и комплексного переменного, уравнениям в частных производных, функциональному анализу. Большой круг проблем решен в его трудах по теории потенциала и краевых задач для эллиптических уравнений. Сюда в первую очередь относятся исследования по разрешимости, единственности и устойчивости задач Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа.

В приложениях теории гармонических функций зачастую нужно знать, будет ли устойчиво решение задачи Дирихле не только при изменении граничных значений, но и при вариации границы области. М.В. Келдыш дал законченную теорию этого вопроса, показав, что задача Дирихле устойчива внутри области тогда и только тогда, когда множество точек границы, в которых нет устойчивости, имеет гармоническую меру нуль, а устойчивость в замкнутой области имеет место тогда и только тогда, когда каждая точка границы является точкой устойчивости. Он вывел также критерий устойчивости точки границы и тонкий критерий устойчивости для областей, ограниченных конечным числом жордановых поверхностей. В итоге этих исследований классическая теория, относящаяся к проблеме Дирихле, приобрела нынешнюю полноту и стройность.

Важное значение имеют труды М.В. Келдыша по вырождающимся на границе дифференциальным уравнениям. Рассматривая краевую задачу для эллиптического уравнения, вырождающегося на части границы, он установил, что в зависимости от характера вырождения по-разному следует задавать краевые условия, и указал корректные постановки задач. Его идеи и выводы стали исходными для последующих работ в этой области, выполненных у нас и за рубежом.

Большой цикл исследований выполнен М.В. Келдышем по теории приближения функций полиномами в комплексной области, гармоническими полиномами, целыми функциями. Здесь изучается широкий круг задач, решение которых часто выходит за пределы интересов теории приближений и представляет по существу новые тонкие теоремы о поведении аналитических функций и их свойствах.

Результаты работ по приближению функции комплексного переменного рядами полиномов являются основополагающими в данной области математики. В них разработана теория полноты систем ортогональных полиномов по контуру и по площади области. М.В. Келдыш решил основные вопросы о полноте систем полиномов, ортогональных по площади области, в частности, установил замечательную теорему о возможности введения веса, обеспечивающего полноту в любой односвязаной области. Ему удалось разрешить до конца весьма трудную задачу о представлении функций равномерно сходящимися рядами полиномов в замкнутых областях. Эти проблемы долгое время привлекали внимание многих советских и иностранных ученых. Из работ М.В. Келдыша и М.А. Лаврентьева выросла советская школа по теории приближений в комплексной области, широко известная своими выдающимися результатами.

М.В. Келдыш впервые доказал полноту системы собственных и присоединенных функций для несамосопряженных операторов в частных производных, решив вопросы, не поддававшиеся в течение долгих лет усилиям ряда выдающихся математиков. Он изучил также асимптотическое поведение собственных значений для общих несамосопряженных линейных операторов. При этом была открыта новая теорема тауберова типа, существенно обобщающая классические теоремы, и разработан новый метод доказательства таких теорем. Идеи и методы, заложенные в исследованиях по теории линейных несамосопряженных операторов, определили ее развитие на многие годы.

С именем М.В. Келдыша связано становление новой науки – вычислительной математики, возникшей из задач новой техники, на базе классической математики и новых вычислительных средств. Созданию этой науки обязаны многие фундаментальные достижения современности.

В послевоенные годы перед математикой встали новые, небывалые по сложности задачи, связанные с использованием ядерной энергии. Необходимость их решения вызвала в области вычислительной математики революции, коренным образом изменившую ее общенаучное значение.

Советский Союз был вынужден в труднейших условиях решать проблему овладения ядерной энергией. Возможности эксперимента в этой области существенно ограничены, а масштабное моделирование практически малоэффективно. Поэтому для изучения явлений, сопутствующих ядерным реакциям, потребовались новые методы научного исследования, и прежде всего эффективные методы математического расчета. Были намечены принципиально новые возможности приложений математики к разработкам оптимальных технических конструкций. Математические расчеты не только позволили понимать эксперимент, но и зачастую вскрывали явления, которые невозможно усмотреть экспериментально, и таким образом резко повышали темпы технического прогресса М.В. Келдыш принимал участие в этом титаническом труде и как руководитель большого коллектива ученых и как автор многих идей и вычислительных методов. Эти работы предопределили современное развитие вычислительной математики в Советском Союзе, в первую очередь численных методов решения многомерных задач гидродинамики и математической физики.

Последние полтора десятилетия ознаменовались выдающимся достижением: человечество вышло в космос, приступило к проведению в нем широких научных исследований, к освоению огромного потенциала космического пространства. Советский Союз явился пионером в исследовании и освоении космоса. Советские люди совершили славные подвиги в космосе, которые продемонстрировали всему миру высокий уровень и широкие возможности советской науки и техники. Эти достижения – плод огромной и напряженной работы больших коллективов. Возникла по существу новая обширная сфера деятельности – ракетно-космическая промышленность, сеть конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов, сформировались новые научно-технические направления и новые отрасли науки и техники, чьей задачей стало познание природы космического пространства и небесных тел и эффективное решение с помощью космических аппаратов различных народнохозяйственных проблем, таких, как служба погоды, дальняя связь, морская навигация, исследование природных ресурсов и многих других, число, роль и значение которых непрерывно возрастают.

При создании в стране в короткий срок нового широко разветвленного научно-технического комплекса особенно ярко проявляется талант и особенно ощутима роль людей, способных вовремя понять значение и роль нового направления и быстро определить рациональные пути его развития.

В развитие советской космической науки и техники М.В. Келдыш внес выдающийся вклад. Он выступил одним из инициаторов широкого развертывания в нашей стране работ по изучению и освоению космоса и возглавил решающий участок в их проведении. Выявление новых научных и технических задач, новых горизонтов в исследовании космического пространства, Луны, планет солнечной системы, развитие космической техники, формирование комплексных научно-технических программ, разработка принципиально новой научной аппаратуры, динамика и управление полетом, вопросы организации и проведения полетов, анализ результатов проведенных космических исследований – вот далеко не полный круг проблем, являющихся содержанием повседневной деятельности М.В. Келдыша.

С его деятельностью неразрывно связаны блестящие достижения советской науки и техники. В их числе первые советские искусственные спутники Земли, полеты автоматических станций к Луне и вокруг Луны, спутники Луны, полеты к планетам солнечной системы, первый космический полет человека и дальнейшие полеты пилотируемых кораблей, первая экспериментальная орбитальная станция, полет и возвращение с лунным грунтом станции "Луна-16", полет аппарата "Луна-17", доставившего на поверхность Луны первую самодвижущуюся научную станцию "Луноход-1".

За небольшой срок, прошедший с начала космической эры, сформировалось много новых научных направлений; внеземная астрономия, физика планетных атмосфер, селенология, физика межпланетной среды, физика солнечно-земных связей, космохимия, космическая метеорология, космическая биология и медицина, механика космического полета, прикладная небесная механика, космическая навигация и управление полетом. Возник целый ряд новых научно-технических направлений, связанных с созданием и использованием ракетно-космических систем. Осуществление космической программы было бы немыслимо без широкого использования электронных вычислительных машин и разработки методов их эффективного использования в процессе исследования и проектирования, для обработки телеметрической информации, для определения параметров орбит и констант небесной механики по результатам траекторных измерений и для многих других целей. М.В. Келдыш находился у колыбели этих научных направлений, способствовал их возникновению, вложил много таланта и труда в их становление и успешное развитие.

В наше время, когда наука стала производительной силой, большие задачи по дальнейшему развитию научных исследований и всемерному внедрению их достижений в народное хозяйство возложены партией и правительством на Академию наук СССР, призванную объединять усилия научных коллективов и вырабатывать главные направления научного поиска. За последнее десятилетие Академия наук вступила в новый этап своей деятельности. Возникли, развились и достигли зрелости новые крупные научные центры Академии, значительно выросла сеть научно-исследовательских учреждений, расширилась их география. Поднялся

уровень оснащенности и автоматизации научных исследований, созданы новые уникальные научные установки. Углубилась специализация научных центров, усилилась координация их деятельности. Значительно возросло влияние Академии на технический прогресс страны, укрепились ее связи с промышленностью. Академия стала могучим активным ядром всей советской науки. Ни в одной стране мира сейчас нет академии, которая выполняет для государства столь полезные и важные функции, как Академия наук СССР.

Возглавляя Академию, М.В. Келдыш много энергии и таланта отдает этому большому делу. Изо дня в день, с поразительной работоспособностью, вдумчиво и методично трудится он над решением больших и малых проблем которые непрерывно возникают в связи с ростом и развитием советской науки. Неиссякаем его интерес к новому. Неизменно его стремление поддерживать все новое и передовое. Фронт современных научных исследований чрезвычайно широк. Многие ранее обособленные области науки смыкаются и проникают друг в друга, порождая новые самостоятельные и быстрорастущие области знаний. Один из особенно убедительных примеров – современная молекулярная биология, возникшая в результате глубокого проникновения точных наук, физики и химии в изучение живого мира. Становление молекулярной биологии в нашей стране во многом обязано той действенной поддержке, которую М.В. Келдыш последовательно обеспечил этой новой, плодотворно развивающейся науке.

М.В. Келдыш обладает способностью в каждом предложении быстро находить главное и существенное, быстро оценивать практическую значимость, пути и средства технической реализации. Он умело руководит большими коллективами, организуя и направляя их на решение крупных актуальных проблем науки и техники. Для стиля М.В. Келдыша характерно стремление способствовать развитию науки и техники в тесной связи друг с другом, обеспечивать неразрывное единение исследовательских и проектных разработок.

Много сделано М.В. Келдышем для организации международного научного сотрудничества, для координации усилий ученых социалистических стран, для пропаганды достижений советской науки за рубежами нашей страны. Он – член иностранных академий, почетный доктор ряда университетов мира.

Заслуги академика М.В. Келдыша перед советской и мировой наукой высоко оценены Советским правительством – он трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственных премий. Широкий кругозор ученого-коммуниста, глубокая идейность, государственный подход к решению возникающих проблем, принципиальность, преданность Родине и делу партии снискали ему заслуженное уважение и авторитет; М.В. Келдыш член ЦК КПСС, депутат Верховного Совета СССР. Все свои силы и способности он отдает самоотверженному служению науке, прогрессу, народу.

Вестник АН СССР. № 2. 1971.

Галина Николаевна Езерова,
сотрудник Мемориального кабинета-музея академика М.В. Келдыша при Президиуме РАН

МСТИСЛАВ ВСЕВОЛОДОВИЧ КЕЛДЫШ

(Биографический очерк)

Мстислав Всеволодович Келдыш родился 10 февраля 1911 г. в Риге в семье адъюнкт-профессора Рижского политехнического института Всеволода Михайловича Келдыша, крупного инженера-строителя, впоследствии академика и вице-президента Академии строительства и архитектуры. Отец и мать Мстислава происходили из дворянских семей, знали французский и немецкий языки, играли на фортепиано, любили музыку и искусство. Они развивали творческие способности детей, занимались их образованием. Из четверых сыновей только младшему, Славе, нравилась отцовская специальность, поэтому он закончил школу со строительным уклоном. Но в инженерно-строительный институт его не приняли (исполнилось только 16 лет) и по совету сестры он в 1927 г. поступает в Московский университет на математическое отделение. Склонность к математике и другим точным наукам проявилась у Мстислава еще в школе. Те, кто работал с ним позже, отмечали также его незаурядную инженерно-строительную интуицию.

После окончания МГУ М.В. Келдыш в 1931 г. был направлен в Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), где работал до декабря 1946 г. сначала инженером, а с 1941 г. – начальником отдела динамической прочности. Молодой специалист сразу стал известен в научном коллективе института, поражала его способность быстро решать новые проблемы.

Сотрудники ЦАГИ Я.М. Пархомовский и Л.С. Попов вспоминали: “М.В. Келдыш любил и умел учиться (это проявлялось и позже, в зрелом возрасте), а в ЦАГИ было у кого учиться… Спустя небольшое время он стал аккуратным посетителем семинаров Общетеоретической группы, слушателем и участником… Довольно быстро определился и круг интересов Келдыша – вопросы гидродинамики и нестационарной аэродинамики… У него было, наверное от воспитания идущее, повышенное чувство ответственности за порученное ему дело, безотносительно к тому, большое оно или малое. “Стыдно срамиться” – такое присловие слышали мы от него неоднократно”.

В 1935 г. академик С.А. Чаплыгин перевел М.В. Келдыша в группу вибраций ЦАГИ и поручил ему решить проблему флаттера самолетов. Мстислав Всеволодович отнесся к этому заданию без энтузиазма: слишком далеки новые задачи от прежних. Но дисциплинированный и ответственный ученый, он и на новом месте стал работать с полной отдачей.

С 1934 г. Мстислав Всеволодович совмещает работу в ЦАГИ и Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР (МИАН). Он вел научные исследования в МИАН, прервав их на три военных года, до 1953 г. О стремительности научного роста молодого математика красноречиво свидетельствуют даты: сентябрь 1934 г. – поступает в аспирантуру МИАН; 1935 г. – без защиты диссертации М.В. Келдышу присуждают ученую степень кандидата фи-



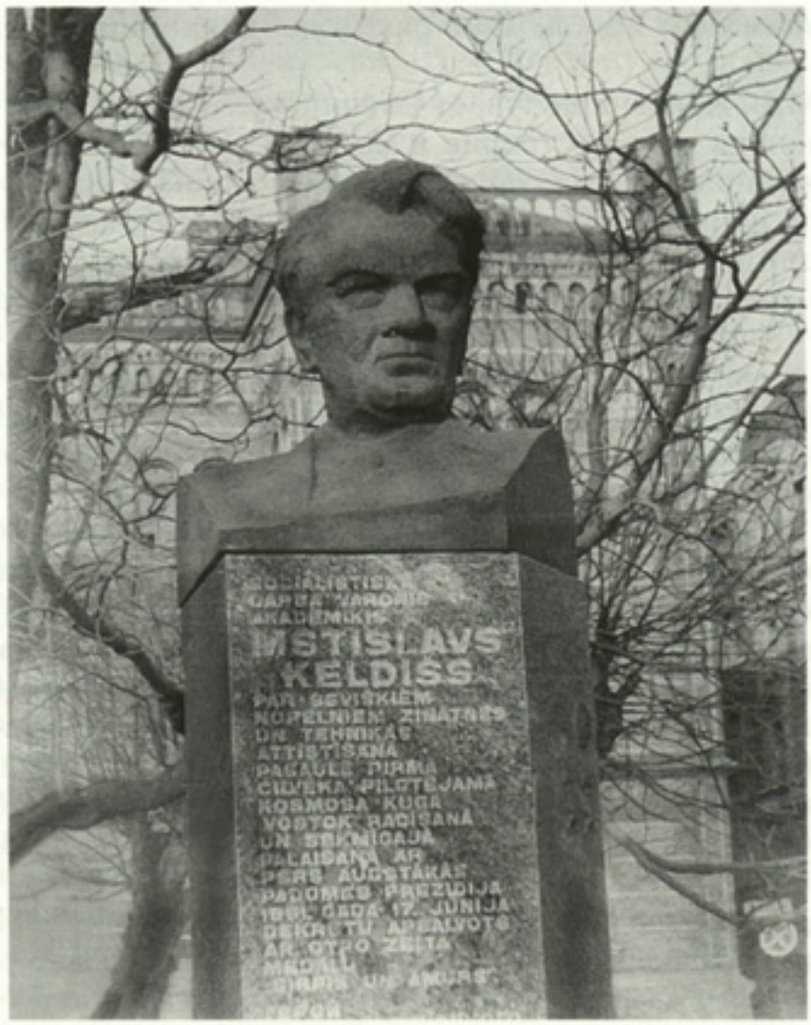
Мемориальная доска на доме в Риге

зико-математических наук; 1936 г. – без защиты получает степень кандидата технических наук и звание профессора по специальности "аэродинамика"; январь 1938 г. – защита докторской диссертации на тему "О представлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций".

20 июля 1938 г. создан Научно-технический совет ЦАГИ, в него вошел Мстислав Всеволодович; затем он становится членом Ученого совета ЦАГИ. С 1939 г. имя ученого и его работы засекречены, поскольку он выполнял государственные задания особой важности.

Во время войны семья М.В. Келдыша эвакуировалась в Казань. Поначалу жили в помещении спортзала, перегороженного простынями, потом получили комнату в Доме профессоров Казанского авиационного института. Семья пережила голод, холод, тяжелое заболевание четырехмесячного сына… Мстислав Всеволодович заботился о семье, но мог прилетать в Казань только на несколько дней. В эти годы он работал на авиационных заводах и как начальник отдела динамической прочности ЦАГИ курировал проблему вибраций в самолетостроении.

В апреле 1942 г. М.В. Келдышу (совместно с Е.П. Гроссманом) присуждена Сталинская премия II степени за научные работы по предупреждению разрушений самолетов: "Расчет самолета на флаттер" (1940 г.), "Колебания крыла с упруго прикрепленным мотором" и "Изгибно-элеронный флаттер" (1941 г.). В июне 1943 г. за выдающиеся заслуги в области научно-исследовательских



Бюст М.В. Келдыша в Риге.
Скульптор Л. Буковский.
Установлен при жизни М.В. Келдыша

работ в авиации М.В. Келдыш награжден орденом Трудового Красного Знамени.

30 сентября 1943 г. его избирают членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физико-математических наук. С 1942 г. по 1953 г. он профессор МГУ. На физико-техническом факультете МГУ Мстислав Всеволодович заведовал кафедрой термодинамики и вел курс математической физики, а на механико-математическом – читал лекции и руководил научно-исследовательским семинаром по теории функций комплексного переменного. Многие из его учеников стали видными учеными, среди них – академики А.А. Гончар, Д.Е. Охоцимский, Т.М. Энеев, члены-корреспонденты АН К.И. Бабенко и С.Н. Мергелян. Мстислав Всеволодович был замечательным педагогом, общение с которым оставило неизгладимый след в благодарной памяти у всех, кто имел счастье учиться у него. Он закончил читать лекции в вузах из-за большой загруженности.

В апреле 1944 г. в МИАН создали отдел механики, которым с июня 1944 г. по июнь 1953 г. заведовал М.В. Келдыш. При отделе начал работать научный семинар, объединивший специалистов по аэродинамике. С этого

времени он занимается проблемами ракетодинамики и прикладной небесной механики.

В 1946 г. М.В. Келдыш получает Сталинскую премию II степени за научные исследования в области теории и методов расчета автоколебаний самолетных конструкций, результаты которых изложены в монографии "Шимми переднего колеса трехколесного шасси" (1945 г.). Математики до сих пор сопровождают эпитетом "красивая" любое упоминание об этой работе. В ней дано решение проблемы и предложены практические инженерные рекомендации.

В тот же период по инициативе физиков-ядерщиков М.В. Келдыша привлекают к расчетам атомного оружия. По мнению директора МИАН академика И.М. Виноградова, "он в любом приложении математики способен разобраться лучше всякого".

30 ноября 1946 г. М.В. Келдыш избран действительным членом Академии наук по Отделению технических наук. На следующий же день его назначают начальником, а в августе 1950 г. – научным руководителем НИИ-1 (ныне Исследовательский центр им. М.В. Келдыша), занимающегося проблемами прикладных задач ракетостроения. С этого времени деятельность Мстислава Всеволодовича связана с ракетной техникой, атомной энергетикой, освоением космоса и вычислительной математикой. Потребовались новые методы научных исследований, прежде всего эффективный математический расчет. Их рождение и использование коренным образом изменили общенаучное значение вычислительной математики.

М.В. Келдыш руководил большими коллективами, создававшими ракетно-ядерный щит нашей Родины. Автор многих научно-исследовательских идей, он один из первых предугадал роль вычислительной математики и техники в повышении эффективности научно-технического поиска.

Успех прикладных работ ученого был зачастую обусловлен не только его глубокой интуицией инженера-механика и экспериментатора, но и выдающимся талантом математика – тонкого теоретика и творца вычислительных методов. В 1953 г. был создан Институт прикладной математики АН СССР (ИПМ) во главе с М.В. Келдышем, который оставался его бессменным директором до 24 июня 1978 г. С деятельностью института связано развитие вычислительной математики в нашей стране. Здесь работал цвет научной мысли.

Своим научным авторитетом и целеустремленной деятельностью Мстислав Всеволодович определял стиль и направление исследований Института. М.В. Келдыш считал, что "настоящий ученый не останавливается перед выбором средств исследований". Иными словами, надо найти и использовать самое подходящее средство для получения конкретного результата. "Лучшее – враг хорошего", – часто говорил он, пресекая попытки увязнуть в длительном анализе второстепенных деталей в ущерб быстрому и качественному достижению главного результата", – вспоминает научный сотрудник ИПМ ныне член-корреспондент РАН В.В. Белецкий. Другой сотрудник ИПМ, доктор физико-математических наук А.К. Платонов, пишет: "Мстислав Всеволодович был тщательно пунктуальным во всех взаимоотношениях с сотрудниками, не позволяя (конечно, невольно!) никому забывать о том, что "точность есть вежливость королей". Ровно в 9 утра открывались ворота, и во двор въезжала "Чайка" – можно было проверять часы… Был ли Мстислав Всеволодович "демократиче-

ским" директором? Безусловно – нет. Это был очень жесткий и требовательный руководитель с огромным авторитетом. Поэтому его решения не обсуждались, а выполнялись "по-армейски". Вместе с этим атмосфера в институте была полна демократизма".

Избрание 19 мая 1961 г. М.В. Келдыша президентом Академии наук СССР означало заслуженное признание его не только как выдающегося ученого, но и как блестящего организатора науки. Он был президентом АН СССР до 1975 г., за эти годы Академия стала крупнейшим в мире центром фундаментальной науки. Возглавляя Академию, Мстислав Всеволодович всемерно поддерживал новые направления науки (квантовая электроника и молекулярная биология), способствовал международному сотрудничеству ученых, считая, что наука должна служить всему человечеству. Благодаря своему таланту он быстро ориентировался в различных областях современной науки, замечал ростки нового, продвигал исследования по наиболее актуальным и перспективным направлениям. В условиях ограниченности средств М.В. Келдыш призывал ученых предельно обоснованно определять, "что поддержать, а что менее поддержать".

Мстислава Всеволодовича знали во всем мире, отождествляя успехи советской науки с его личностью. В этот период космонавтика стала предметом пристального внимания Мстислава Всеволодовича, недаром его считали **Теоретиком космонавтики**. Под его руководством развивались новые направления в исследовании космоса, созданы Институт космических исследований и Институт медико-биологических проблем. При участии Мстислава Всеволодовича обсуждались программы пилотируемых полетов и планетных исследований, перспективные проекты. Например, он выдвинул планы изучения атмосферы Венеры с помощью аэростатных зондов, полета к комете, создания марсохода и возвращения на Землю марсианского грунта, строительства пилотируемых орбитальных комплексов путем наращивания модульных конструкций, запусков астрофизических обсерваторий. Чтобы понять суть отдельных проблем космонавтики и иметь возможность влиять на принятие решений, М.В. Келдыш активно работал в Совете главных конструкторов. Мстислав Всеволодович способствовал налаживанию научных связей с другими странами в деле исследования космоса и участию наших ученых в престижных международных космических проектах. Создал, например, Совет "Интеркосмос". Благодаря его работе реализованы впоследствии такие крупные программы, как программа "Союз-Аполлон", полеты иностранных космонавтов на отечественных орбитальных станциях (программа "ЭПАС") и научные исследования, проведенные на спутниках "Интеркосмос".

Академик М.В. Келдыш занимался самыми актуальными государственными задачами. С ним работали талантливые, увлеченные люди, единомышленники и оппоненты. Он же всегда был их признанным лидером, компетентным и беспристрастным арбитром.

До конца жизни он оставался патриотом страны, настоящим русским интеллигентом. Когда тяжелая болезнь и операция на сосудах, перенесенная им в 1973 г., не позволили продолжать работу в привычном ритме, он отказался от поста президента АН СССР. В последние три года жизни М.В. Келдыш – член Президиума АН, председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям при СМ СССР и директор ИПМ.



А.П. Александров вручает первую Золотую медаль им. М.В. Келдыша Г.И. Марчуку. 10 февраля 1981 г.
(слева Ст. В. Келдыш – жена М.В. Келдыша, справа П.Н. Федосеев)

Заслуги академика М.В. Келдыша высоко оценены. Он трижды герой Социалистического Труда (1956 г., 1961 г., 1971 г.), лауреат Ленинской (1957 г.) и Государственных (1942 г., 1946 г.) премий, награжден семью орденами Ленина, тремя орденами Трудового Красного Знамени, шестью иностранными орденами и многими медалями. Мстислав Всеволодович был избран иностранным членом 16 Академий мира, почетным доктором 6 университетов. Ему установлены памятники в Москве и Риге, памятные доски на зданиях, где он жил (Воробьевское шоссе) и работал (МГУ и ИПМ). Память о М.В. Келдыше увековечена в названиях институтов (ИПМ и ИЦ), научно-исследовательского судна, площади в Москве, кратера на Луне и малой планеты Солнечной системы. Золотую медаль имени М.В. Келдыша вручает Российская академия наук за выдающиеся научные работы в области прикладной математики и механики, а также теоретических исследований по освоению космического пространства.

ОСНОВНЫЕ ДАТЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ М.В. КЕЛДЫША

1911 г. – 10 февраля (28 января по ст. ст.) родился в г. Риге.
1915 г. – Переезд семьи Келдышей из Риги в Москву.
1919 г. – Поступил в школу в г. Иваново-Вознесенске, куда семья переехала в 1918 г. (ныне это школа № 30 г. Иваново).
1923 г. – Возвращение семьи в Москву.
1927 г. – Окончил школу и поступил на физико-математический факультет Московского государственного университета.
1930–1932 г. – Преподавал математику в Гос. электромашиностроительном институте (ГЭМИ), затем в Гос. станкоинструментальном институте (СТАНКИН) – ассистент.
1931 г. – Закончил физико-математический факультет МГУ и принят на работу в Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ).
1931–1946 гг. – Инженер, старший инженер, начальник группы, а с 1941 г. начальник отдела динамической прочности ЦАГИ.
1932–1953 гг. – С перерывами на военные годы, сначала доцент физико-математического факультета МГУ, затем профессор механико-математического и заведующий кафедрой физико-технического факультетов МГУ.
1934 г. – Начало работы в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР (МИАН) (по совместительству), старший научн. сотрудник.
– Поступил в аспирантуру МИАН (перешедшую в докторантуру).
1935 г. – Присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук (без защиты диссертации).
1936 г. – Присуждена ученая степень кандидата технических наук (без защиты диссертации) и присвоено звание профессора по специальности "аэродинамика".
1938 г. – Присуждена ученая степень доктора физико-математических наук, тема диссертации: "О представлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций".
1938 г. – Женился на Станиславе Валерьяновне, родилась дочь Светлана.
1938–1941 гг. – Старший научный сотрудник МИАН (по совместительству).
1941 г. – Родился сын Петя.
1941–1942 гг. – Эвакуация семьи (вместе с ЦАГИ) в г. Казань.
1942 г. – Удостоен Сталинской премии второй степени (совместно с Е.П. Гроссманом) за научные работы по предупреждению разрушений самолетов.
1943 г. – Награжден орденом Трудового Красного Знамени за выдающиеся заслуги в области научно-исследовательских работ в авиации (в числе сотрудников ЦАГИ).
– Избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физико-математических наук.
1944 г. – Награжден медалью "За оборону Москвы".
1944–1953 гг. – Зав. отдела, зам. директора МИАН (по совместительству).

1945 г. – Награжден орденом Трудового Красного Знамени в связи с юбилеем АН СССР (220 лет).
– Награжден орденом Ленина за работу в авиации в связи с 25-летием ЦАГИ.
– Награжден медалью "За доблестный труд в Великой Отечественной войне".
1946 г. – Избран действительным членом АН СССР по Отделению технических наук.
– Удостоен Сталинской премии второй степени за научный труд "Шимми переднего колеса трехколесного шасси".
– Освобожден от должности начальника Отдела динамической прочности ЦАГИ в связи с новым назначением.
1946–1961 гг. – Начальник, а с 1950 г. – научный руководитель НИИ-1 МАП.
1947 г. – Правительственная командировка в Германию.
– Избран депутатом Тимирязевского районного совета г. Москвы.
– Награжден медалью "800 лет Москвы".
1947–1953 гг. – Член комитета по Сталинским премиям, учрежденного в 1941 г.
1948 г. – Принят кандидатом в члены ВКП(б) (КПСС).
1949 г. – Принят в члены ВКП(б).
1953 г. – Избран членом Президиума АН СССР.
– Награжден орденом Трудового Красного Знамени.
1953–1955 гг. – Академик-секретарь Отделения физико-математических наук АН СССР.
1953–1978 гг. – Директор Отделения прикладной математики МИАН СССР, переименованного в 1966 г. в Институт прикладной математики АН СССР.
1953–1960 гг. – Член Президиума АН СССР.
1954 г. – Награжден двумя орденами Ленина: за выслугу лет и за выполнение задания Правительства.
1956 г. – За исключительные заслуги перед государством при выполнении особого задания Правительства присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали "Серп и молот".
– Назначен председателем специальной комиссии при Президиуме АН СССР по искусственному спутнику Земли, преобразованной позже в Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям при АН СССР.
1956–1978 гг. – Член Комитета, затем член Президиума Комитета, а с 1961 г. председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям при Совете Министров СССР.
1957 г. – Удостоен Ленинской премии за выполнение особого задания Правительства.
1960–1961 гг. – Вице-президент АН СССР.
1961 (19 мая)–1975 гг. (19 мая) – Президент Академии наук СССР.
1961 г. – Награжден орденом Ленина за выдающиеся заслуги в области математики и механики и в связи с 50-летием.
– Знакомство с научными институтами Ленинграда, Грузии, Армении, Новосибирска (СО АН СССР).
– Создание Академии наук Молдавии.
– Избран делегатом XXII съезда КПСС, избран в Президиум съезда.
– Избран членом ЦК КПСС.
– Вступительное слово на открытии V Международного биохимического конгресса (в Москве).

– Выступление на Торжественном заседании, посвященном 250-летию со дня рождения М.В. Ломоносова.
– За особые заслуги в развитии ракетной техники, в создании и успешном запуске первого в мире космического корабля "Восток" с человеком на борту вторично присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением второй золотой медали "Серп и Молот" (№ 85).
– Избран членом Германской Академии естествоиспытателей "Леопольдина" (ГДР).
– Избран действительным членом Академии наук Монголии.
– Назначен председателем Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники.

1962 г. – Избран депутатом Верховного Совета СССР.
– Посещение научных институтов Латвии, Литвы, Эстонии, Ленинграда, Кольского полуострова.
– Президиум АН СССР принял решение о строительстве в Пущине на Оке комплекса биологических институтов.
– Избран депутатом Верховного Совета СССР VI созыва от РСФСР.
– Выступление на XIV съезде ВЛКСМ.
– Речь на Всемирном конгрессе за всеобщее разоружение и мир.
– Избран иностранным членом Польской Академии наук.
– Избран действительным членом Чехословацкой Академии наук.
– Речь на Всесоюзном совещании историков.

1963 г. – Награжден высшей наградой чехословацких ученых – золотой медалью "За заслуги в развитии науки и перед человечеством".
– Научная командировка в Чехословакию для ознакомления с АН.
– Присуждение премии и золотой медали Фонда имени Больцано.
– Переизбран президентом АН СССР.
– Выступление на XIII съезде профсоюзов.
– Выступление на II Всесоюзном съезде по теоретической и прикладной механике.

1964 г. – Научная командировка в Польшу для ознакомления с АН.
– Присуждена степень почетного доктора Вроцлавского университета.
– Избран членом Американского математического общества.
– Визит в Японию по приглашению Научного совета Японии для знакомства с научными учреждениями и переговоров о научном обмене.
– Посещение научных учреждений Украины и Белоруссии.
– Выступление на VII Международном конгрессе этнографов и антропологов (Москва).
– Избран действительным членом Международной академии астронавтики.

1965–1978 гг. – Член Государственного комитета по науке и технике (ГКНТ).

1965 г. – Избран почетным членом Румынской Академии наук.
– Визит в Англию по приглашению Лондонского Королевского общества.
– Выступление на XX Международном конгрессе по теоретической и прикладной химии.
– Посещение Академии наук Молдавии.
– Присуждена международная премия по астронавтике имени Д. и Ф. Гугенхеймов (Франция).
– Визит во Францию для деловых и научных контактов.
– Посещение ГДР по приглашению Немецкой Академии наук.

– Вручена медаль "275 лет Академии наук Берлина".
– Награжден медалью "20 лет Победы".

1966 г. – Визит в Румынию на столетие Академии наук Румынии.
– Делегат XXIII съезда КПСС, избран в Президиум съезда.
– Избран членом ЦК КПСС.
– Избран почетным иностранным членом Болгарской Академии наук.
– Посещение Болгарии по приглашению Академии наук.
– Избран почетным иностранным членом Американской Академии наук и искусств в Бостоне.
– Приветствие III Международному конгрессу по коррозии металлов.
– Вступительное слово на открытии II Международного океанографического конгресса в Москве.
– Поездка по научным институтам Узбекистана и Казахстана.
– Вступительное слово на открытии VII Международного конгресса кристаллографов (Москва).
– Вступительное слово на открытии IX Международного конгресса микробиологов (Москва).
– Вступительная речь на XV Международном конгрессе математиков (ICM).
– Приветствие XVII Конгрессу Международной астронавтической федерации (МАФ).
– Избран член-корреспондентом Германской Академии наук в Берлине.
– Награжден почетной серебряной медалью имени Андреа Бельо Чилийского университета (вручена в посольстве Чили в Москве).
– Вступительное слово на I Всесоюзной конференции по применению экономико-математических методов и вычислительных машин в отраслевом планировании и управлении.

1967 г. – Присуждена степень почетного доктора Делийского университета.
– Переизбран президентом АН СССР.
– Посещение научных институтов Армении, Грузии, Казахстана, Томска, Новосибирска. Поездка в Крым.
– Визит в Венгрию по приглашению Венгерской Академии наук.
– Присуждена степень почетного доктора Будапештского университета им. Лоранца Этвеша.
– Визит в Канаду.
– Визит во Францию по приглашению Французской коммунистической партии.
– Награжден орденом Ленина за достигнутые успехи в развитии советской науки и внедрение научных достижений в народном хозяйстве.

1968 г. – Награжден чилийским орденом "Бернардо О'Хиггенса" II степени и Большой звездой – высшая награда Чили для иностранцев.
– Приветственное слово на III Всесоюзном съезде по теоретической и прикладной механике (Москва).
– Избран почетным членом Королевского общества в Эдинбурге (Великобритания).
– Присуждена степень почетного доктора Лагосского университета (Нигерия).
– Посещение Киргизии, Таджикистана.

1969 г. – Научная командировка в Италию.
– Научная командировка в Швецию во главе делегации АН СССР.
– Делегация АН СССР на праздновании 50-летия АН Украины.

– Поездка в Зеленчук на строительство обсерватории (Кавказ).
– Визит в Болгарию по приглашению Болгарской Академии наук по случаю 100-летия Болгарской АН.
– Награжден медалью "Мартин Дринов. 100 лет БАН".
– Награжден болгарским орденом "Кирилл и Мефодий" I степени.

1970 г. – Избран почетным членом Венгерской Академии наук.
– Научная командировка в Испанию на конгресс Международного совета научных союзов.
– Визит в Чехословакию по приглашению Словацкой Академии наук в в Братиславе.
– Награжден именной золотой медалью Словацкой АН.
– Награжден медалью "За доблестный труд в ознаменование 100-летия со дня рождения В.И. Ленина".
– Поездка в Приморье, в Магадан, на Сахалин, Камчатку, на прииски (г. Сусуман).
– Пребывание в Париже.
– Награжден орденом "Красного флага" (Венгрия).

1971 г. – Избран членом Международного жюри по Международной премии института жизни.
– За исключительные заслуги перед государством в развитии советской науки и новой техники, большую научную деятельность и в связи с 60-летием в третий раз присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением третьей золотой медали "Серп и Молот" (№ 11).
– Переизбран президентом АН СССР.
– Награжден медалью имени академика С.И. Вавилова общества "Знание" за заслуги в пропаганде политических и научных знаний.
– Декретом президента Франции г-на Ж. Помпиду награжден орденом Почетного легиона (Командор) (вручен послом Франции в Москве).
– В связи с 60-летием награжден болгарским орденом Георгия Димитрова.
– Речь на открытии XIII Международного конгресса по истории науки.
– Вступительная речь на Международной конференции по теории чисел.
– Делегат XXIV съезда КПСС, избран в Президиум съезда.
– Избран членом ЦК КПСС.

1972 г. – Награжден памятной золотой медалью по случаю 10-летия Академии наук Кубы – в знак признания больших заслуг и как выражение благодарности за вклад в становление и развитие АН Кубы.
– Награжден памятной медалью "25 лет научно-технического сотрудничества между СССР и Польшей" (вручена в Москве).
– Посещение Сахалинской области и Курильских островов.
– Посещение Кольского, Коми и Уральского филиалов Академии наук, Казахской академии, Крыма.
– Награжден юбилейной медалью "50 лет Монгольской Народной революции" за заслуги в развитии советско-монгольского сотрудничества.
– Возглавлял делегацию советской Академии наук в США, которая была приглашена Национальной Академией наук США.
– Награжден золотой медалью имени К.Э. Циолковского.

1973 г. – Перенес тяжелую операцию (январь).
– 20 лет ИПМ АН СССР – торжественное собрание (апрель).
– Визит в Польшу для ознакомления с Польской Академией наук.
– Выступление на Торжественном заседании ученых, посвященном 500-летию со дня рождения Н. Коперника.

1974 г. – Присуждена степень почетного доктора физико-математических наук Карлова университета в Праге (Чехословакия).
– Избран академиком Академии Финляндии.
– Присуждена степень почетного доктора наук Индийского статистического института (г. Калькутта). Диплом и мантия вручены в Москве директором Статистического института в ноябре 1975 г.

1975 г. – 250-летие Академии наук СССР, торжественное заседание.
– В связи с юбилеем награжден седьмым орденом Ленина за заслуги в развитии советской науки.
– В связи с 250-летием АН СССР награжден монгольским орденом Сухе-Батора (вручен в Москве президентом АН Монголии).
– Награжден медалью “30 лет победы”.
– 19 мая по его настоятельной просьбе освобожден от обязанностей президента АН СССР и оставлен в составе Президиума АН СССР.

1976 г. – Награжден медалью имени С.П. Королева и дипломом имени Ю.А. Гагарина. (Вручены 21 марта 1977 г. в ИПМ)
– Делегат XXV съезда КПСС.
– Вручена высшая награда АН СССР – Золотая медаль имени М.В. Ломоносова (за 1975 год) за выдающиеся достижения в области математики, механики и космических исследований.
– Представил доклад на XIX конгресс COSPAR (в Филадельфии, США) “Исследование Венеры с помощью автоматических станций “Венера-9” и “Венера-10”, но не прочел его в связи с болезнью.

1978 г. – 24 июня скоропостижно скончался. Захоронен в Кремлевской стене.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ТЕКСТЫ

Анатолий Петрович Александров,

академик, президент АН СССР 1975–1986 гг.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

на Торжественном заседании Академии наук

Товарищи! Сегодня мы отмечаем 70-летие крупнейшего советского ученого, президента Академии наук Мстислава Всеволодовича Келдыша.

Мстислав Всеволодович принадлежал к группе тех советских ученых, на которых пала и большая честь, и большой труд по защите нашей страны во время Отечественной войны. Еще в довоенный период Мстислав Всеволодович выполнил большое количество работ в области математики и механики, в области аэродинамики, гидродинамики, выполнил целый ряд работ, сыгравших очень существенную роль в создании новой тогда для нашей страны скоростной авиации. Им были решены сложнейшие задачи по предотвращению флаттера – неожиданной вибрации оперения самолета, в результате которой самолет почти немедленно разрушался. Им были решены вопросы неустойчивости вращающегося переднего колеса трехколесного шасси самолета – так называемая проблема шимми. Он выяснил особенности вибрации несущих плоскостей самолета, дополнительные подъемные силы, с этим связанные и т.д. Он первым учел сжимаемость воздуха при изучении обтекания крыла самолета и влияние этой сжимаемости на характеристики крыла.

Многочисленные работы Мстислава Всеволодовича в области авиации привели к тому, что уже в начале войны наша авиация вышла на передовые технические позиции и отлично себя показала во время Отечественной войны.

С конца 1942 г. наша страна встала перед очень сложной задачей: именно в это время было выяснено, что, с одной стороны, в фашистской Германии, с другой стороны, в Соединенных Штатах втайне от нас (хотя мы тогда были союзниками) ведутся работы по созданию ядерного оружия. В это время в нашей стране были прекращены работы в этом направлении. Вообще все работы по ядерной физике у нас были прерваны с началом войны. Но возобновление этих работ на Западе, развитие их в Германии потребовали в конце 1942 г. аналогичных действий в нашей стране. К развитию этих работ и к научному руководству был привлечен Игорь Васильевич Курчатов. И на длительное время Курчатова и Келдыша связала общая озабоченность судьбой нашей страны в это военное время и общая забота о том, чтобы создать новое вооружение для нашей страны.

Вскоре после войны, когда наша страна была окружена военными базами западных стран, когда в западной прессе раздавались требования о развертывании превентивной войны против Советского союза с использованием ядерного оружия, которого у нас пока не было, перед страной встала задача преодолеть это отставание и обеспечить необходимую оборону.



А.П. Александров, М.В. Келдыш, И.В. Курчатов,
1958 г.

Огромная научная ответственность легла тогда на плечи трех ученых; собственно, два из них были учеными, – третий – ученый-конструктор; мы назвали их "Три К" – Келдыш, Курчатов и Королев.

В 1949 г. Советский Союз показал, что у нас создано ядерное оружие и что мы можем противостоять таким образом переводу "холодной войны" в настоящую горячую войну. В это время наша страна была окружена со всех сторон авиационными базами и без создания ядерного оружия не было шанса достаточно энергично противостоять военному нажиму Запада. Тогда Сергей Павлович Королев, Мстислав Всеволодович Келдыш и Игорь Васильевич Курчатов в конечном счете пришли к технически совершенно новому решению, не имевшему прецедента в мире, – к созданию ракетно-ядерного оружия. Создание ракетно-ядерного оружия в тот момент дало, как было потом названо, ядерный щит нашей Родины. Это привело к тому, что стало бессмысленным говорить о развязывании войны против Советского Союза, когда ясно, что каждый, кто на это попытается отважиться, прежде всего сам пострадает, как говорят военные, с непоправимыми последствиями.

В этих совместных работах Мстислав Всеволодович сыграл очень большую роль благодаря тому, что он, с его необычайной квалификацией математика и механика, развил новейшие методы расчетов и привел соответствующую область оборонной науки в современное состояние.

Космическая тематика увлекла Мстислава Всеволодовича. Он был, как писалось в тогдашних газетах, главным научным руководителем – "теоретиком космонавтики". Он и главный конструктор С.П. Королев начали энергично разви-

вать космическую технику нашей страны. Это направление получило огромную поддержку Центрального Комитета партии, огромную поддержку инженерных научных сил нашей страны. Здесь был достигнут поразительный успех: созданы первые спутники, организован первый полет человека в космическое пространство. Мы как раз на днях будем праздновать юбилей этого величайшего события. Было продемонстрировано, насколько сложные задачи могут решать наши ученые, наши инженеры, когда страна нуждается, до зарезу нуждается, в решении этих задач.

Вот, товарищи, сложилось так, что во многих главных направлениях Мстислав Всеволодович помог нашей стране выйти из сложнейшей войны победителем, он создал новые направления науки, которые послужили обеспечению нам мира в течение тридцати лет.

Мстислав Всеволодович был обаятельнейшим человеком, веселым, интересным. Встречи и общение с ним всегда обогащали людей.

Мне очень повезло, что пришлось довольно много взаимодействовать с Мстиславом Всеволодовичем. Это оставило большой след в моей душе, как, вероятно, и в душах всех, кто с ним общался.

К сожалению, мы очень рано потеряли Мстислава Всеволодовича. Но надо сказать, что сделанное им для развития нашей науки сначала как специалистом, затем как руководителем Академии наук позволило существенно изменить направление ее развития. Причем следует сказать, что он всегда внимательно следил за тем, чтобы всякий технический интерес был обоснован фундаментальной научной разработкой. Это было стилем его работы, его глубокой убежденностью в том, как надо развивать науку и технику нашей страны.

Мы очень много потеряли с кончиной Мстислава Всеволодовича как руководителя Академии наук СССР, как ее замечательного президента и как непосредственного творца новых научно-технических идей во многих областях науки и знания.

10 февраля 1981 г.

Гурий Иванович МАРЧУК,

академик, президент АН СССР 1986-1991 гг.

УЧЕНЫЙ И ГРАЖДАНИН

К 80-летию М.В. КЕЛДЫША

80 лет тому назад родился выдающийся математик, механик, будущий президент Академии наук СССР Мстислав Всеволодович Келдыш. Вчера, если бы он был жив, ему исполнилось бы ровно 80 лет. Но жизнь так сложилась, что он сгорел на самом нужном витке своей большой, многообразной и очень полезной для всех нас жизни. Благодарная Академия никогда не забудет имя Мстислава Всеволодовича Келдыша, своего президента.

Мстислав Всеволодович был замечательным математиком. И приходится удивляться, что в те далекие годы, когда он в основном занимался самыми абстрактными проблемами математики – теории функций и т.д., – он нащупал, нашел такую область математики, которая уже требовала внимания ученых и фундаментальной науки, и без которой в общем-то теперь немыслимо развитие целой отрасли не только дифференциальных уравнений, но и других ветвей математики. Я имею в виду теорию несамосопряженных операторов. Первые замечательные теоремы, теперь уже классические, были сформулированы и доказаны Мстиславом Всеволодовичем. Затем это взяли на вооружение его ученики, а через некоторое время убедились, что задачи во всех проблемах аэродинамики, гидродинамики, механики, теории климата требуют привлечения теории несамосопряженных операторов.

Может быть, одной из первых таких проблем, которая была сформулирована к тому времени и получила решение, была задача Пуанкаре. Задача Пуанкаре впервые продемонстрировала, что несамосопряженные уравнения играют исключительную роль, потому что здесь совсем другая топология, совершенно другая качественная теория. И все это нужно было учесть при решении.

Мы глубоко чтим заслуги Мстислава Всеволодовича как выдающегося математика. Конечно, его активная работа на посту президента Академии наук в течение 14 лет сказалась на том, что некоторые математические вопросы, которые были в заделе у Мстислава Всеволодовича, не получили развития лично у него. Но большая школа его учеников, коллег, товарищей продвинули вперед математические знания в этих направлениях. Отделение математики Академии наук всегда высоко ценило математические труды Мстислава Всеволодовича. Его знают в математике как первоклассного теоретика, заложившего основы новых направлений в этой науке.

Но он, кстати, был не только математиком. Его знают также и механики. Я думаю, что многие здесь присутствующие, те, которые работали вместе с Мстиславом Всеволодовичем или работали в других местах, помнят, как до войны активно дискутировалась теория вибраций самолетов, как появилось малоизвестное понятие "флаттера". За эту проблему брались многие выдающиеся гидромеханики. Келдышу, пожалуй, первому удалось продвинуть теорию флаттера наиболее сильно. Конечно, это был труд коллектива, так как такие крупные проблемы не решаются в одиночку, без семинаров, дискуссий и т.д. Это была, пожалуй, первая практическая работа крупного государственного масштаба, которая показала, что фундаментальная наука, если созреет какое-то серьезное направление, способна понять и решить проблему. Вы знаете, что в Великую Отечественную войну мы вошли с хорошими самолетами, без флаттера, без прочностных и других критических параметров в самолетостроении того времени.

Мстислав Всеволодович был избран президентом Академии наук в очень трудное время. Появились две государственные проблемы, от решения которых зависела жизнь нашей страны: это – атомная энергия, освоение атомной энергии, атомный щит, и вторая – освоение космического пространства. Я думаю, что если говорить о роли Мстислава Всеволодовича в науке и о влиянии его на авторитет Академии наук, то нужно вспомнить именно эти две большие проблемы. Они, конечно же, создали славу нашей Академии как такому отряду ученых, который способен, если нужно, сконцентрировать свои силы и решить любую задачу.



Делегация Академии наук СССР в США, 1972 г.

Выдающиеся результаты, полученные Мстиславом Всеволодовичем, Игорем Васильевичем Курчатовым и Сергеем Павловичем Королевым вместе с сотрудниками, подняли авторитет науки в нашей стране. Мстислав Всеволодович, какую бы практическую работу он ни вел, не уставал указывать на то, что необходимо развивать фундаментальную науку, потому что широкие фундаментальные исследования – это средство, с помощью которого можно поднять и решить крупные проблемы.

Я хочу вспомнить одну историю. В 1972 г. Национальная Академия наук США в лице президента Ф. Хендлера пригласила М.В. Келдыша и наших академиков познакомиться с лучшими центрами Соединенных Штатов Америки. Это был первый официальный визит нашей Академии в Америку, поэтому ему придавалось большое значение. В этой группе вместе с президентом М.В. Келдышем были академики А.М. Прохоров, Ю.А. Овчинников, И.М. Макаров, я и С.Г. Корнеев, начальник иностранного отдела АН СССР, который помогал нам продвигать протокольные вопросы и очень многое сделал. В то время когда мы приехали в США, было опубликовано сообщение, что Нобелевский комитет Швеции присвоил премии по биологии, кажется, трем иностранным ученым. Мстислав Всеволодович опечалился. Настроение его резко упало, и он спросил Юрия Анатольевича: "В чем дело? Вы знаете этих лауреатов?" – "Конечно, мы работаем с ними вместе". – "Почему же они получили Нобелевские премии и почему наши ученые не были удостоены? Узнайте, пожалуйста. Ведь мы сейчас много средств вкладываем в молекулярную биологию, и генетика уже поднялась с колен в ряде институтов Академии наук. В чем дело?"

Через некоторое время Ю.А. Овчинников докладывает, что он переговорил с американскими учеными и результат таков. Идеи, за которые получены Нобелевские премии, были высказаны одновременно нашими учеными. Но, во-первых, у американцев разрешение приборов в экспериментах на порядок выше, поэтому число экспериментов сокращено в 10 раз. А во-вторых, у них результаты обрабатываются на компьютерах в течение одной недели, а мы их обрабатываем в течение полугода. (А в то время компьютеры и у нас уже стали входить в жизнь.)

Этим, во-первых, было подтверждено высокое реноме советской науки, а во-вторых, было понятно, что мы отстаем из-за отсутствия хороших приборов и компьютеров.

Несколько позже, когда Владимир Александрович Котельников, создавая общесоюзную Государственную программу научно-технического прогресса и его социальных последствий, копнул глубже, какими потенциальными и материальными ресурсами обладаем мы и какими – США, то оказалось, что фактическое соотношение этих ресурсов 1 к 7. Такова была реальность.

Надо сказать, что Мстислав Всеволодович этому не сразу поверил. Я помню, – хотя он уже неважно себя чувствовал, – он попросил Владимира Александровича еще раз проверить эти выводы вместе. И с логарифмической линейкой в руках он убедился в том, что нашей Академии нужна значительно бóльшая материальная поддержка со стороны государства, чем она имеет. Но общество таких денег Академии не выделяло. Общество еще до этого не дозрело. Мстислав Всеволодович был очень озабочен тем, что фактически ничего не может сделать для Академии, чтобы она заняла достойное место в нашем обществе и в мировой науке. И его непопулярное в то время решение оставить пост президента во многом, я думаю, было обусловлено этим обстоятельством наряду с тяжелой болезнью, которая все время подтачивала его силы и сильно ослабила его потенциал.

Мы должны помнить Мстислава Всеволодовича как замечательного ученого и как прекрасного президента. Это очень трудная работа и огромная моральная ответственность быть президентом. Мстислав Всеволодович сгорел на работе, но оставил нам очень много ценного. Оставил авторитет Академии наук, поднятый на недосягаемую высоту. Два крупных прорыва: в области атомной энергии и в области космоса, сделанные в части математического моделирования и вычислительных методов под руководством Келдыша, создали Академии престиж и славу отряда фундаментальных ученых, который способен для общества сделать большое дело.

Я хотел бы, кроме огромной благодарности от нас, сказать, что Мстислав Всеволодович отдавал науке и Академии всего себя, всё свое время. Были ли у него какие-то другие интересы и увлечения, которые его поддерживали? Воспоминания многое добавят. Я же могу сказать об одном большом увлечении Мстислава Всеволодовича – это классическая музыка. Когда мы приехали в США и стали планировать свое очень ограниченное свободное время, Келдыш сказал: “Пойдем на концерт Симфонического оркестра Леопольда Стоковского”, – гастроли которого проходили в этот момент в Вашингтоне. Когда же мы приехали в Нью-Йорк, мы пошли на концерт в “Карнеги-холл”. То есть, он жил наукой и ее заботами, а настоящий отдых получал от классической музыки.

Имя Мстислава Всеволодовича Келдыша увековечено в названиях научно-исследовательского судна, малой планеты солнечной системы, кратера на Луне, площади в Москве и созданного им Института прикладной математики, где в Мемориальном кабинете-музее с любовью хранятся и собираются документы, рассказывающие о нем. Ему установлены памятники-бюсты на Аллее героев и Миусской площади в Москве, в Риге; памятные доски на зданиях, где он жил и работал. Дела его навечно остались в научных трудах и в этапах пути, пройденного страной, да и человечеством в целом. Память о нем бережно сохраняется всеми, кому посчастливилось знать его лично и работать с ним. Золотая медаль имени М.В. Келдыша, учрежденная Академией наук СССР, вручается за выдающиеся научные работы по прикладной математике и механике и теоретические исследования по освоению космического пространства.

11 февраля 1991 г.

Юрий Сергеевич Осипов,

академик, президент РАН

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

на Торжественном заседании Президиума РАН

10 февраля исполнилось 90 лет со дня рождения академика Мстислава Всеволодовича Келдыша, выдающегося ученого XX столетия, выдающегося общественного деятеля.

Мы очень рады, что в сегодняшнем торжественном заседании Президиума принимает участие Вера Всеволодовна Келдыш, сестра Мстислава Всеволодовича.

Эту замечательную дату мы отмечаем, вступив в XXI век. Чествование Мстислава Всеволодовича Келдыша невольно ассоциируется с выдающимися успехами нашей отечественной науки, прежде всего с прорывом в космос.

Мстислав Всеволодович Келдыш родился 10 февраля 1911 года в г. Риге в семье профессора Политехнического института. В 1931 г. он окончил физико-математический факультет Московского университета. Его научная деятельность началась в годы учебы в университете. Там же установились его научные контакты с Михаилом Алексеевичем Лаврентьевым, оказавшим большое влияние на формирование научных интересов М.В. Келдыша. Совсем недавно в этом зале мы об этом уже говорили.

В 1931 г. по рекомендации М.А. Лаврентьева М.В. Келдыш был принят на работу в Теоретический отдел ЦАГИ имени Н.Е. Жуковского; тогда этим отделом руководил академик С.А. Чаплыгин.

За годы работы в ЦАГИ Мстислав Всеволодович выполнил ряд важных исследований по математике и механике, некоторые их них совместно с М.А. Лаврентьевым и Ф.И. Франклем. Эти годы наложили отпечаток на стиль научного творчества Мстислава Всеволодовича. Он связывал свои теоретические исследования с решением актуальных практических задач. Будучи прежде всего матема-

Національна бібліотека України

тиком, он стремился к строгой постановке исследуемой теоретической или прикладной задачи.

Продолжая работать в ЦАГИ, М.В. Келдыш в 1932 г. стал доцентом, а потом профессором Московского университета. В 1934 г. он поступает в аспирантуру-докторантуру Математического института им. В.А. Стеклова Академии наук к М.А. Лаврентьеву. В январе 1938 г. Мстислав Всеволодович защитил докторскую диссертацию "О предоставлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций".

Работая в Математическом институте, он в дальнейшем (1953 г.) основал и возглавил Отделение прикладной математики, позднее (1966 г.) переименованное в Институт прикладной математики, который ныне носит имя М.В. Келдыша.

Исследования М.В. Келдыша в области математики посвящены теории функций комплексного переменного, теории гармонических функций, теории дифференциальных уравнений в частных производных, вычислительной математике и другим проблемам.

Большой цикл его работ, ставших классическими, относится к теории приближений функций комплексного переменного рядами полиномов. Им исследованы проблемы полноты системы полиномов, затрагивающие тонкие вопросы теории аналитических функций; решены основные проблемы теории приближения целыми аналитическими функциями. Как известно, из работ М.А. Лаврентьева и М.В. Келдыша выросла отечественная школа теории приближения функций в комплексной области, школа, которая очень продуктивно работает и в наше время.

М.В. Келдыш решил ряд проблем в теории потенциала и краевых задач для уравнений эллиптического типа. К ним относятся исследования по разрешимости, единственности и устойчивости задач Дирихле и Неймана для уравнения Лапласа. Мстислав Всеволодович дал законченную теорию устойчивости решения задачи Дирихле при изменении граничных значений и при вариации границ области. Следует также отметить работы М.В. Келдыша по теории вырождающихся на границе дифференциальных уравнений; проведенные исследования стали исходными для целой серии работ, выполненных в этом направлении, у нас и за рубежом.

Работая в ЦАГИ, М.В. Келдыш выполнял ряд исследований, принципиально важных для развития скоростной авиации. В цикле работ по нелинейным задачам обтекания впервые строго рассмотрено влияние сжимаемости воздуха на аэродинамические характеристики обтекаемых тел и обобщена известная теорема Жуковского о подъемной силе крыла самолета. Также впервые установлено появление силы тяги при определенных режимах колебания крыла. В том же цикле дано строгое обоснование теории гребного винта Жуковского.

К этому циклу примыкают работы Келдыша по исследованиям плоских безвихревых течений идеальной жидкости, в том числе по теории движения тела под поверхностью жидкости, и теории тонкого крыла. В этих работах решены не только конкретные задачи гидродинамики, но и даны эффективные решения краевых задач теории аналитических функций.

В 30-х годах в центре внимания М.В. Келдыша были задачи о колебаниях авиационных конструкций, которые в связи с развитием скоростной авиации приобрели особую актуальность. При больших скоростях под влиянием аэродинамических сил внезапно возникали вибрации крыла и оперения самолета – флаттер,

приводившие к разрушению самолета. М.В. Келдыш создал теорию и методы расчета флаттера и предложил практические меры по устранению этого опасного явления. Он разработал также теорию автоколебаний (шимми) переднего колеса шасси самолета и указал наиболее целесообразные конструктивные решения для предотвращения этих колебаний и разрушения шасси. После этих работ Келдыша явления флаттера и шимми перестали быть барьером на пути развития скоростной авиации.

В своих математических исследованиях Мстислав Всеволодович часто исходил из потребности решения конкретных прикладных задач, прежде всего, задач механики. Так, исследования по теории колебаний диссипативных систем привели его к изучению линейных несамосопряженных операторов. Его работы в этой области стали основополагающими, определили развитие теории несамосопряженных операторов на многие годы.

Исследования М.В. Келдыша в области математики и механики получили широкое признание научного сообщества. В 1943 г. он был избран член-корреспондентом, а в 1946 г. - действительным членом Академии наук.

Известно, что с именем М.В. Келдыша связано становление современной вычислительной математики. Когда прогресс науки и техники поставил перед математикой трудные задачи, потребовалось создание новых методов и средств численных расчетов. В первые послевоенные годы перед страной встали новые жизненно важные проблемы, связанные с созданием ядерного оружия и ракетной техники. Работы по математическому обеспечению этих проблем возглавил Мстислав Всеволодович Келдыш.

Развитые им идеи и методы предопределили развитие отечественной вычислительной математики. Как известно, возглавляемый Мстиславом Всеволодовичем Келдышем коллектив в Математическом институте, располагавший менее совершенной вычислительной техникой, чем, например, американские ученые, благодаря эффективным, поистине виртуозным вычислительным методам, смог успешно выполнить поставленные задачи, связанные с решением сложнейших научно-технических проблем.

После пятнадцати лет работы над проблемами авиации М.В. Келдыш в 1946 г. пришел в ракетно-космическую технику. Здесь присутствует академик Б.Е. Черток. Я думаю, Борис Евсеевич расскажет об этом.

Создание теоретических основ ракетостроения и космонавтики стало важнейшим делом его жизни. Возглавляя Реактивный научно-исследовательский институт в 1946–1955 гг., М.В. Келдыш направлял усилия этого научного коллектива на разработку теоретических основ ракетной техники, на создание ракетных двигателей большой мощности. Он привнес в институт более широкий подход и к проблемам использования реактивных двигателей в авиации.

В это время началось его тесное сотрудничество с С.П. Королевым, который в 1946 г. был назначен Главным конструктором ракет большой дальности. Позже, в 1959 г., в этом институте была разработана первая в мире крылатая ракета "Буря", показавшая более высокие характеристики, чем создаваемая в те годы американская крылатая ракета "Навахо".

М.В. Келдыш выступил одним из инициаторов широкого развертывания в нашей стране работ по исследованию и освоению космического пространства. В Отделе механики, а с 1953 года – в Отделении прикладной математики МИАН СССР под руководством М.В. Келдыша рассматривались задачи космиче-

ского полета, в том числе задачи выведения спутника на орбиту, спуска с орбиты, полета к Луне. В 1954 г. М.В. Келдыш, С.П. Королев и М.К. Тихонравов направили в Правительство предложение о создании искусственного спутника Земли.

После запуска первого спутника началось планомерное освоение космического пространства. Под руководством М.В. Келдыша Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям, включавший ведущих ученых и конструкторов, сформировал концепцию и стратегию космических исследований. Благодаря принципиальности, последовательности и настойчивости Мстислава Всеволодовича программа космических исследований успешно выполнялась.

Отечественная наука и техника в тот период добилась выдающихся успехов в исследованиях Луны и планет с помощью автоматических космических аппаратов, в развитии пилотируемых полетов в космос, в создании орбитальных станций, в использовании космической техники и космонавтики для решения прикладных задач и в том числе, задач, направленных на удовлетворение нужд народного хозяйства.

В эпохальных достижениях отечественной науки и техники, знаменовавших начало космической эры человечества, прежде всего в создании первого искусственного спутника Земли, в осуществлении первого в мире полета человека – Юрия Гагарина – в космос, огромные заслуги принадлежат академику М.В. Келдышу, признанному Теоретику космонавтики.

С середины 40-х годов насыщенная научная деятельность М.В. Келдыша сочеталась с научно-организационной. Он был выдающимся организатором научно-исследовательской работы. С его именем связано создание и становление крупных научных коллективов, научно-исследовательских учреждений, решавших фундаментальные и прикладные проблемы.

Он уделял постоянное внимание подготовке научной смены. В возглавлявшихся им научных учреждениях, и, прежде всего в Институте прикладной математики, ныне носящем его имя, и сейчас работают его ученики и уже ученики учеников, словом, была создана школа Келдыша.

С 1953 г. до конца жизни Мстислав Всеволодович был членом Президиума Академии наук СССР, а в 1960 г. был избран вице-президентом Академии наук.

Признанием высочайшего авторитета Келдыша как выдающегося ученого и организатора науки стало избрание его в 1961 г. президентом Академии наук СССР. В течение четырнадцати лет работы на этом посту Мстислав Всеволодович отдавал много сил и энергии развитию науки в стране. Это были годы наиболее быстрого роста отечественной науки и Академии наук, и эти годы, я думаю, без всякой скидки, можно назвать эпохой Келдыша.

Широкий научный кругозор, способность увидеть в каждом предложении главное и ценное, поразительная, поистине нечеловеческая работоспособность позволили ему внести большой вклад в разработку научно-технической политики, совершенствование организации и координации научных исследований в стране, в улучшение деятельности Академии наук. Он подчеркивал, что для успешной работы Академии наук необходимо обеспечить оптимальное распределение научных сил и ресурсов между фундаментальными исследованиями и решением прикладных проблем, причем главной задачей Академии всегда считал развитие фундаментальной науки.

Большое внимание Мстислав Всеволодович уделял развертыванию фронта исследований и развитию сети научных учреждений Академии, созданию новых научных центров, укреплению материальной базы науки, и в особенности созданию собственной базы научного приборостроения в системе Академии наук. Проявляя постоянный интерес к новому, он стремился неизменно поддерживать все передовое и перспективное. Его поддержке во многом обязано успешное развитие в Академии наук квантовой электроники и молекулярной биологии. В сфере его внимания были и гуманитарные науки: при его поддержке были созданы ЦЭМИ, Институт психологии и Институт социологических исследований.

При всей необычайной занятости он находил время беседовать с авторами наиболее интересных работ, получать информацию, так сказать, из первых рук. По его инициативе было решено и стало традицией начинать заседания Президиума Академии с научного сообщения о достижениях отечественных ученых.

М.В. Келдыш придавал большое значение укреплению связи науки с производством, практическому использованию результатов фундаментальных исследований. Многие из присутствующих, очевидно, помнят его полемику с академиком Л.А. Арцимовичем о задачах Академии наук. (На реплику Льва Андреевича, что Академия не должна быть "каретой скорой научно-технической помощи", Мстислав Всеволодович отвечал, что Академия не должна быть и "монастырем чистой науки".)

В условиях быстро расширяющегося фронта научных исследований Мстислав Всеволодович понимал большое значение выбора научных направлений, на которых следовало сосредоточить усилия. По его инициативе была развернута разработка прогнозов развития науки, а затем, в начале 70-х годов – Комплексной программы научно-технического прогресса.

М.В. Келдыш много сделал для развития международного научного сотрудничества, в том числе в области космических исследований, для пропаганды достижений отечественной науки за рубежом.

Многогранную, чрезвычайно насыщенную научную и научно-организационную деятельность Мстислав Всеволодович Келдыш умело сочетал с большой общественной и государственной деятельностью. Он избирался членом ЦК КПСС, депутатом Верховного Совета СССР, с 1961 г. до конца своих дней он возглавлял Комитет по Ленинским и Государственным премиям в области науки и техники.

На всех постах ему приходилось принимать трудные решения по острым вопросам не только научного, но и общественно-политического характера. Занимая высокие посты в науке, в государстве, он не был механическим проводником официального курса. По острым вопросам организации науки, оценки событий, судьбы людей, он стремился сам разобраться в существе вопросов и занимал взвешенную позицию. Главным критерием оценки событий и поступков людей были для него интересы страны, интересы народа. Инвариантом его деятельности, если можно так сказать, был патриотизм в лучшем смысле этого слова.

13 февраля 2001 г.

Борис Евгеньевич Патон,
академик, президент АН Украины

ПРЕЗИДЕНТ АКАДЕМИИ

Говорят, лучше, полнее всего узнается человек тогда, когда работаешь с ним, когда вместе, а еще лучше под его руководством и влиянием, делаешь какое-то трудное и важное для тебя дело. Видимо, это так и есть. Во всяком случае, замечательный президент Академии наук СССР Мстислав Всеволодович Келдыш полнее всего раскрылся для меня, когда приезжал на Украину, чтобы узнать нашу работу, увидеть наших людей, чтобы покритиковать нас и, конечно, чтобы помочь.

Мстислав Всеволодович осматривал научные центры республики, был во Львове, Донецке, Харькове, Днепропетровске, Севастополе, Ужгороде, Киеве. Необычного в таком путешествии для президента нет ничего. Он систематически выезжал в республиканские академии, знал положение дел в науке по всей стране и потому мог достаточно быстро сориентировать каждый из центров на выполнение все чаще появлявшихся новых задач.

Из того огромного массива информации, с которым неизбежно сталкиваешься в институтах, Келдыш быстро отсеивал все несущественное, но весьма заинтересованно входил в мельчайшие детали действительно новых исследований. Он немедленно обнаруживал дефекты (если они были) в выводах, выдвигал встречную идею и умел посоветовать, как лучше всего "взяться за нужный конец палки" – так называл знаменитый физик Дж.Дж. Томсон удачно найденный подход к проблеме.

Понятно, что мы не могли не задумываться над этой особенностью его ума – умением быстро помочь другому в его деле. Нас интересовало: что же ему самому здесь помогает? Эрудиция – несомненно. Но откуда она? Не только от природной талантливости и хорошей памяти. Огромную роль играли невероятная его любознательность, энергия.

Станет понятнее, что я имею в виду, если рассказать об обычном распорядке дня Келдыша в поездках. Он поднимался, когда еще не было шести часов. И пока ни одно учреждение не начало работать, а улицы свободны от машин, пешком обходил незнакомый город. Все новое ему интересно – отсюда и этот пробег по утренним улицам.

В Донецке, когда, мне казалось, он уже должен падать от усталости, Келдыш настоял на осмотре Октябрьской шахты. Надел обмундирование и спустился в лаву. Конечно, он наглотался угольной пыли, зато посмотрел интересовавший его новый комбайн в работе.

Вообще трудно сказать, были ли для него какие-то непреодолимые рубежи усталости. Посещение Мстиславом Всеволодовичем научных центров республики совпало как раз с тем временем, когда автоматические космические аппараты подходили к Венере. Сеансы связи с ними Келдыш, конечно, не мог пропустить. Они интересовали его как ученого. Две ночи подряд он работал в Центре дальней космической связи в Крыму, но при этом не прерывал, не снижал темпа дневной работы у нас. Вечером он улетал в Центр, а утром возвращался.



М.В. Келдыш (справа) и Б.Е. Патон (в центре) на шахте Октябрьская, г. Донецк, Украина, май 1969 г.

Видимо, без такой страстности, без живого интереса и к жизни вообще, и к каждой из областей науки невозможно было бы накопление такой эрудиции, как у Келдыша. Но все же одних только знаний, чтобы помогать другим ученым, мало. Есть одна особенность мышления, которая выделяет его и среди исследователей, и среди организаторов науки: он быстрее, точнее многих схватывал самую суть проблемы, ее зерно. И в этом – самое главное.

Продумывая какой-то вопрос, он концентрировал все свои силы, полностью сосредоточивался. Казалось, для Келдыша в мире не существует ничего, кроме этой задачи: он как бы отрешен от всего. Тут он мог показаться не знающим его людям замкнутым, даже сумрачным или сухим и, во всяком случае, человеком, которому ни до чего, кроме науки, нет дела. Однако все это далеко от подлинного образа Мстислава Всеволодовича.

Жизнь интересовала Келдыша во всех ее проявлениях. Музыку и живопись он любил со страстью. (Стоило посмотреть, как он листает у книжного прилавка монографии по искусству.) Но он действительно умел вжимать в 24 часа своих суток такое количество дел, которых другим хватило бы на несколько рабочих дней. Тем не менее для него это отнюдь не фанатизм и не жертва жизнью. Это – сама жизнь. И довольно счастливая, если говорить объективно.

Но неужели он обходился без жертв? Нет. Так не бывает, когда речь идет об организаторе науки. Тут неизбежна цепь отказов от своих личных интересов: с чем-то приходилось в своей собственной научной работе помедлить, какие-то исследования (над которыми хотелось бы самому поломать голову) отдать другим, где-то пренебречь личным престижем и (конечно же) личной славой ученого.

Без этого всего немыслимо было бы главное: президенту союзной академии надо объединять в общей работе усилия многих научных коллективов. Обязательно надо: в науке кончился не только этап исследователей-одиночек, но также и одиночных коллективов.

Для Келдыша с его нечеловеческой работоспособностью и огромным научным авторитетом такая работа более возможна, чем для других. Но и для него она не была простой и легкой.

Я напомню: именно то время, в которое Келдыш возглавлял академию, было временем, когда рождались новые науки, новые направления, когда очень многое в старых научных понятиях пересматривалось. Кроме того, именно тогда так бурно набирала темп научно-техническая революция, развивался научно-технический прогресс.

Научные коллективы, которым предстояло объединяться в общей работе, очень сложны и не сходны друг с другом. А относиться к каждому из них надо с той беспристрастностью, которая и необходима, и свойственна президенту. У институтов, разбросанных по всей стране, разные стили работы, порой они придерживаются неодинаковых точек зрения, основываются на далеких друг от друга теориях. Возглавляют эти коллективы люди, абсолютно не схожие друг с другом и весьма индивидуальные в мышлении – талант всегда своеобразен, здесь не может быть (как при оценке технических изделий) заранее определенных требований, которым нужно соответствовать.

Прибавьте ко всем этим сложностям еще и традиционное, но устаревшее деление науки на вузовскую, академическую и отраслевую. Вспомните, что, хоть жизнь и перепутала во многих случаях границы между науками фундаментальными и прикладными, в сознании многих исследователей они продолжают существовать. Оцените, все это, и вы увидите (в какой-то степени), как сложно было президенту решать свою насущную задачу – концентрировать усилия множества ученых и коллективов в одном общем деле.

Келдыш выполнял это трудное дело с присущей ему твердостью руки, с умением брать на себя ответственность и с желанием все доводить до конца – до конечных практических результатов. Это еще одна важная его особенность. Действительно, все, за что он брался, доводил до конца, какой бы области это ни касалось.

Видимо, организационные его успехи тесно связаны с его позицией исследователя. Келдыш – яркий представитель математики и точных наук вообще. Но первые же его шаги как ученого были направлены на решение острых проблем, которые выдвинула техника. Совсем молодым ученым он начал работать в авиации и решил задачи, актуальные для самолетостроения. В их числе известные его исследования флаттера и шимми – вибраций, из-за которых самолеты гибли и в воздухе, и даже на земле, когда набирали скорость для отрыва.

… В кабинете академика Королева я видел фотографию, которую Сергей Павлович любил. Там сняты Келдыш, Королев и Курчатов. Называли ее тогда шутя "Три К", а всерьез знали, что изображение трех крупнейших ученых символично. Однако сейчас речь не о значении для науки каждого из них, не об их сходстве и не о различии. Нет. Тут важно, что два старших "К" – и космический, и атомный – не могли бы работать без третьего: без Келдыша, без математика, без механика.

Для понимания сложных явлений в ядерной физике и космонавтике нужны были математические методы научного исследования. Они позволяли и осмысли-



В. Бакуль, Г.И. Петров, Б.П. Константинов, М.В. Келдыш, Н.М. Жаворонков в Институте сверхтвердых металлов АН УССР, 23 мая 1964 г.

вать эксперименты, и заменять их там, где эксперимент был невозможен, а также разрабатывать оптимальные технические конструкции для решения новых научных задач. Эти работы определили развитие новой ветви математики, ставшей теперь самостоятельной областью знания – современной вычислительной математикой.

Авиация была для Келдыша только началом. Мстислав Всеволодович стал одним из инициаторов и организаторов широких космических исследований, которые ведет наша страна. И народ наш справедливо назвал его главным теоретиком космоса.

Значение его деятельности ясно каждому. Но все же мне хотелось бы (для некоторой параллели) рассказать об ученом, работавшем значительно раньше, чем Мстислав Всеволодович, – о Резерфорде. Один из друзей сказал ему однажды: "Счастливый вы человек, Резерфорд! Всегда на гребне волны". И услышал ответ: "Конечно. Ведь я сам ее создаю..." Так ответил тот, кому обязана своим появлением на свет новая наука – ядерная физика.

А теперь вернемся к поездкам Келдыша по Украине и к преподанным им урокам. Он настойчиво повторял нам: ни одна из республиканских академий, ни одно научное учреждение не должны дублировать друг друга. Нужно совсем иное. Каждый из центров обязан поставить перед собой свою собственную, пусть узкую, но все же именно собственную задачу. Решая ее, следует добиваться предельных научных высот, выходить на уровень мировой науки и опережать ее.



Академики Б.Е. Патон и М.В. Келдыш.
Май 1969 г., Украина

За прошедшее время география науки значительно расширилась: открыты новые центры и на Дальнем Востоке, и на Урале, и в нашей республике. Они не имели бы смысла, они только отвлекали бы на себя средства, нужные стране, если бы не четко поставленные высокие цели.

Высокие цели вели и самого Мстислава Всеволодовича Келдыша – замечательного человека, ученого, математика и механика, организатора науки, президента Академии наук СССР. Это – служение стране, создание высокого уровня цивилизации, победа самого справедливого строя – коммунизма.

3 августа 1979 г.

Абид Садыкович Садыков,

академик, президент АН Узбекистана

КРУПНЫЙ УЧЕНЫЙ, ТАЛАНТЛИВЫЙ ОРГАНИЗАТОР

В 1966 г. президент АН СССР, академик М.В. Келдыш впервые приехал в нашу республику. Вместе с ним приехали академик М.М. Шемякин – основатель биоорганической химии в нашей стране, член-корреспондент АН СССР И.М. Макаров и заместитель председателя Совета по координации научной деятельности академий наук союзных республик В.Д. Новиков.

Известно, что 26 апреля 1966 г. в Ташкенте произошло землетрясение. Вся страна откликнулась на это стихийное бедствие и оказала неоценимую помощь

населению и городу, пострадавшим от землетрясения. Еще продолжались подземные толчки, а Мстислав Всеволодович прилетел к нам, чтобы подробно ознакомиться с нашей жизнью и оказать действенную помощь Академии наук УзССР и ее учреждениям в ликвидации последствий землетрясения. Он подробно ознакомился с научно-исследовательскими институтами, вузами, посетил Самарканд и Бухару. Мне посчастливилось сопровождать его по республике, и проведенные с ним дни навсегда останутся в моей памяти.

Сегодня, когда в науке происходят революционные преобразования, от ученого требуется не только талант исследователя, но и незаурядные организаторские способности. Велика роль выдающихся ученых, чувствующих и правильно оценивающих новые научные направления и определяющих общее прогрессивное направление развития наук, перспективы того или иного направления.

Руководитель крупного научного коллектива, кроме этих качеств, должен обладать неутомимой энергией, быть сильным духом. У президента Академии наук СССР академика Мстислава Всеволодовича Келдыша органически соединялись все эти редкие качества.

Талант ученого М.В. Келдыша проявился очень рано. Достаточно вспомнить – Мстислав Всеволодович в двадцать семь лет был доктором физико-математических наук. Затем начинается его успешная деятельность, как крупного математика и механика в теоретических исследованиях по различным проблемам современной науки.

Перечислить все научные открытия Мстислава Всеволодовича невозможно. Если возьмемся за это дело, то надо быть специалистом, чтобы понять сущность его работ, например, в теории функций, теории потенциалов, функционального анализа. Он занимался глобальными вопросами в науке. М.В. Келдышу принадлежит большая заслуга в решении тех вопросов, над которыми работали крупные ученые мира долгие годы.

Говоря о научном творчестве М.В. Келдыша, правильнее будет сказать не об отдельных его трудах, но о целых отраслях науки, обязанных Мстиславу Всеволодовичу своим зарождением и развитием.

Задушевные беседы во время поездки по нашей республике убедили меня, что у М.В. Келдыша интересный подход к научным исследованиям. В процессе своего исследования он сталкивается с разнообразными задачами, одна другой сложнее. К их решению М.В. Келдыш каждый раз подходит по-новому, ищет и находит новые направления. Так, когда перед советскими учеными встали сложные задачи ядерной физики и техники, М.В. Келдыш безошибочно понял важность математического расчета для исследования новых в науке явлений.

В решении целого ряда проблем космических исследований М.В. Келдыш участвовал как ученый и главный теоретик в качестве математика, аэродинамика и как организатор в качестве президента Академии. Работая рука об руку с конструктором космических кораблей академиком С.П. Королевым, он внес достойный вклад в решение сложнейшей проблемы нашего века.

М.В. Келдыш неустанно заботился не только о развитии Академии наук СССР, но и академий наук союзных республик. Благодаря его усилиям в нашей стране было преодолено отставание в таких отраслях наук, как молекулярная биология, квантовая химия, вычислительная математика. Он сделал много для развития работ академий наук союзных республик и их вклада в отечественную и мировую науку.



Академики М.В. Келдыш. Н.И. Мусхелишвили, А.С. Садыков, А.М. Прохоров, М.М. Шемякин, Украина, май 1969 г.

М.В. Келдыш особенно настойчиво советовал нам избегать дублирования в изысканиях как республиканских академий, так и отдельных научных учреждений. Работу следует организовать так, подчеркивал М.В. Келдыш, чтобы перед каждым научным центром стояли конкретные, нигде не дублируемые задачи. Нужно стремиться выполнить их во всей полноте, на мировом уровне и даже еще выше.

И в повседневной своей деятельности М.В. Келдыш с вниманием выслушивал и рассматривал наши предложения и пожелания, внося тем самым достойный вклад в развитие науки в нашей стране.

Академик М.В. Келдыш большое внимание уделял развитию науки в Узбекистане. Как уже отмечалось выше, какое бы научное учреждение или высшее учебное заведение ни посещал М.В. Келдыш, он глубоко вникал в сущность изучаемой проблемы, давал ценные научные советы нашим ученым. Мы обратили внимание на интересную привычку Мстислава Всеволодовича. Оказавшись впервые в незнакомом городе, он любил совершать ранние пешие прогулки, когда на улицах мало людей и транспорта.

В Ташкенте М.В. Келдыш подробно ознакомился с постановкой научно-исследовательских работ в институтах Ядерной физики и Физико-техническом им. С.В. Стародубцева. Особенно его интересовала проблема использования солнечной энергии в народном хозяйстве. Его интересовали также проблемы ядерной физики, электроники, математики и механики, а также сейсмологии и сейсмостойкости сооружений.

Мне помнятся неоднократные выступления Мстислава Всеволодовича относительно развития биологических наук. Зная, что республика является основной

хлопковой базой нашей страны, он посетил биологические учреждения АН УзССР (Институт экспериментальной биологии растений, Институт ботаники и др.). Его интересовали фундаментальные проблемы, касающиеся создания новых болезнеустойчивых и особенно вилтоустойчивых сортов хлопчатника. При неоднократных наших встречах в Москве и в других местах он всегда спрашивал меня о развитии работ по борьбе с вилтом. По его инициативе в 1967 г. был создан Всесоюзный координационный совет по борьбе с заболеваниями вилтом хлопчатника (Координационный совет по вилту хлопчатника), в который входили АН СССР, ВАСХНИЛ и Минсельхоза СССР под председательством автора этих строк.

Впервые в отечественной и мировой селекционной науке в АН УзССР была выявлена дикая относительно имунная к вертициллезному заболеванию форма мексиканского хлопчатника. Она использована как генетический донор вилтоустойчивости в селекционных исследованиях. Разработана оригинальная методика по выведению новых вилтоустойчивых сортов, например, сорта "Ташкент", обеспечивших У сортосмену хлопчатника (академик ВАСХНИЛ С. Мирахмедов). М.В. Келдыш отмечал: "В борьбе с вилтом Узбекская Академия наук имеет, я бы сказал, выдающиеся успехи, и это очень отрадно. Это один из примеров того, какую большую роль наука может сыграть в развитии сельского хозяйства. Еще несколько лет тому назад у нас многие говорили, что развитие сельского хозяйства – это не столько вопрос науки, сколько вопрос использования уже имеющихся научных достижений. Жизнь показала, что это не так, что и в растениеводство, и в животноводство – не только в область селекции, но и в решение важнейших проблем механизации и химизации сельского хозяйства, в проблему кормов – наука может вносить громадный вклад и постоянно повышать эффективность сельскохозяйственного производства".

В Самарканде и в Бухаре М.В. Келдыш, наряду с ознакомлением с историческими памятниками, посетил научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения. Все встречи носили товарищеский и в то же время научный характер.

Возвращаясь из Самарканда в Ташкент, М.В. Келдыш ознакомился с колхозами и совхозами Сырдарьинской области (бывшей Голодной степи). Он был восхищен успехами хлопкоробов и других специалистов сельского хозяйства области и пожелал им дальнейших успехов.

Мне посчастливилось быть вместе с Мстиславом Всеволодовичем на юбилейных празднованиях академий наук Украинской ССР и братской Болгарии. Опять неоднократные беседы на разные темы и, прежде всего научные, и сердечное отношение ко всем.

Никогда не забуду его душевной симпатии ко мне и моей семье. После моего тяжелого заболевания мы встретились на заседании Президиума АН СССР, проводившегося в связи с 250-летием Академии наук СССР. Он подробно интересовался состоянием моего здоровья и дал замечательные советы.

Более десяти лет М.В. Келдыш руководил Академией наук СССР. Эти годы в советской науке стали временем появления новых отраслей наук, отказа от многих устаревших понятий и представлений. Именно в эти годы в нашей стране ускоренными темпами осуществлена научно-техническая революция. Президент Академии наук СССР М.В. Келдыш, нацеливая научные коллективы на решения

глобальных теоретических проблем, одновременно заботился о практическом применении результатов научных изысканий, о том, чтобы достижения науки использовались в интересах страны, в интересах советских людей. Именно поэтому постоянно рос и растет вклад Академии наук СССР и ее институтов в науку и народное хозяйство.

Глубокая идейная убежденность, умение подходить к каждой сложной проблеме с партийной, государственной точки зрения, безграничная любовь к Родине – вот главные особенности личности выдающегося ученого и организатора науки, удивительного человека – Мстислава Всеволодовича Келдыша.

23 апреля 1980 г.

Николай Николаевич Боголюбов,

академик

Сергей Никитович Мергелян,

член-корреспондент АН СССР

О МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАБОТАХ М.В. КЕЛДЫША

(Доклад на торжественном заседании Академии наук СССР, посвященном памяти академика М.В. Келдыша)

Основные математические работы М.В. Келдыша посвящены проблемам теории функций, теории потенциала, дифференциальным уравнениям, функциональному анализу.

Наиболее обширный цикл трудов М.В. Келдыша по теории функций относится к теории приближений функций комплексного переменного.

С этих работ мы и начнем наш обзор.

Проблемы теории приближений всегда представляли значительный общематематический интерес, обусловленный не только тем, что их решение создает конструктивный аппарат для представления функций, но и тем, что их решения часто выходят далеко за пределы интересов теории приближений и представляют собой по существу тонкие и глубокие теоремы о свойствах аналитических функций, формулируемые в терминах теории приближений.

Связанная с именами К. Вейерштрасса, П.Л. Чебышева, С.Н. Бернштейна, теория приближений в действительной области к 30-м годам представляла изобиловавшую результатами обширную ветвь анализа, методы которой, однако, были специфичны для действительного переменного.

Между тем анализ аппроксимационных задач особенно важен в комплексном случае, поскольку именно выход в комплексную плоскость раскрывает подлинную сущность задач и дает возможность решать их с должной полнотой и общностью.

Первые результаты по теории приближений в комплексной области содержатся в работах К. Рунге, Э. Бореля, Т. Карлемана, Д. Уолша, а в нашей стране – В.И. Смирнова, М.А. Лаврентьева.

Работы М.В. Келдыша по теории приближений функций комплексного переменного охватывают различные разделы этой теории – в соответствии с тем, на каких множествах, в каком смысле, какими функциями и с какой скоростью осуществляются приближения.

Фундаментальным работам М.В. Келдыша, в которых окончательно решается вопрос о равномерных полиномиальных приближениях на замкнутых областях, предшествовала важная работа М.А. Лаврентьева, в которой было получено предельно широкое обобщение классической теоремы Вейерштрасса – любая непрерывная на ограниченном замкнутом множестве функция есть равномерный предел полиномов в том и только том случае, когда множество не разбивает плоскость и не содержит областей.

М.В. Келдыш, напротив, обращает свое внимание как раз на тот случай, когда множество состоит из замыкания одной области. После ряда предварительных результатов он приходит к полному решению задачи. Ставшая уже классической теорема М.В. Келдыша формулируется просто: любая функция, непрерывная на замыкании области и аналитическая на множестве его внутренних точек представима равномерно сходящимся рядом полиномов в том и только том случае, когда дополнение к замыканию области есть область, содержащая бесконечно-удаленную точку.

Трудно переоценить значение этого результата.

Во всей почти столетней истории исследований по равномерным приближениям теорема М.В. Келдыша занимает узловое место, а заложенная в ее доказательстве идея усреднения оказалась весьма плодотворной и позволила в конечном счете дать полное решение общей задачи о том, на каких множествах и к каким функциям могут равномерно сходиться полиномы.

Следует подчеркнуть, что теорема М.В. Келдыша лежала у истоков множества последующих исследований по проблемам, выросшим на реальной почве теории приближений и уходящим своими интересами далеко за ее пределы – в алгебру, функциональный анализ; достаточно назвать в качестве одного лишь примера бурно развивающуюся в настоящее время теорию банаховых алгебр.

Переходя от равномерной сходимости полиномов к точечной (неравномерной) сходимости, М.В. Келдыш рассматривает чрезвычайно сложную и вместе с тем предельно просто формулируемую задачу, лежащую на грани между теорией функций действительного переменного и теорией аналитических функций. Речь идет о том, чтобы описать те функции на окружности, которые в каждой ее точке являются пределом сходящейся последовательности полиномов, равномерно ограниченных в своей совокупности. Два условия, налагаемых на функцию, с очевидностью необходимы – она должна быть из первого класса Бэра и являться граничным значением некоторой аналитической внутри окружности функции. М.В. Келдыш доказал возможность указанного представления при дополнительном ограничении на функцию, состоящем в том, чтобы мера множества ее точек разрыва равнялась нулю.

Со времени этой работы прошло уже более четырех десятилетий, но и по сей день результат М.В. Келдыша остается наиболее сильным результатом по проблеме Бэра для модельного случая окружности: никому не удалось выяснить, останется ли теорема справедливой, если отбросить дополнительное условие М.В. Келдыша на меру множества точек разрыва.

Продолжая изучение аппроксимационных возможностей классического ап-

парата анализа – полиномов, М.В. Келдыш рассматривает проблемы среднеквадратических приближений по площади области, когда близость между функцией и приближающим ее полиномом измеряется через интеграл по площади области от квадрата модуля разности между ними.

До работ М.В. Келдыша было известно, что средне-квадратическая полнота полиномов имеет место в областях типа Каратеодори. Так называются области, граница которых совпадает с границей той из дополнительных к ее замыканию областей, которая содержит бесконечно удаленную точку. Чтобы оттенить сущность этого условия и его отличие от условия на область в теореме М.В. Келдыша о равномерных приближениях, достаточно заметить, что плоскость может быть разбита на любое конечное или бесконечное число непересекающихся областей, полные границы которых тождественны между собой.

Как видно из определения, области типа Каратеодори определяются чисто топологическим свойством. Фундаментальные работы М.В. Келдыша по приближениям в квадратичной метрике начинаются с рассмотрения примера области, ограниченной двумя внутренне соприкасающимися кривыми. М.В. Келдыш впервые на примере этой области обнаружил факт большого принципиального значения – в некаратеодориевых областях полнота или неполнота полиномов определяется метрическими свойствами области. В рассмотренном М.В. Келдышем примере области типа "луночки" такой метрической характеристикой является толщина области вблизи кратной граничной точки.

Исключительно важным является установленный им общий метрический критерий полноты для широкого класса некаратеодориевых областей. Этот результат был установлен М.В. Келдышем с помощью развитого им так называемого метода вывода полюсов, который оказался чрезвычайно плодотворным во многих задачах, и возможности которого и на сегодня далеко не исчерпаны.

М.В. Келдыш изучал также проблему полноты системы полиномов в квадратичной метрике с весом. Его работы в этом направлении открыли по существу новую страницу в теории приближений; обнаруженные им явления затрагивают глубинные свойства аналитических функций, саму природу аналитичности.

С помощью упомянутого выше метода вывода полюсов он установил общее достаточное условие на весовую функцию, гарантирующее полноту системы полиномов в произвольной односвязной области.

В ряде работ М.В. Келдыш рассматривает проблемы теории равномерных приближений посредством целых аналитических функций.

Не делая каждый раз соответствующих оговорок, заметим, что в этом направлении, так же как и в некоторых других разделах теории функций и теории потенциала, ряд работ выполнен М.В. Келдышем совместно с его старшим коллегой и научным руководителем по аспирантуре М.А. Лаврентьевым.

Переход от полиномов к целым функциям меняет характер поведения аппроксимирующих функций на бесконечности – вместо полюса появляется существенная особенность, что значительно расширяет аппроксимационные возможности и позволяет ставить новые задачи. Одной из таких задач является приближение с касанием на бесконечности, когда требуется не только малость отклонения аппроксимируемой функции от аппроксимирующей всюду на множестве (предполагаемом неограниченным), но и быстрое убывание к нулю указанного отклонения при стремлении точки к бесконечности. Под мерой касания понимается скорость этого убывания.

Огромное влияние на последующее развитие теории оказала полученная М.В. Келдышем и М.А. Лаврентьевым теорема, в которой дается исчерпывающее описание континуумов Карлемана. Так называются неограниченные замкнутые множества, на которых любая непрерывная функция допускает равномерные приближения целыми функциями с произвольно высокой скоростью касания на бесконечности. Оказалось, что помимо очевидных условий отсутствия внутренних точек у континуума и ограниченных компонент у его дополнения, решающим свойством является локальная связность континуума в бесконечно удаленной точке.

Далее М.В. Келдыш исследует проблемы равномерного приближения с касанием в неограниченных замкнутых областях при естественном предположении об аналитичности функции внутри области. При этом уже произвольной скорости касания ожидать нельзя – каждый раз предельно возможная скорость касания определяется геометрией области вблизи бесконечности. Для всех наиболее характерных типов областей М.В. Келдыш указывает соответствующий им допустимый порядок касания и устанавливает точность найденных им скоростей.

Поразительным является обнаруженный им факт существования универсального гарантированного порядка касания при аппроксимации целыми функциями в любой области, граница которой представляет линию, начало и конец которой расположены в бесконечно удаленной точке.

Созданные М.В. Келдышем новые и весьма глубокие конструктивные методы позволили ему решить основные проблемы теории приближений целыми функциями. Не перечисляя найденных им замечательных теорем, укажем только, что в самом общем случае оказалось возможным обнаружить и установить точную количественную связь между свойствами множества, свойствами определенных на них аппроксимируемых функций, скоростью касания и порядком роста аппроксимирующих целых функций.

Большой интерес представляет классический случай равномерных приближений целыми функциями на всей действительной оси. Рассматривая дифференцируемую на оси функцию, производная которой имеет алгебраический рост на бесконечности, М.В. Келдыш доказал, что такая функция может быть аппроксимирована целыми функциями, порядок которых на единицу превосходит алгебраический порядок роста ее производной и этот результат неулучшаем.

Сейчас уже очевидно, что теоремы описанного выше характера играют основную роль в самых разнообразных вопросах функционального анализа, использующих аппарат целых функций.

Можно с уверенностью утверждать, что фундаментальные труды М.В. Келдыша, о которых говорилось выше, развитые в них идеи, методы и постановки составили основу современной теории приближений целыми функциями в комплексной области и легли в основу многих последующих исследований, с успехом продолжающих и в настоящее время.

Исключительная конструктивная сила в математическом творчестве М.В. Келдыша ярко проявилась, в частности, в работе, посвященной полноте ортогональных по контуру полиномов. Эти полиномы обобщают обычные целые степени комплексного переменного, порожденные окружностью, на произвольную замкнутую кривую линию с конечной длиной.

Дело в том, что еще в конце 20-х годов В.И. Смирнов, рассматривая ортогональные по контуру полиномы, установил их средне-квадратическую полноту в

предположении, что ограниченная этим контуром область удовлетворяет условию, получившему название условия Смирнова. Оно состоит в том,что логарифм модуля производной функции, конформно отображающей круг на область, представим интегралом Пуассона. Практически все области со спрямляемой границей, с которыми до того имели дело, удовлетворяли этому условию и казалось, что остается добавить только последний штрих, а именно, показать, что иных областей нет, как все станет на место и картина будет предельно ясной – как и степенные функции на окружности, ортогональные по контуру полиномы будут полны в соответствующем классе функций; при этом отпало бы само понятие областей Смирнова. Многочисленные попытки установить это не приносили успеха. И вот, в одной из работ М.В. Келдыша, выполненных совместно с М.А. Лаврентьевым, посредством конструкции, в высшей степени виртуозной, был построен неожиданный для всех пример области, не удовлетворяющей условию Смирнова.

Построенная область отличается целым рядом замечательных свойств, в которые трудно было поверить, до того, как ее существование получило строгое обоснование. К их числу относится то, что при конформном отображении области на круг любая дуга границы области переходит в дугу окружности той же длины; система ортогональных по ее границе полиномов не полна; в области существует аналитическая функция, представимая интегралом Коши через свои граничные значения и не удовлетворяющая принципу максимума: почти всюду на границе ее модуль равен единице, а во внутренних точках области он превосходит единицу.

Важное место в математических исследованиях М.В. Келдыша занимают его работы по проблеме Дирихле для уравнения Лапласа. Эта проблема заключается в том, чтобы найти гармоническую в данной области функцию, принимающую на ее границе наперед заданные непрерывные значения. В ряде предшествующих работ были предложены различные методы решения этой задачи, которые приводили к одной и той же функции – обобщенному решению задачи Дирихле. Выяснилось, что совпадение решения с граничными данными невозможно требовать во всех граничных точках и были найдены критерии регулярности граничной точки, гарантирующие совпадение решения с граничными значениями в данной точке.

В ряде приложений гармонических функций важно было следить за ее поведением при вариации границы области.

В этой связи М.В. Келдыш впервые поставил принципиально новый вопрос качественного характера – при любых малых изменениях границы фиксированной области и произвольных граничных данных будет ли соответственно мало изменяться решение задачи Дирихле внутри области, в данной граничной точке, во всей замкнутой области? Ответы на эти три вопроса зависят только от области и выбранной на ее границе точки. В соответствии с этим М.В. Келдышем были введены важнейшие для всей теории понятия устойчивости задачи Дирихле внутри области, в данной граничной точке, во всей замкнутой области, дан исчерпывающий анализ этих понятий, связей между ними и разрешимостью задачи Дирихле, установлено необходимое и достаточное условие того, чтобы граничная точка была точкой устойчивости. Вот три главные теоремы М.В. Келдыша, без которых невозможно себе представить современную теорию потенциала.

Для того, чтобы задача Дирихле была устойчивой внутри области при любых непрерывных данных на границе необходимо и достаточно, чтобы множество точек неустойчивости имело гармоническую меру нуль.

Для устойчивости в замкнутой области необходимо и достаточно, чтобы каждая граничная точка была точкой устойчивости.

Если задача Дирихле разрешима в области и устойчива внутри нее, то она будет устойчивой и в замкнутой области.

Кроме того, были обнаружены связи между свойствами устойчивости и проблемой равномерных приближений, что позволило М.В. Келдышу установить необходимое и достаточное условие того, чтобы любая непрерывная функция, гармоническая внутри области, допускала представление в виде равномерно сходящегося ряда гармонических полиномов.

В этом цикле работ наблюдается особенность, характерная и для других математических исследований М.В. Келдыша – общая теория сопровождается конструкцией уникальных примеров, подчеркивающих сущность новых явлений. Так, наряду с общей теорией устойчивости, М.В. Келдыш в работе, выполненной совместно с М.А. Лаврентьевым, построил пример области – здесь и выше – в трехмерном пространстве – ограниченной жордановой поверхностью с конечной площадью, в которой задача Дирихле разрешима при любых непрерывных данных, но неустойчива внутри области. Множество точек неустойчивости имеет поверхностную меру нуль, но положительную гармоническую меру.

Особое место занимает работа М.В. Келдыша, в которой он рассматривает произвольный линейный оператор, переводящий любую непрерывную на границе функцию в некоторую гармоническую внутри области функцию и к которому предъявляются два требования: во-первых, он должен совпадать с классическим решением задачи Дирихле, во всех случаях, когда оно существует, и, во-вторых, верхняя грань значений оператора внутри области не превосходыит максимума граничных данных. При этом доказывается, что единственным оператором, удовлетворяющим этим минимальным требованиям, является обобщенное решение задачи Дирихле. Этот результат завершил построение теории разрешимости задачи Дирихле с непрерывными граничными условиями.

В целом можно утверждать, что только в итоге работ М.В. Келдыша, из коих мы остановились лишь на наиболее важных, классическая теория, относящаяся к проблеме Дирихле, приобрела нынешнюю полноту и стройность.

Уже давно было замечено, что при решении многих задач механики, физики, техники существенную роль играет спектральная теория линейных операторов, относящаяся как к самосопряженным, так и к несамосопряженным операторам. Именно к этим проблемам – решению принципиально новых и весьма трудных вопросов теории несамосопряженных операторов – привели М.В. Келдыша его работы по теории колебаний систем с диссипацией механической энергии, имевшие большое прикладное значение.

В отличие от классической спектральной теории самосопряженных операторов, теория несамосопряженных операторов с дискретным спектром, несмотря на усилия многих выдающихся математиков мира, развивалась медленно и до конца 40-х годов относилась в основном лишь к обыкновенным дифференциальным операторам с простейшими, так называемыми регулярными граничными условиями.

В 1951 году М.В. Келдыш опубликовал результаты своих исследований по спектральной теории несамосопряженных операторов. В этой работе он впервые рассматривает широкий класс абстрактных операторов в гильбертовом пространстве, полиномиально зависящих от спектрального параметра – сейчас такие семейства операторов называются пучками Келдыша. Главными задачами здесь являются вопросы полноты собственных и присоединенных векторов и вопросы распределения собственных значений.

Именно на эти задачи и даются исчерпывающие ответы в упомянутой выше работе. М.В. Келдыш вводит важнейшее понятие n-кратной полноты системы собственных и присоединенных векторов (теперь ее называют кратной полнотой по Келдышу) и с помощью весьма тонких оценок резольвенты исследуемых операторов устанавливает фундаментальную теорему об n-кратной полноте.

При исследовании распределения собственных значений пучка операторов М.В. Келдыш столкнулся с необходимостью применения тауберовых теорем совершенно нового типа. Если это способно что-либо пояснить, то заметим, что теоремы "тауберова типа" – это утверждения, которые позволяют по порядку роста на бесконечности того или иного интегрального преобразования функции делать заключения о порядке роста на бесконечности самой функции.

Имевшиеся до того времени теоремы тауберова типа были плохо приспособлены к исследованию асимптотики собственных значений и на операторы пришлось бы наложить слишком жесткие ограничения. М.В. Келдыш решил эту задачу, открыл новую тауберову теорему и разработал новый метод доказательства таких теорем. Сразу же эта теорема нашла многочисленные применения в различных разделах математики.

Цикл работ М.В. Келдыша по несамосопряженным операторам имел принципиальное значение для развития всей теории, а глубокие идеи, заложенные в них и тонкие аналитические методы позволили М.В. Келдышу получить фундаментальные результаты в теории несамосопряженных операторов и предопределили развитие этой теории на многие годы. И поныне идеи и методы М.В. Келдыша широко используются в спектральной теории несамосопряженных операторов – как абстрактных, так и дифференциальных.

В связи с проблемой создания надежных методов борьбы с флаттером, М.В. Келдыш провел анализ применимости метода решения краевых задач Галеркина к неконсервативным системам.

В случае вариационных задач метод Галеркина совпадает по существу с методом Ритца, однако способ применения этого метода, предложенный Галеркиным, не связан с вариационной задачей, определяющей дифференциальные уравнения и может быть применен к несамосопряженным задачам.

В фундаментальном исследовании М.В. Келдыш рассматривал как обыкновенные дифференциальные уравнения любого четного порядка, так и уравнения с частными производными эллиптического типа и установил при общих ограничениях на систему приближающих функций сходимость решений и сходимость собственных значений. Тем самым им установлена применимость этого эффективного метода численного интегрирования дифференциальных уравнений к широкому кругу задач механики и математической физики.



Академики М.В. Келдыш и Н.Н. Боголюбов

Огромный талант ученого-математика, тонкого аналитика в сочетании с глубокой интуицией инженера-механика и экспериментатора позволяли М.В. Келдышу с большим искусством обращать весь арсенал средств современной математики на эффективное решение насущных практических проблем новой техники, промышленности, обороны. В то же время многие его работы позволяют проследить как бы "обратную связь" между практикой и теорией и раскрывают ту яркую особенность его творчества, которая заключается в умении распознать в конкретности той или иной прикладной задачи лежащую в сокровенной ее основе общую идею, приводящую к принципиально новым и весьма содержательным постановкам в самой фундаментальной математике, обогащающим ее проблематику.

Одним из многочисленных тому примеров служит работа М.В. Келдыша об уравнениях эллиптического типа, вырождающихся на части границы области, возникшая под влиянием его исследований по трансзвуковой газодинамике. В этой работе впервые было обнаружено, что для эллиптических в области и вырождающихся на части границы уравнений при некоторых условиях часть границы области освобождается от задания граничных условий. При этом решение краевой задачи Келдыша можно рассматривать как стационарное распределение температуры в движущейся жидкости. Эта небольшая по объему работа имела широкий резонанс во всем мире и положила, по существу, начало теории эллиптических уравнений, вырождающихся на границе области.

Математическое творчество М.В. Келдыша неразрывно связано с его педагогической работой. Еще с весны 1930 г. он преподает в электромашинострои-

тельном институте и быстро завоевывает там репутацию лучшего преподавателя математики. В дальнейшем, на протяжении десятилетий он являлся профессором Московского университета, где с блеском читал целый ряд основных и специальных курсов, руководил аспирантами. Семинары М.В. Келдыша в МГУ всегда являлись значительным событием в математической жизни Москвы. Его занятия с аспирантами отличались исключительной научной отдачей, вниманием и вместе с тем высокой требовательностью. Поражало, как при всей своей невероятной занятости он находил время и силы для работы с ними. Часто занятия с аспирантами происходили у него дома, начинались в десятом часу вечера, а заканчивались далеко за полночь. Научное руководство молодыми учеными со стороны М.В. Келдыша всегда останется эталоном отношений руководителя к аспиранту, учителя к ученику.

Велико влияния М.В. Келдыша на развитие математической культуры в различных центрах нашей страны. Приведем лишь один пример, который любил вспоминать сам Мстислав Всеволодович.

В мае 1940 г. он вместе со Станиславой Валериановной провел месяц в Армении, где читал по 4 часа ежедневно курс лекций, посвященных теории приближений и полученным им новым результатам в этой области, ставил много нерешенных задач.

Величайшее искусство, с которым читались лекции, умение раскрыть всю красоту проблематики, увлечь новыми постановками привели к тому, что прочитанный им цикл лекций оказал определяющее воздействие на зарождение современной математической школы в этой республике и предопределил ее научные интересы на многие последующие годы.

Известно, что М.В. Келдыш лично не занимался научно-техническими проблемами конструирования новых электронно-вычислительных машин, однако роль его в становлении и развитии отечественной вычислительной техники весьма велика. Будучи одним из главных "потребителей" ЭВМ, он с исключительной ясностью сознавал важность ЭВМ для дальнейшего успешного развития науки и народного хозяйства. Зная лучше, чем кто-либо, задачи, подлежащие решению на ЭВМ, он мог лучше, чем кто-либо, формулировать и требования к новым ЭВМ.

Не будучи облечен этими функциями официально, М.В. Келдыш был как бы "главным государственным заказчиком" на разрабатываемые в нашей стране новые средства вычислительной техники.

Его заинтересованное, компетентное и критическое отношение к создаваемым ЭВМ и надведомственная научная идеология во многом способствовали выбору правильных путей развития отечественной вычислительной техники.

Еще в годы возникновения первых отечественных ЭВМ он подчеркивал важность математических разработок в общем комплексе работ по созданию новых ЭВМ, указывая, что не столько элементная и техническая база, не столько инженерные схемные проработки, сколько математический замысел машины, идеи функциональной целесообразности должны лежать в основе и определять облик будущей машины.

Он обращал особое внимание на необходимость непрерывного расширения работ по математическому обеспечению выпускаемых машин, указывая на стремительное увеличение доли математического обеспечения в общем балансе ин-

теллектуальных и материальных затрат на создание новых вычислительных машин.

В первые послевоенные годы перед нашей страной встали задачи огромной государственной важности – овладение ядерной энергией, создание ракетно-космического комплекса.

Их решение было бы немыслимо без разработки новых методов научного исследования, без создания принципиально новых и высокоэффективных методов и средств математических расчетов.

Трудности решения этих задач усугублялись и крайней ограниченностью имевшихся к тому времени средств вычислительной техники.

Советские математики с честью справились с поставленными перед ними задачами и в успешном их решении неоценима личная заслуга М.В. Келдыша – и как автора, творца новых вычислительных методов и алгоритмов, и как руководителя больших коллективом ученых. Трудно себе представить эти успехи отечественной науки без величайшего искусства М.В. Келдыша – математика и глубокой интуиции как инженера.

Решение в кратчайшие сроки важнейших задач новой техники в условиях крайней ограниченности в ту пору технических средств расчета вызвали изумление и восхищение не только у нас в стране, но и далеко за ее пределами.

Работы М.В. Келдыша и возглавляемых им коллективов явились важной составной частью титанического труда всего советского народа по созданию ракетно-ядерного щита нашей Родины. Именно с М.В. Келдышем связано прежде всего становление в нашей стране современной вычислительной математики.

Не останавливаясь подробно на всех выполненных М.В. Келдышем работах по вычислительной математике, отметим лишь, что такие его исследования, как работа “Решение задачи об осесимметричном движении газа с ударной волной”, совершенно преобразовали наши представления о границах возможного, позволили не только решить краевые задачи для нелинейных уравнений газовой динамики, но и дать решение разностными методами чрезвычайно трудных нестационарных двумерных задач газовой динамики.

Идеи и методы, заложенные в трудах М.В. Келдыша, предопределили современное развитие отечественной вычислительной математики и, в первую очередь, численных методов решения многомерных задач гидро- и газодинамики и математической физики.

Накопленный потенциал позволил с успехом решать эти задачи с учетом таких особенностей, как теплопроводность, диффузия, вязкость и химические реакции.

Можно с уверенностью сказать, что последующее интенсивное развитие вычислительных методов коренным образом преобразовало общенаучное значение вычислительной математики и вывело ее из разряда подсобных средств исследования в могущественное средство повышения эффективности научного поиска, незаменимое при изучении сложных явлений механики, физики, техники.

10 февраля 1981 г.

Виктор Антонович Садовничий,

академик

О МАТЕМАТИЧЕСКИХ РАБОТАХ М.В. КЕЛДЫША

(Доклад на Торжественном заседании Президиума РАН, посвященном 90-летию М.В. Келдыша)

Глубокоуважаемый Юрий Сергеевич! Глубокоуважаемые коллеги!

Я хотел сказать, что мне предстоит трудная для меня задача рассказать о математических работах Мстислава Всеволодовича. Я допускаю, что в аудитории не все люди являются профессиональными математиками, и, поэтому, надо выбирать язык. Я все-таки постараюсь дать точные формулировки с тем, чтобы все почувствовали то пространство и ту глубину абстракции, которыми пришлось заниматься Мстиславу Всеволодовичу Келдышу. Хотя, конечно, по возможности я буду разбавлять свое выступление и обычными высказываниями, не связанными с языком математики.

Итак, с именем Мстислава Всеволодовича Келдыша связаны выдающиеся достижения отечественной науки и техники, решение ряда важных государственных задач. Теоретик космонавтики, автор глубоких исследований в области математики, механики, техники он продолжал и развивал традиции передовых русских ученых, соединявших широкие научные интересы с конкретными прикладными задачами.

Президент Академии наук СССР, он был блестящим организатором исследовательской работы в стране. С его деятельностью связано создание и становление крупных исследовательских коллективов и возникновение новых направлений научного поиска.

В яркой личности Мстислава Всеволодовича Келдыша гармонично сочетались замечательный ученый, блестящий инженер и выдающийся организатор. Успех многих его прикладных работ в значительной мере был предопределен его высоким потенциалом математика, его умением в конкретной прикладной задаче найти лежащую в ее основе и математическую проблему, и наоборот, во многих фундаментальных математических исследованиях найти прикладную тематику.

Возможно, в XXI веке не будет больше ученых, равных ему как в современной математике, так и в механике и технике. В XX веке таковые еще встречались и одним из наиболее ярких примеров тому был Мстислав Всеволодович Келдыш.

Мстислав Всеволодович Келдыш, как мы знаем, родился 28-го января, а по паспорту 10 февраля нового стиля, в 1911 году в Риге в большой семье профессора Рижского политехнического института, крупного инженера-строителя, впоследствии академика архитектуры Всеволода Михайловича Келдыша. В 1915 г. семья Келдышей переезжает из прифронтовой Риги в Москву. В 1919 г. В.М. Келдыш приглашен в Ивановский политехнический институт, организуемый по инициативе М.В. Фрунзе. Из четырех его сыновей только младшему Мстиславу нравилась отцовская специальность.

В Москве, куда Келдыши возвращаются в 1923 г., Мстислав переходит в школу со строительным уклоном, а летом ездит с отцом на стройки. В 1927 г. он оканчивает школу, но в строительный институт его не принимают по молодости лет. По совету старшей сестры Людмилы он поступает в Московский университет на математическое отделение физматфакультета. Это был 1927 год, обучение тогда продолжалось 4 года.



Выпускник физико-математического факультета МГУ, 1931 г.

Время с 1927 по 1931 г. было временем становления Мстислава Всеволодовича Келдыша как ученого. Научный энтузиазм, который царил в это время на физматфакультете МГУ, сразу вовлек молодого 16-летнего студента в научную работу.

Еще на студенческой скамье М.В. Келдыш под влиянием М.А. Лаврентьева начал интересоваться проблемами комплексного анализа. В те годы методы теории функции комплексного переменного широко использовались для решения двумерных задач механики сплошной среды и позволяли путем не слишком сложных расчетов доводить эти решения до числа. В то же время классическая теория аналитических функций быстро изменялась, впитывая последние достижения теоретико-множественной математики, в первую очередь теории функции действительного переменного.

Молодой Келдыш никогда не примыкал к знаменитой "Лузитании" – группе учеников академика Лузина, куда входила его старшая сестра Людмила и ряд крупных московских математиков старшего поколения. Его больше интересовали аналитические проблемы, но и методы теоретико-множественной теории он глубоко изучил и владел ими мастерски.

По соседству с "Лузитанией" находилась лаборатория, созданная Н.Е. Жуковским. Первый спецкурс по выбору студентов был спецкурс по гидромеханике, и молодой Келдыш сделал этот выбор сознательно, предугадывая возможность в ближайшем будущем приложения своих математических результатов в аэромеханике.

Сразу после окончания МГУ М.В. Келдыш сделал доклад на I всесоюзной конференции по механике в мае 1932 г. о работе, где впервые строго, в общем случае с учетом сжимаемости воздуха была установлена формула Жуковского для подъемной силы профиля крыла, движущегося с дозвуковой скоростью. Через два года он, в соавторстве с Франклем, эту работу опубликовал.

Взгляните, пожалуйста, на фото М.В. Келдыша. Это одна из редких фотографий выпускника МГУ 1931 г. Прекрасное время, прекрасный возраст – 20 лет, и уже первые значительные результаты по прикладной математике. Он – выпускник кафедры теории функции и функционального анализа, окончил физико-математический факультет по специальности "чистая математика".

В 1931 г. молодым выпускником МГУ М.В. Келдыш пришел работать в Центральный аэрогидродинамический институт в общетеоретическую группу. В то время в Институте работало большое число первоклассных математиков и механиков, составляющих коллектив с большим творческим потенциалом. Научную жизнь института возглавлял выдающийся механик С.А. Чаплыгин. Таким обра-

зом, Келдыш с первых же шагов своей деятельности попал в среду увлеченного, творчески работающего коллектива, занятого решением важных общих задач из области аэрогидродинамики, теории прочности конструкций, устойчивости движения, которые выдвигало бурное развитие авиации.

Одновременно М.В. Келдыш начал и преподавательскую деятельность: сначала, в 1930 г., – в Государственном электромашиностроительном институте, а затем в МГУ с 1932 г.

На фото – преподаватель 4-го курса Государственного электромашиностроительного института (ГЭМИ) М.В. Келдыш. Подпись на оригинале: "Келдышу – лучшему преподавателю 5-ой группы 4-го курса ГЭМИ".

Значительная часть трудовой жизни М.В. Келдыша была связана с Московским университетом. Его узкой специализацией была теория функций комплексного переменного (ТФКП). В 1937 г. Келдыш стал профессором Московского университета, где читал курс ТФКП. Читал он понятно, четко, под стать подтянутому внешнему виду красивого молодого ученого. Манеры рассуждения в лекционном курсе были столь же гармоничны и изящны. Одну из лекций Келдыш начал цитированием Л. Толстого: "Все счастливые семьи похожи. Каждая несчастливая семья несчастлива по-своему". Далее лектор, т.е. Мстислав Всеволодович, пояснил, что характер аналитических функций вполне определяется ее особыми точками. Здесь имеется в виду, что регулярные части функций похожи, а особые части в ряде Лорана определяются особыми точками. Отсюда сравнение с несчастливыми семьями.

Изложение трудного материала казалось всегда несложным и интересным. Были и шутники, позволявшие себе, по-видимому, из зависти вольные стишки:

Печальный Келдыш, дух изгнания,
витал над контуром Коши
и эйлеровы изыскания
Муавру приписал в тиши.
(Здесь идет спор о формуле Эйлера–Муавра)

Умение соединять чисто математические результаты с методами решения прикладных задач и, наоборот, находить конкретные проблемы в постановке новых математических задач, приобретенное на физматфакультете МГУ, Келдыш пронес через всю свою творческую жизнь.

Сейчас я хочу остановиться на математических работах. Я приношу извинения за терминологию, которую я буду использовать. Сначала несколько слов о самой первой работе молодого Келдыша, выполненной в ЦАГИ в 1934 г. совместно с Франклем. Ее название: "Внешняя задача Неймана для нелинейных уравнений эллиптического типа с приложением к теории крыла в сжимаемом газе".

Окончательный результат работы – обобщение формулы Жуковского, когда учитывается сжимаемость обтекаемого газа. Эта формула имеет принципиальное значение в аэромеханике. Сжимаемость влечет за собой нелинейный или квазилинейный характер соответствующего эллиптического уравнения.

В 1934 г. теория таких уравнений находилась в самом зачаточном состоянии, и работа Келдыша стимулировала интерес математиков к этой теме.

Исследования по теории квазилинейных эллиптических систем вызвали к жизни замечательную теорию квазикомформных отображений и теорию обобщенных аналитических функций. Кстати, теорию квазиконформных отображений блестяще подхватил и развил тогда Михаил Алексеевич Лаврентьев.



Преподаватель М.В. Келдыш (5-й слева в верхнем ряду) со студентами ГЭМИ, 1931 г.

Необходимо сказать, что для своего времени эта работа Келдыша была основана на самой передовой математической технике. В послевоенные годы она имела многочисленные приложения.

Наибольшую часть математических исследований Келдыша составляют работы по теории приближения функций комплексного переменного. Первые результаты в этой области связаны с именами таких блестящих математиков мирового класса, как Рунге, Борель, Карлеман, Уолш, Смирнов и учителя Келдыша в студенческие и аспирантские годы в Стекловском институте – Лаврентьева.

Фундаментальным работам Келдыша, в которых окончательно решается вопрос о равномерных полиномиальных приближениях на замкнутых областях, предшествовала блестящая работа Михаила Алексеевича Лаврентьева 1934 г., в которой было получено предельно широкое обобщение классической теоремы Вейерштрасса. Любая непрерывная функция на ограниченном замкнутом множестве тогда и только тогда есть равномерный предел полиномов, когда множество не разбивает плоскость, т.е. дополнение к множеству связно, и это множество не содержит областей, т.е. оно нигде не плотно. Это классическое обобщение классической теоремы Вейерштрасса о равномерном приближении любой непрерывной функции полиномами, но перенесенное на случай комплексной плоскости. А Келдыш напротив исследует тот случай, когда множество состоит из замыкания одной односвязанной области. Ну, скажем, круг замыкание круга.

Классическая теорема Келдыша (1945 г.) звучит очень просто: "Любая непрерывная функция на замыкании и аналитическая на множестве внутренних точек аппроксимируется равномерно сходящимся рядом полиномов тогда и только тогда, когда дополнение к замыканию области есть область, содержащая бесконечно удаленную точку".

Это, бесспорно, теорема для любого учебника. Ее окончательное оформление и решение этой проблемы было получено в 1945 г. учеником Келдыша С.Н. Мергеляном. Он доказал, что теорема Келдыша верна вообще, для любого замкнутого ограниченного множества, которое не разбивает плоскость, т.е. не обязательно для замыкания области.

Таким образом, эта теорема и, главное, методы и идеи, лежащие в доказательстве, стали истоками многих проблем, уходящих в алгебру, функциональный анализ, в так называемую в банахову алгебру.

Перечислю теперь некоторые проблемы теории функций комплексного переменного, которыми занимался Келдыш частично с Лаврентьевым. Я буду их показывать и, может быть, как-то комментировать.

Первое – это проблема среднеквадратичной аппроксимации по площади области, когда близость между функциями понимается не в смысле расстояния между точками, а квадратично, в смысле интегралов от квадрата соответствующего выражения.

Второе – исследование проблем полноты полиномов в квадратичной метрике с весом. Келдыш установил достаточное условие накладываемое, на тот вес, который гарантирует полноту системы полиномов в произвольной области.

Третье. В ряде работ Келдыш рассматривает вопросы приближения посредством целых аналитических функций.

Здесь я скажу немножко свободно. Если полиномы все мы легко представляем, это многочлены, то целые функции – это приятные во всех отношениях дамы, которые не являются многочленами, но обладают практически всеми свойствами

многочленов. Это как бы простейший класс функций, следующий за многочленами. И поэтому естественно, что Келдыш, изучив и доказав окончательно теорему Вейерштрасса для многочленов, перешел к приближению уже с помощью вот этих приятных во всех отношениях дам, т.е. с помощью аналитических функций.

Типичным примером аналитической функции является – экспоненциальная функция e^z или $\exp z$.

Созданные Келдышем новые, глубоко конструктивные методы позволяли ему решать основные проблемы теории приближения целыми функциями. Именно в самом лучшем случае оказалось возможным установить точную характеристическую связь между свойствами множества, свойствами определенных на них аппроксимированных функций и скоростью касания и порядком роста аппроксимирующих целых функций. То есть он дал ответы на все вопросы, связанные с этой аппроксимацией.

Келдыш рассматривал также и классический случай равномерных приближений целыми функциями, но уже не в области, а на всей действительной оси. Например, рассматривая дифференцируемые на оси функции, производные которых имеют алгебраический рост на бесконечности, Келдыш доказал, что такая функция может быть аппроксимирована целыми функциями, порядок которых на единицу больше алгебраического роста ее производной, и этот порядок неулучшаем.

Большое влияние на все последующее развитие теории оказала полученная Келдышем и Лаврентьевым теорема, в которой дается исчерпывающая характеристика континуума Карлемана – так называется неограниченное замкнутое множество, на которых любая непрерывная функция допускает равномерное приближение целыми функциями с произвольным касанием на бесконечности. Оказалось, что помимо очевидного свойства–отсутствия внутренних точек множества и ограниченных компонентов дополнения, определяющим свойством является локальная связность этого континуума Карлемана в бесконечно удаленной точке.

Замечательным является обнаружение Келдышем факта существования универсального гарантированного порядка касания при приближении целыми функциями в любой области, границы которой представляют линию с началом и концом в бесконечно удаленной точке.

Эти труды Келдыша и развитые в них идеи и методы составили основу современной теории приближений целыми функциями в комплексной области и послужили отправной точкой многих из последующих исследований. Они с успехом применяются и в настоящее время.

Важное место в математических исследованиях Келдыша занимают работы по проблеме Дирихле для уравнения Лапласа. Здесь он продолжал практические исследования Пуанкаре, Перрона, Валле Пуссена и особенно Винера, который ввел понятие емкости множества, являющееся обобщением электростатической емкости. Моряки заметили еще в средние века, что, когда корабль находится в море, то с вершины паруса, где он имеет очень острый угол, срывается целый сноп искр и электричество не держится на парусе. Поэтому, естественно, возникает математический вопрос: сколь острым должен быть угол паруса, чтобы это электричество не стекало. То есть этот парус должен иметь определенную степень остроты. Вот этими проблемами и занимались люди, которые ввели понятие емкости множества, обобщающее понятие электростатической емкости.

Так вот, именно Келдыш поставил принципиально новые вопросы об устойчивости решения задачи Дирихле при малых изменениях граничных условий и начальных данных. Ответ зависит от выбранной точки на границе, где Келдыш ввел поня-

тие устойчивости Дирихле внутри области, в данной граничной точке и во всей замкнутой области, и он нашел достаточные и необходимые условия, чтобы во всех трех случаях – в случае граничной точки, в случае внутри области и в случае в самой замкнутой области – были сформулированы критерии устойчивости.

Следует отметить и замечательные по силе примеры, когда наблюдаются неустойчивости всех трех родов, а задача Дирихле, тем не менее, разрешима при любых непрерывных данных на границе, когда граница есть Жорданова поверхность.

Я должен сказать, что математические работы Келдыша были всегда теснейшим образом связаны с его деятельностью в ЦАГИ, где им были решены труднейшие задачи, связанные с самолетостроением, когда он решал проблемы флаттера, шимми, о чем, я думаю, кто-то будет сегодня говорить. И в этой связи я хочу напомнить еще одну блестящую математическую работу М.В. Келдыша, выполненную вместе с Л.И. Седовым. Эта задача формулируется так: найти голоморфную в нижней полуплоскости функцию, ограниченную на бесконечности, которая принимает заданные граничные значения на заданных отрезках действительной оси. Эту задачу изучали Вольтерра, Синьорини, и они показали, что задача не всегда имеет ограниченное решение. Они нашли условие, когда оно есть и установили формулу для ее решения. А Келдыш заметил, что в практических задачах гидромеханики и теории упругости надо требовать не ограниченности решения в нижней полуплоскости, а требовать ограниченности интеграла в окрестности каждой точки вещественной оси. Это была новая постановка. Она более естественна. Она вытекала из практики. И оказалось, что решение такой задачи всегда возможно, и дается явная формула, зависящая от $n + 1$ произвольных постоянных. А для того чтобы найти эти произвольные постоянные, надо требовать ограниченности решения вблизи n-точек и задать значения функции на бесконечности. И тогда решение будет единственным. Таким образом, получена формула, дающая решение этой задачи в явном виде. Эта формула вошла во все учебники под названием "формула Келдыша–Седова" для задач нахождения такой голоморфной функции.

В связи с разработкой надежных методов расчета борьбы с флаттером М.В. Келдыш провел детальный анализ применения метода Галеркина для решения краевых задач, связанных с описанием неконсервативных систем.

М.В. Келдыш рассматривал как обыкновенные дифференциальные уравнения, так и в уравнения в частных производных несамосопряженного вида, к которым метод Рица не мог применяться. Я об этом еще буду говорить. Но запомним, что впервые понятие "несамосопряженного оператора" появилось у М.В. Келдыша, когда он рассматривал задачи с неконсервативными системами.

Я остановлюсь еще на одной замечательной работе М.В. Келдыша "О задаче Дирихле для уравнений эллиптического типа, вырождающихся на части границы". К этой задаче привели исследования по трансзвуковой газодинамике, а Трикоми (?) написал свое уравнение, которое до конца не изучил (оно изучается и сейчас) для сверхзвукового обтекания газом.

В этой работе впервые было обнаружено, что на части границы, где имеется вырождение, при определенных условиях данные Дирихле не задаются. И М.В. Келдыш сформулировал ее в окончательном виде.

Доказательство использует метод "барьеров" – специальных гармонических функций. Эта работа породила новое направление, которое развивали впоследствии М.И. Вишик, применявший функциональные методы теоремы вложения с весами, Л.Д. Кудрявцев и многие-многие другие.

В решении многих задач механики и физики существенную роль играет спектральная теория операторов, как самосопряженных, так и несамосопряженных. К несамосопряженным операторам приводит задача теории колебаний с диссипацией энергии, имеющая прикладное значение.

Работы М.В. Келдыша по теории флаттера и некоторые другие привели его к идее рассмотрения общих вопросов спектральной теории для несамосопряженных операторов, которые в отличие от самосопряженных к 1951 г. были практически не изучены. По краевым задачам для несамосопряженных операторов имелась важная работа Г. Биркгофа 1909 г., а также работа нашего замечательного математика Я.Д. Тамаркина (эмигрировал за границу сразу после революции), который написал замечательную книгу по этой теории, изданную в 1917 г. Однако в этих работах были выписаны конкретные задачи, и понятия "несамосопряженного оператора" тогда еще не существовало.

И вот я подхожу к рассказу о самой важной, на мой взгляд, работе М.В. Келдыша последних лет.

В 1951 г. Келдыш опубликовал результаты своих исследований по спектральной теории несамосопряженных операторов. В ней он впервые рассматривает широкий класс операторов в гильбертовом пространстве, полиномиально зависящих от спектральных параметров. Такие операторы сейчас во всей литературе называются пучками Келдыша.

Здесь центральным вопросом является изучение полноты собственных и присоединенных векторов, а также распределения спектра. Все эти задачи в данной работе Келдыш решил. Причем он впервые ввел понятие не полноты, а n-кратной полноты корневых векторов.

Хочу попробовать рассказать о способе доказательства. Дело в том, что обратный оператор к таким пучкам является мероморфной оператор-функцией комплексной переменной, имеющей особенности. И с помощью тонкого анализа свойств этой мероморфной оператор-функции – резольвенты – достигается нужный результат.

Для исследования распределения спектра Келдыш воспользовался идеей Карлемана, который сводит задачу распределения спектра, задачу Дирихле в конечной области, для сопряженного оператора второго порядка к изучению резольвенты на бесконечности. А затем Карлеман применял известную тауберову теорему Харди–Литлвуда.

Что такое тауберовы теоремы? В математике существует всего 5–6 тауберовых теорем, и каждая из них носит имя математика ее придумавшего. Я думаю, что немного будет впереди математиков, которые сделают свою тауберову теорему. В них делается обратное заключение. Скажем, по поведению интеграла делается заключение о поведении подынтегральной функции. Т.е. не прямое исследование асимптотики интеграла, а наоборот: асимптотика интеграла известна, а надо узнать, какие-то свойства подынтегральной функции.

Так вот самая известная теорема была Харди–Литлвуда. Но дело в том, что для этих исследований Келдыша она не годилась. И Келдыш открыл и доказал новую тауберову теорему, которая сейчас называется тауберовой теоремой Келдыша. Она более глубокая, она – для отношений. В дальнейшем эта теорема широко использовалась и совершенствовалась.

Работы Келдыша по несамосопряженным операторам имели принципиальное значение и получили колоссальный резонанс. Глубокие идеи и аналитические

методы, заложенные в ней, и сейчас с успехом используются во всей спектральной теории.

В простейшем случае он разложил любой вектор по собственным векторам и доказал полноту в так называемой копии гильбертовых пространств.

Я хочу сказать, что продолжением этих исследований сейчас занимаются очень многие первоклассные математики, которые получили дальнейшие блестящие результаты, но они, конечно, все связаны с открытиями Келдыша в этой работе. Я назову только таких математиков, как В.Б. Лидский, А.Г. Костюченко, Л.Д. Фаддеев, В.А. Ильин, ваш покорный слуга и т.д., которые в какой-то мере продолжали и продолжают эти исследования Келдыша по несамосопряженным операторам.

Интересен один нюанс. Разговоры из математических кругов. Келдыш опубликовал эту работу только в "Докладах Академии наук", и там было очень краткое сообщение. Три раздела в этой работе по полстранице – странице на каждый раздел. А доказательство этой теоремы Келдыш подробно не публиковал, но рукопись отдал нескольким математикам. И вот обладатели рукописи с доказательством были самые счастливые люди в то время, потому что они могли изучать доказательства и публиковать работы быстрее, чем другие, поскольку они изучили методы Келдыша. Многие математики старались передоказать эти теоремы другим способом. Пожалуй, только в книге И.Ц. Гохберга и М.Г. Крейна, которая вышла спустя много десятков лет, впервые дано доказательство Келдыша, адаптированное к учебнику. Вот насколько глубокими были идеи, заложенные в этой работе.

Я скажу еще об одном нюансе этой работы. Так получилось, что в 3-м разделе этой работы, посвященной конкретному примеру, Мстислав Всеволодович ошибся. Это бывает, что математик ошибается, но интересно, к чему привела эта ошибка. Дело в том, что эта работа была сразу опубликована в книге М.А. Наймарка, по обыкновенным уравнениям с этой ошибкой. И авторитет Келдыша был столь высок, что многие математики принимали это на веру, не проверяя доказательство. Когда я был аспирантом, мы, группа молодых аспирантов, стали сомневаться в одном из разделов этой работы. Потом стало ясно, что там ошибка. Мстислав Всеволодович о ней знал, и сказал: "Ну хорошо, вы молодые, вы и исправьте". Так вот эта, я назову ее – Ошибка, породила новую область так называемую теорию краевых задач с нерегулярными граничными условиями. И сейчас все докторские диссертации идут в этом направлении – развитие теории краевых задач с нерегулярными условиями.

Хочу сказать, что это тот случай, когда ошибка гения породила новую область математики. Работа Келдыша дала толчок изучению теории несамосопряженных операторов, она породила новые задачи и поставила новые вопросы.

Заметим, что М.В. Келдыш до конца своей жизни очень интересовался новыми результатами, которые были получены после появления его работы в этой области.

В 1966 г. на Всемирном математическом конгрессе в Московском университете я находился в аудитории на 15-м этаже, где мы рассказывали какие-то свои аспирантские результаты по несамосопряженным операторам. В аудиторию неожиданно зашел Мстислав Всеволодович. Для нас он тогда был как икона. Он взглянул на доску и сразу же сделал ряд замечаний, из которых следовало, что все

это он глубоко продумал и хорошо знает. И эта сцена – его приход в аудиторию, где докладывали молодые аспиранты, и его замечания к написанным формулам на доске по ходу до сих пор живо представляется мне. Этот случай произвел на меня очень глубокое впечатление.

С именем Келдыша также связано становление в нашей стране современной вычислительной математики. Келдыш, будучи одним из главных потребителей ЭВМ, с исключительной ясностью сознавал важность ЭВМ для дальнейшего развития науки и практики. В самом начале 50-х годов в МИАН им. Стеклова по инициативе Келдыша была создана группа, которая стала заниматься как теоретическими, так и практическими вопросами расчетов на ЭВМ. Высокий научный уровень и потенциал начатых тогда исследований определил наши успехи в последующие годы.

В 1953 г. из МИАН выделилось Отделение прикладной математики, а сейчас – знаменитейший ИПМ – Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша. Будучи директором Института и обремененный другими многочисленными обязанностями, Келдыш внес огромный личный вклад в развитие вычислительной математики и механики.

Одно воспоминание. Сейчас создание факультета вычислительной математики тесно связывают с именем А.Н. Тихонова. Он впервые стал деканом этого факультета. В России такие же факультеты создали все университеты, а потом этому примеру последовали и западные университеты. То есть в университетах стали создавать факультеты, "компьютерсайенс". Так вот, на мой взгляд, Андрей Николаевич Тихонов не пробил бы сам решение этого вопроса, против которого были очень многие, в том числе известные математики, если бы не поддержка Мстислава Всеволодовича. Мстислава Всеволодович поддержал эту идею, вошел с нею в соответствующие органы, в ЦК, и решение было принято. То есть можно сказать, что развитие образования в области вычислительной математики обязано в том числе Мстиславу Всеволодовичу.

Келдыш очень следил за ходом развития всей математики и ее приложений, с присущей ему глубокой интуицией и прозорливостью угадывал пути развития новых направлений.

В качестве одного из примеров могу привести его предложения Л.С. Понтрягину заняться задачами оптимального управления, что, как известно, привело к открытию "принципа максимума Понтрягина". Рассказывают, что Мстислав Всеволодович пригласил Понтрягина и сказал: хватит вам заниматься группами, хватит заниматься алгебраической топологией, займитесь конкретным вопросом – докажите принцип оптимального управления в случае, когда не работает классика. И Понтрягин с группой известных математиков взялся за решение этой задачи, и мы получили принцип максимума Понтрягина.

Идеи и разработки Келдыша далеко не всегда материализовались в виде отчетов и статей. Но он всегда делился в личных беседах своими идеями с ближайшими сотрудниками и учениками.

Я закончу свое выступление двумя личными воспоминаниями. У Мстислава Всеволодовича был сын Петр, тоже очень талантливый, подающий надежды математик. Он учился на механико-математическом факультете, и так вышло, что мы дружили с Петром. Мы много обсуждали, кем он будет. Я тоже считал, и так наверняка случилось бы, если бы не несчастье, что он стал бы выдающимся математиком.

И последнее мое воспоминание. Мстислав Всеволодович уже не президент Академии наук, он настоял на своем уходе, сразу же активно погружается в работу в ИПМ. Я был членом ученого совета ИПМ, председателем которого был Мстислав Всеволодович. Он приходил на заседания ученого совета уже больным, у него болели ноги. Он доходил до стула, но как только садился, происходил интеллектуальный взрыв на самом совете. Он задавал вопросы, диссертанты начинали отвечать, волноваться и шло настоящее действо, действо по поиску истины. Таким я и запомнил Мстислава Всеволодовича, выдающегося математика, человека, который сделал очень много и в других областях. Но работы в области математики сделали его бесспорно выдающимся математиком столетия, чье имя будет всегда стоять в математике наряду с именами Гильберта, Пуанкаре и др. Благодарю за внимание.

13 февраля 2001 г.

Юрий Алексеевич Трутнев,

академик

М.В. КЕЛДЫШ И ЕГО КОЛЛЕКТИВ В РЕШЕНИИ АТОМНОЙ ПРОБЛЕМЫ

(Доклад на Торжественном заседании Президиума РАН, посвященном 90-летию М.В. Келдыша)

Мне, как представителю Российского федерального ядерного центра, известного под названием "Арзамас-16", т.е. центра, который занимается разработкой ядерного и термоядерного оружия, выпала большая честь выступить на юбилейном заседании, посвященном М.В. Келдышу, и рассказать о его большой роли в решении атомной проблемы, а проще говоря, в разработке ядерных и термоядерных зарядов.

Всем известно, что с именем Мстислава Всеволодовича Келдыша связано становление новой науки – вычислительной математики, а вот об участии Мстислава Всеволодовича Келдыша и его коллектива в ядерной проблеме говорится очень мало и какой-то скороговоркой.

В свое время физикам, занявшимся разработкой ядерных зарядов, пришлось столкнуться с тем, что задачи, которые здесь требовалось решить, по своей сложности превосходили все те, с которыми когда-либо имело дело человечество. Трудности возникали еще и вследствие крайней ограниченности сведений по физике самих явлений, сопровождающих протекание ядерных процессов и невозможностью их воспроизвести в лабораторных условиях. Поэтому исключительно важным было построение физико-математических моделей и последующее их воспроизводство в расчетах.

Вы знаете, что разработку ядерных зарядов возглавляли такие крупнейшие физики, как Ю.Б. Харитон, Я.Б. Зельдович, А.Д. Сахаров, Д.А. Франк-Каменец-

кий. И вот в 1946 г., вспоминает академик Иван Матвеевич Виноградов, "вскоре после войны пришли ко мне Юлий Борисович Харитон и другие фзики. Просили порекомендовать математика, который мог бы поставить расчеты по атомной тематике. Я им сказал – взять Келдыша. Он в любом приложении математики способен разобраться лучше всякого".

С тех пор на протяжении всей жизни М.В. Келдыша продолжалось его творческое участие в этих работах.

В Математическом институте Академии наук был образован отдел по атомной проблеме, руководителем которого и заместителем директора института был назначен Келдыш Мстислав Всеволодович.

Позже, в 1953 г., по решению правительства учреждается самостоятельный институт – Отделение прикладной математики Математического института Академии наук, с задачей математического обеспечения работ по ядерной проблеме. Его бессменным директором был Мстислав Всеволодович Келдыш.

При образовании Отделения прикладной математики в его состав вошли два коллектива: один – из МИАН, руководимый Келдышем, другой – из Геофизического института Академии наук, руководимый Андреем Николаевичем Тихоновым, который был назначен заместителем директора ОПМ МИАН. В 1966 г. ОПМ был переименован в Институт прикладной математики АН СССР – ИПМ.

Надо отметить, что физики и математики ВНИИЭФ (а тогда это было КБ-11), с самого начала образования отдела под руководством М.В. Келдыша, тесно взаимодействовали с этим отделом, а также с коллективом Геофизического института Академии наук, руководимого А.Н. Тихоновым. Это взаимодействие и тесная связь по работе укреплялись после их объединения в ОПМ (позже – ИПМ) по мере развития различных ядерных направлений.

В Отделении прикладной математики были организованы отделы, каждый из которых занимался разработкой методов вычисления и решения как перспективных научных проблем, так и поставленных перед ними производственных задач.

Руководителями этих отделов и их сотрудниками сделано так много в области физико-математического моделирования и создания расчетных методик, что я не могу здесь, на Президиуме, не перечислить эти отделы и тех, кто там работал, тем более, что часть этих людей находится здесь. Некоторые, конечно же, умерли, что говорить.

Отдел № 1. Руководитель – Семендяев Константин Адольфович. Отдел занимался гидродинамическими и газодинамическими расчетами и разработкой различного рода методик, а также считал конкретно наши производственные задачи. В отдел входили Жуков А.И., Годунов С.К., Тахтамышева М.Д., Каждан Я.М., Забродин А.В. Некоторые имена, вы знаете, и сейчас звучат.

Отдел № 2. Руководитель Гельфанд И.М. У него работали Локуциевский О.В., Дьяченко В.Ф., Брушлинский К.В., Ченцов Н.Н., Федоренко Р.П., Бабенко К.И., Русанов В.В. Этот отдел занимался в дальнейшем вопросами теплопроводности и распространения излучения.

Отдел № 3. Возглавлял отдел Самарский А.А., там же работал Тихонов А.Н., который был заместителем директора. Чем занимался этот отдел и остальные отделы, я потом расскажу. Основные сотрудники этого отдела Гольдин В.Я., Яненко Н.Н., Рождественский Б.Л., Никифоров А.Ф., Уваров В.Б., Арсенин В.Я., Соболь И.М., Курдюмов С.П.



А.П. Александров, Б.М. Вул, М.В. Келдыш, К.И. Руднев возле атомного реактора

Отдел программирования. Во главе отдела программирования стоял Ляпунов А.А., а входили туда такие известные имена как Шура-Бура М.Р., Любимский Э.З., Штаркман В.С., Яблонский С.В. и Лупанов О.Б.

И наконец отдел механики. Возглавлял его Охоцимский Д.Е. – Энеев Т.М., Егоров В.А., Белецкий В.В. были его сотрудниками.

Отдел № 7. В нем занимались переносом нейтронов и вообще нейтронистикой, так сказать. Руководитель Кузнецов Е.С., сотрудники Масленников М.В., Гермогенова Т.А. и другие.

Я хочу обратить ваше внимание на то, что в ОПМ был организован отдел вычислительных машин (ПТО, так он именовался), который возглавлял А.Н. Мямлин. М.В. Келдыш прекрасно понимал, то создание вычислительных машин – задача государственной важности. Их еще предстояло и создать, и освоить. Работы уже начинались. К сожалению, первая машина – "Стрела" появилась в ОПМ только в 1954 г.

Я уже говорил о тесной связи ОПМ с КБ-11, т.е. с нашим институтом ВНИИЭФ. В коллективе математиков КБ-11 уже работали тоже выдающиеся математики, такие, как Н.Н. Боголюбов, В.С. Владимиров, легендарный Н.А. Дмитриев – Коля Дмитриев, как мы его называли.

Разработкой чисто математических моделей занимались такие крупные физики как Франк-Каменецкий Д.А., Романов Ю.А., Ширков Д.В., Бабаев Ю.Н., Феоктистов Л.П., Гандельман Г.М. и другие. "Стрела" у нас появилась году в 56-м. Я не говорю о том, что Зельдович Я.Б., Сахаров А.Д. тоже занимались разработкой физико-математических моделей, и конечно же, они и руководили всем этим

делом. Я об этом говорю потому, что физико-математическими моделями занимались также в институте прикладной математики. Это был очень сплоченный коллектив – наш Институт и Институт прикладной математики.

Сейчас даже трудно представить себе, какие сложнейшие задачи решались в то время вручную на настольных электромеханических машинах – "Мерседесах", "Рейнметаллах", грохочущих круглосуточно. На этих примитивных калькуляторах отрабатывались новые алгоритмы расчетов и новые программы. Кстати сказать, очень многое из того, что было отработано на этих несовершенных машинах, потом вошло золотым фондом в те программы и тек методики, по которым считали уже на больших машинах.

Отмечу, что по одному из вариантов термоядерного заряда в 1954 г. вручную был проведен расчет решения двумерной задачи об осесимметричном движении газа с ударной волной. В выпущенном отчете впервые была описана матричная прогонка. Авторами отчета были Константин Иванович Бабенко, Израиль Моисеевич Гельфанд, Николай Александрович Дмитриев, Мстислав Всеволодович Келдыш, Олег Вячеславович Локуциевский и Николай Николаевич Ченцов, т.е. люди тоже всем хорошо известные.

Я хочу теперь сказать, что были различные этапы совершенствования ядерного оружия. Вы знаете, что сначала была атомная бомба. В ней, грубо говоря, кусок плутония обжимался взрывчаткой и тем самым переводился через критическое состояние. На этой базе было создано очень много более усовершенствованных зарядов обычных атомных бомб. Затем была "слойка" – первый водородный заряд Андрея Дмитриевича Сахарова. Там также в качестве обжатия применялась взрывчатка. Но вы сами понимаете, что у взрывчатки для сжатия энергия не беспредельна, и после "слойки" стали размышлять и искать, а как же двигаться дальше. Были разные предложения: вплоть до увеличения габаритов, поиска мощной взрывчатки и т.д. Наконец пришли к мысли о возможности использования для обжатия энергии атомного взрыва. Кстати сказать, один из таких проектов опубликован в небольшой книге "Атомная энциклопедия". Там есть рисунок, где термоядерный заряд окружен кучей атомных зарядов, и предполагалось, что он будет работать. Но удалось найти очень изящное решение, когда энергия атомного взрыва первичного атомного заряда в виде излучения (а там часть энергии всегда находится в виде мягкого рентгена) распространялась в сторону основного термоядерного заряда, разогревала его поверхность до миллионов градусов, достигалось давление порядка сотни миллионов атмосфер и таким способом (это было нечто вроде мощной взрывчатки) сжимался основной термоядерный заряд.

Первое устройство, действующее по такому принципу, было испытано в 1955 г., 22 ноября. Но перед этим я хочу сказать, что был выпущен отчет, в котором введение написал Андрей Дмитриевич Сахаров. Там много говорится о физиках-теоретиках, но в данном случае я буду говорить о математиках, так как эти математики работали под руководством Мстислава Всеволодовича Келдыша в первую очередь. И вот что он пишет о самой работе и о роли математики и математиков:

"Разработка этого принципа является одним из ярких примеров коллективного творчества. Одни давали идеи. Идей потребовалось много, и некоторые из них независимо выдвигались несколькими авторами. Другие более отличались в выработке методов расчета, выяснении значения различных физических процессов.

В длинном списке участников разработки, я подчеркиваю, существенной оказалась роль каждого".

И вот что он дальше пишет о математиках: "В разработке столь сложных систем особенно велика роль математических расчетов. В ряде случаев расчеты уравнений в частных производных кардинально исправляли наши представления о работе того или иного узла, или о роли того или иного изменения в системе. Эти расчеты проводились в основном в Отделении прикладной математики МИАНа АН СССР под общим руководством Мстислава Всеволодовича Келдыша и Андрея Николаевича Тихонова".

И какие работы он там отмечает?

Первое. "Расчеты обжатия основного изделия проводились в ОПМ в отделе К.А. Семендяева. Ряд расчетов был проведен в КБ-11 в отделе И.А. Адамской (это наш сотрудник). Отдельные расчеты проводились в отделе А.А. Самарского".

Второе. "Расчеты теплопередачи и симметризации в сложных геометрических условиях проводились в ОПМ в отделе И.М. Гельфанда". Это радиационное излучение, симметризация и т.д.

"Отдельные расчеты проводились в КБ-11, в отделе А.А. Бунатяна". Это у нас.

Третье. "Расчеты КПД первичного изделия (энерговыделение) и выхода излучения из него производились в ОПМ – в отделе А.А. Самарского".

Четвертое. Расчеты проникновения тепла в стенки проводились в ОПМ в отделе А.А. Самарского. Расчеты КПД взрыва основного изделия проводились в ОПМ в отделе А.А. Самарского.

Ряд расчетов был проведен группой И.М. Халатникова.

И расчет уравнения состояния был проведен группой Халатникова.

Многие расчеты проводились на электронной машине ОПМ "Стрела". Были решены весьма сложные задачи по разработке методов расчета, программирования и организации.

Надо сказать, что работа над этой системой очень сильно продвинула вперед все работы по вычислительной математике, в смысле программ, методик и т.д., и т.д.

И вот в конце июня 1955 г. расчетные теоретические основы этого изделия были подвергнуты детальному рассмотрению комиссией под председательством Игоря Евгеньевича Тамма. В комиссию входили: В.Л. Гинзбург, Я.Б. Зельдович, М.В. Келдыш, М.А. Леонтович, А.Д. Сахаров, и И.М. Халатников.

Т.е. вы видите, какие крупнейшие наши ученые проводили экспертизу этого изделия. И дали добро. И 22 ноября 1955 г. на Семипалатинском полигоне был произведен первый взрыв конструкции, полностью основанной на расчетах, причем на расчетах, вы сами понимаете, со сколь ограниченными возможностями.

На испытаниях присутствовали большое число физиков и математиков как от ВНИИЭФа, так и, естественно, от Института прикладной математики.

По моим воспоминаниям, там присутствовали М.В. Келдыш, А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, И.М. Гельфанд, С.К. Годунов, В.Ф. Дьяченко, О.В. Локуциевский. Если я кого-то, товарищи из ИПМ, забыл, ну, простите меня.

После 1955 г. этот принцип задействования термоядерного заряда пошел вширь, и в 1958, 1961 и 1962 гг., когда мы развернули очень большую работу по

созданию различных типов ядерных и термоядерных зарядов. Участие Института прикладной математики и ОПМ в этих разработках было совершенно обязательно. Они участвовали на равных.

Я должен сказать, что в конце концов, научившись у сотрудников ИПМ и начав развивать у себя нашу вычислительную базу, мы поднялись на собственные ноги и стали считать все сами. И в этом, между прочим, тоже заслуга и М.В. Келдыша, потому что мы пользовались, во-первых, его советами, во-вторых мы работали с его людьми (с теми кого я перечислил). И это были опытнейшие люди.

Я прямо скажу, что я постоянно и с удовольствием вспоминаю годы и дни взаимодействия с Отделением прикладной математики. Это были лучшие годы жизни для меня и для многих сотрудников ВНИИЭФ. Я не сомневаюсь, что это были лучшие годы и для многих сотрудников Института прикладной математики.

В заключение важно подчеркнуть, что М.В. Келдыш был уникальный ученый и человек, о котором уверенно можно сказать, что он обладал чертами выдающихся ученых эпохи Возрождения. Он прославил нашу страну. Он один из тех, кто создал ее ракетно-ядерный щит, и научное наследие которого так важно в наши дни и еще долгие-долгие годы будет оказывать влияние на всех нас и последующие поколения.

13 февраля 2001 г.

Всеволод Сергеевич Авдуевский,
академик
Тимур Магометович Энеев,
академик

О РАБОТАХ М.В. КЕЛДЫША ПО РАКЕТОСТРОЕНИЮ И КОСМОНАВТИКЕ

(Доклад на Торжественном заседании, посвященном 70-летию М.В. Келдыша)

С именем М.В. Келдыша непосредственно связано создание ракетной и космической техники, изучение и освоение космического пространства, начало эры межпланетных полетов.

Он пришел в ракетно-космическую технику в 1946 г. и остался ей верен до последних дней своей жизни. Многие из тех, кто работал с ним в тот период, помнят, как Мстислав Всеволодович Келдыш, возглавив научный Институт, реорганизовал его работу, и четко направил усилия его коллективов на решение главной задачи: создания теоретических основ ракетостроения и космонавтики.

Сотрудники Института, среди которых были и ветераны ракетной техники, очень скоро почувствовали организованность, увидели необычайные способности и высокую человеческую культуру нового начальника – молодого академика-математика и навсегда прониклись к Мстиславу Всеволодовичу глубоким уважением и доверием.

В этот период возникло творческое содружество М.В. Келдыша и С.П. Королева. Их союз в очень большой степени способствовал грандиозным успехам, которыми отмечено начало космической летописи человечества и в которых ведущая роль принадлежит нашей стране.

Круг научных проблем, которые решались в Институте под непосредственным руководством М.В. Келдыша, был необычайно широк и разнообразен.

Под его руководством был проведен большой цикл работ по теории ракетных двигателей различных схем, теории горения, газовой динамике. Он был инициатором и руководителем целого комплекса работ по гиперзвуковой аэродинамике, теплообмену и теплозащите при входе в атмосферу с космическими скоростями.

Мстислав Всеволодович сохранил за собой руководство отделом механики Математического института им. Стеклова, ориентировав его на проведение теоретических исследований проблем космических полетов.

Под руководством М.В. Келдыша в отделе разрабатывалась теория движения ракет с ЖРД, был выполнен большой цикл работ по динамике и управлению полетом составных ракет. Большое значение имели работы по оптимизации параметров составной ракеты, работы по методам расчета движения ракет с учетом подвижности жидкого наполнения баков.

Глубоко понимая важность фундаментальных исследований, М.В. Келдыш говорил, что исследования в обеспечение работы конструкторов, создателей ракет и космических аппаратов, осуществляющих прорыв в новую технику и технологию, являются не менее важной высокой наукой.

Яркой страницей в жизни Мстислава Всеволодовича был творческий союз с Семеном Алексеевичем Лавочкиным, который ознаменовался выдающимися научными и техническими достижениями, заложившими основы полета самолетов с большими сверзвуковыми скоростями. Были разработаны вопросы теории сверхзвуковых двигателей, исследована совместная работа двигателя с летательным аппаратом, решены проблемы защиты от аэродинамического нагрева.

Под руководством М.В. Келдыша были решены проблемы длительного автономного полета сверхзвукового летательного аппарата, заложены теоретические основы и разработана система астронавигации.

В послевоенные годы Центральный Комитет партии и Совет Министров СССР поставили перед учеными и конструкторами нашей страны важную задачу создания ракеты сверхдальнего действия.

Для решения этой задачи были выделены значительные средства, материальные ресурсы и созданы конструкторские и научно-исследовательские организации.

М.В. Келдыш становится организатором и ответственным руководителем научных исследований в академических и отраслевых институтах страны по проб-

леме создания ракеты сверхдальнего действия, а затем и всей космической программы.

Эта сторона деятельности, которой он отдал более 30 лет своей жизни, логически вытекает из того, что являясь выдающимся математиком и механиком, он был одновременно прекрасным инженером и организатором прикладных научных исследований.

Для того, чтобы весь комплекс научных исследований по освоению космического пространства был увязан в единое гармоничное целое, необходимо было, чтобы во главе его встал крупный ученый, хорошо знакомый с новой техникой и возможностями промышленности, ученый с широким кругозором, умеющий мечтать и умеющий видеть реальные пути решения задач. Именно таким ученым был М.В. Келдыш.

Научные и технические задачи, решавшиеся под его руководством, не были разрозненными фрагментами, а вписывались в единую концепцию, сбалансированную стратегию освоения космического пространства с близкими и дальними целями этого освоения.

Авторитет М.В. Келдыша был очень высок потому, что при обсуждении любых вопросов и принятии решений он всегда исходил исключительно из интересов дела, отбрасывая иные, особенно конъюнктурные соображения, которые нередко ему пытались навязать.

В подобных случаях, сталкиваясь с необъективностью, он становился твердым и непримиримым.

Благодаря его принципиальности и ответственности, были сохранены от посягательств людей, не видевших дальнейших перспектив, важные программы, обеспечившие решение многих задач освоения космоса.

Начиная с 1953 г., в Отделении прикладной математики Математического института им. Стеклова, руководимом М.В. Келдышем, проводились работы по динамике космического полета по нескольким направлениям. Рассматривались задачи выведения спутника на орбиту, спуск с орбиты, а в дальнейшем задачи динамики полета к Луне.

И вот прорыв в космос свершился.

21 августа 1957 г. в СССР впервые в мире была запущена межконтинентальная ракета. А всего через полтора месяца – 4 октября 1957 г. – запуск первого искусственного спутника Земли, открывший космическую эру человечества.

Возникла новая область техники, новая область человеческого знания, перед человечеством открылись новые возможности, новые грандиозные перспективы.

М.В. Келдыш понимал, что запуск первого искусственного спутника Земли явится только началом гигантской работы по освоению космического пространства для развития науки и народного хозяйства, для прогресса человечества.

Еще задолго до создания первого спутника Мстислав Всеволодович приступил к разработке советской космической программы, направленной на создание космических аппаратов, на их использование в народном хозяйстве и для развития науки.

С этой целью им привлекаются видные ученые из разных областей науки: физики, астрономы, медики, геологи, метеорологи.

В феврале 1954 г. М.В. Келдыш собрал Совещание по проблеме создания искусственного спутника Земли, куда были приглашены крупные ученые



На полигоне Байконур, 3 ноября 1957 г.

страны. С.П. Королев в своем вступлении на совещании кратко изложил перспективы создания искусственного спутника. Главной же задачей совещания было формирование научной программы будущего искусственного спутника. Мстислав Всеволодович не сомневался, что искусственные спутники будут сделаны, и понимал, что программа научных исследований должна быть заблаговременно выработана.

В 1959 г. М.В. Келдыш и С.П. Королев направили в Правительство докладную записку "О развитии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по освоению космического пространства", в которой были предложены необходимые организационные меры.

Прошел 21 год с момента написания этого документа, и видно сейчас, насколько правильно и прозорливо М.В. Келдыш и С.П. Королев представляли развитие космонавтики.

Большинство их предложений уже реализовано. Созданы и успешно работают Институт медико-биологических проблем и Институт космических исследований.

В 1966 г. Отделение прикладной математики Математического института им. В.А. Стеклова переименовано в Институт прикладной математики АН СССР, ставший ведущей организацией по проблемам динамики космического полета, космической баллистики и других вопросов исследования космического пространства.

Мстислав Всеволодович, возглавляя Институт, постоянно проявлял заботу о самом широком применении электронно-вычислительных машин в космической технике. Под руководством М.В. Келдыша был создан первоклассный вычислительный Центр по обработке траекторной информации, выработке управляющих команд. Этот Центр, наряду с другими Центрами, стал одним из элементов контура управления полетом космических аппаратов.

Он развивал и поддерживал очень важное для космонавтики направление – баллистическое проектирование межпланетных перелетов.

Это направление включает в себя обширный цикл работ по комплексному анализу систем космического аппарата с целью увязки их с баллистическими требованиями. Одновременно в Институте были развиты другие важные направления, связанные с изучением космоса, физикой планет и астрофизикой.

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша продолжает в настоящее время работы, начало которых положено Мстиславом Всеволодовичем, и сохраняет его традиции.

После запуска искусственного спутника Земли С.П. Королев и М.В. Келдыш стали хорошо известны как Главный Конструктор и Главный Теоретик космонавтики. Хочется только добавить, что успех их совместной работы определялся тем, что С.П. Королев был также и крупным ученым, а М.В. Келдыш очень глубоко понимал технические проблемы. Благодаря этому им удалось объединить вокруг себя большое число талантливых ученых и конструкторов различных специальностей, отдававших все силы для создания ракетной и космической техники.

При обсуждении различных программ и проектов М.В. Келдыш делал много замечаний и часто таких, с которыми конструкторы не хотели соглашаться. В

этих случаях он никогда не использовал свой авторитет и свое положение, а говорил, то последнее слово, конечно, принадлежит конструктору. Однако, спустя некоторое время, как правило, его замечания принимались. Его любили и уважали все, кто с ним работал, и не соглашаться с ним было почти невозможно.

Мстислав Всеволодович очень четко и и своевременно поставил вопрос о создании массовой дешевой ракеты-носителя для запуска спутников небольшого веса, предназначенных для выполнения широкого спектра научных экспериментов в космосе. Это предложение сначала не было понято и оценено большинством специалистов. Однако, благодаря его настойчивости, предложение нашло воплощение в создании ракет-носителей, на которых и выводятся многочисленные семейства спутников "Космос".

Характерными чертами Мстислава Всеволодовича, как руководителя космических программ страны, были: последовательность и настойчивость в достижении поставленной цели, доведение до конца "без шараханий" поставленной задачи. Эти черты особенно четко проявились при осуществлении программы исследования Луны и планет с помощью автоматических космических аппаратов.

Начало этих работ было положено в ОКБ С.П. Королева.

2 января 1959 г. в сторону Луны был направлен первый космический аппарат "Луна-1". 4 октября этого же года с помощью аппарата "Луна-3" были получены и переданы по радио на Землю фотографии невидимой обратной стороны Луны.

В 1965 г. программу возглавил Главный конструктор Г.Н. Бабакин – человек очень высокой квалификации, увлеченный идеей полетов к планетам.

И естественно, что М.В. Келдыш сразу оценил Г.Н. Бабакина, увидев в нем энтузиаста и единомышленника. Они совместно решали возникающие научные и технические проблемы, Г.Н. Бабакин был постоянным участником семинаров и совещаний, которые собирал М.В. Келдыш, а Мстислав Всеволодович, несмотря на огромную занятость, был своим человеком в ОКБ, на полигонах, в Центре дальней космической связи.

Впервые в мире 3 февраля 1966 г. была осуществлена мягкая посадка на Луну и переданы уникальные панорамы поверхности автоматической станцией "Луна-9". 3 апреля 1966 г. создан искусственный спутник Луны – "Луна-10". В октябре 1970 г. стартовала "Луна-16", вернувшаяся на Землю с образцами лунного грунта. Через два месяца на поверхности Луны начал свою десятимесячную работу "Луноход-I". Всего к 1976 г. на поверхность Луны, на орбиты ее спутников были запущены или совершили облет Луны 34 космических аппарата, которые дали уникальную научную информацию.

М.В. Келдыш сказал на XXIV конгрессе МАФ: "Получена большая, принципиально новая информация, которая была недоступна на протяжении всей предыдущей истории астрономических наблюдений".

Огромная заслуга М.В. Келдыша в том, что он всячески поддерживал и направлял лунную программу. Он привлек к научным исследованиям большие группы ученых, сам лично руководил семинарами, где обсуждались результаты исследований и намечались дальнейшие планы.

Не менее эффективной и систематической была совместная работа М.В. Келдыша и Г.Н. Бабакина по организации исследований планеты Венера.

С аппарата "Венера-4" по радио на Землю были переданы данные, совершившие переворот в представлениях о планете.

Настойчивость и целеустремленность М.В. Келдыша в вопросе программы исследований Венеры обеспечили дальнейшее успешное исследование планеты, посадку на невидимую с Земли освещенную сторону планеты, получение фотопанорам, определение тонкого химического состава атмосферы, плотности грунта, освещенности, представлений об облачном слое; в результате всего этого полностью изменились существовавшие ранее представления о Венере.

Успехи советской космонавтики по доставке на поверхность Луны "Лунохода", доставке лунного грунта на Землю, мягкой посадке космических станций на Венеру, а затем и на Марс были достигнуты благодаря принятому Г.Н. Бабакиным и одобренному М.В. Келдышем решению: использовать новый носитель – модифицированную ракету "Протон".

Понимая огромное значение использования автоматических космических аппаратов для связи и телевидения, метеорологии и охраны окружающей среды, исследования природных ресурсов, картографии и для других важных отраслей народного хозяйства и науки, С.П. Королев и М.В. Келдыш всегда считали главной целью создание пилотируемых аппаратов, освоение космоса человеком.

В связи с большой сложностью и ответственностью подготовка к пилотируемым полетам началась задолго до запуска первого пилотируемого аппарата. Особое значение придавалось проблемам жизнеобеспечения, медико-биологическим исследованиям.

По инициативе С.П. Королева и М.В. Келдыша была организована служба радиационного контроля космического пространства и подготовки космонавтов, а затем создан специальный Институт Медикобиологических Проблем.

12 апреля 1961 г. впервые в истории летчик-космонавт СССР Ю.А. Гагарин совершил орбитальный полет вокруг Земли. Началась эра пилотируемых полетов.

М.В. Келдыш принимал активное участие в подготовке и анализе результатов этого и последующих полетов, которые все более усложнялись.

Он придавал большое значение выходу человека в открытый космос, и когда такой эксперимент 18 марта 1965 г. был осуществлен, Мстислав Всеволодович охарактеризовал его как начало качественно нового этапа в исследовании Вселенной. Он указывал, что теперь открываются новые грандиозные перспективы создания орбитальных станций, стыковки космических кораблей на орбите; говорил, что в недалеком будущем на орбите вокруг Земли можно будет создать космический научно-исследовательский институт, в котором смогут работать ученые самых различных специальностей.

Программа осуществления пилотируемых полетов, освоения космоса человеком, создания орбитальных станций начала успешно выполняться.

Было создано поколение транспортных кораблей "Союз", были запущены и осуществили многократные маневры на орбите космические аппараты "Полет", была произведена стыковка на орбите автоматических космических спутников "Космос". 16 января 1969 г. произошла первая стыковка пилотируемых аппаратов "Союз".

В 1971 г. с помощью ракеты-носителя "Протон" была выведена на орбиту первая орбитальная станция "Салют". С тех пор пилотируемые орбитальные станции "Салют", на которых созданы комфортабельные условия для длительной работы, проведения научных исследований, отдыха экипажа, выполнения физических упражнений, продолжают успешно функционировать.

В настоящее время решена проблема длительного пребывания человека в условиях невесомости, решены задачи ремонта и профилактики, задачи снабжения станций расходуемыми компонентами с помощью кораблей "Прогресс", что позволило довести срок существования станций "Салют" до трех лет и более.

Космонавтика стала отраслью народного хозяйства. Мстислава Всеволодовича в этот период волновали перспективы ее использования для практических нужд. Он занимался различными вопросами, связанными с использованием методов дистанционного зондирования для помощи сельскому и лесному хозяйству, гидрологии, океанографии, для охраны окружающей среды. Он выступал с предложениями о более эффективном использовании данных о природных ресурсах, получаемых со спутников, и упорядочении системы их выдачи заинтересованным министерствам и ведомствам.

С большим вниманием М.В. Келдыш относился к перспективам, открываемым космической технологией, к возможности получения материалов с улучшенными свойствами, кристаллов, свободных от дислокаций.

Вспоминается, как, слушая рассказ о первых результатах экспериментов на станции "Салют-5", он вникал в самую суть технологического процесса, требовал обоснования каждого вывода, выявления физики явления в сопоставлении с аналогичными явлениями в земных условиях.

Все это характерно для стиля работы Мстислава Всеволодовича, для его способности заставить собеседника часто по-новому взглянуть на те результаты и те проблемы, о которых он пришел рассказать.

С таким же желанием понять главное, осмыслить реальные перспективы и целесообразность подходил М.В. Келдыш к проблеме космической энергетики, которой всегда горячо интересовался.

Он рассматривал различные варианты конструкций солнечных электростанций, способы их выведения и сборки в космосе, вопросы создания специальных пленок для солнечных батарей, способы преобразования энергии и ее передачи на Землю с учетом возможных экологических последствий, вопросы экономической эффективности.

Мстислав Всеволодович Келдыш был твердо уверен, что проникновение в Космос является одной из важнейших задач нашей эпохи. Свою уверенность М.В. Келдыш передал другим, оставив после себя большое число учеников и последователей, отдающих свои силы на решение этой задачи.

Имя Мстислава Всеволодовича Келдыша по праву называют рядом с именами основоположников космонавтики Константина Эдуардовича Циолковского и Сергея Павловича Королева.

10 февраля 1981 г.

Анатолий Сазонович Коротеев,

академик

РОЛЬ М.В. КЕЛДЫША В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

(Доклад на Торжественном заседании Президиума РАН, посвященном 90-летию М.В. Келдыша)

Начало активной деятельности Мстислава Всеволодовича Келдыша в области ракетно-космической техники относится к 1946 г., когда 2-го декабря он был назначен начальником НИИ реактивной авиации (НИИ-1) Министерства авиационной промышленности.

НИИ-1, выросший на базе Реактивного научно-исследовательского института, являлся к тому времени известной исследовательской организацией, имевшей в своем активе создание первой реактивной системы залпового огня "Катюша", разработку ракетоплана С.П. Королева, ракетных двигателей В.П. Глушко, Л.С. Душкина и ряд других новаторских работ.

М.В. Келдыш стремительно входит в курс дела и уже менее через две недели после назначения, 14 декабря, формулирует ряд принципов деятельности Института, фактически формируя его долгосрочную исследовательскую программу.

В проекте приказа министра, написанного в этот день им лично, он излагает следующее положение:

"В целях обеспечения работ по авиационно-реактивным двигателям и ракетным двигателям считать Научно-исследовательский институт № 1 головным институтом в области научно-исследовательской работы по жидкостным ракетным двигателям и воздушно-реактивным бескомпрессорным двигателям".

Основы сформулированной М.В. Келдышем для НИИ-1 фундаментальной программы четко выделяют три ключевых направления:

– изучение физико-химических основ рабочего процесса и создание научной методологии проектирования и отработки жидкостных двигателей;

– исследование аэротермодинамических проблем, связанных с созданием сверхзвуковых прямоточных ВРД и крылатых летательных аппаратов с этими двигателями;

– исследование проблем термо- и газодинамики тел, движущихся с большими скоростями в атмосфере, разработка методов и средств тепловой защиты таких летательных аппаратов.

И Келдыш начинает последовательно действовать в этом направлении. Уже 12 марта 1947 г., заключая обсуждение доклада Л.А. Вулиса на заседании НТС Института о плане работ лаборатории на 1947 год, Келдыш сказал: "Правильно, что основная тематика лаборатории – это тематика перспективная, но этим не следует чрезмерно увлекаться. Перспективные работы нужно вести только в крупном плане, откинув мелкие темы и сосредоточив высвободившиеся силы на изучении существующих двигателей. В 1947 г. следует наметить конкретную цифру удельной тяги, например 280 секунд, и добиться ее осуществления". Замечу, что 280 секунд – это почти на 30% больше, чем имели двигатели ФАУ-2. Именно тогда

Мстислав Всеволодович сформулировал необходимость поиска качественно новых путей разработки высокоэффективных ракетных двигателей, реализация которых впоследствии приведет к триумфу отечественных ракетных ЖРД.

Вокруг Келдыша в Институте постепенно складывается коллектив талантливых, продуктивно работавших ученых. Это Петров Георгий Иванович, Л.И. Седов, Д.А. Франк-Каменецкий, А.П. Ваничев, В.М. Иевлев, В.С. Авдуевский, Е.С. Щетинков, возвратившийся в Институт Б.В. Раушенбах, Д.Е. Охоцимский, Т.М. Энеев, В.Я. Лихушин, В.В. Пшеничнов, М.В. Мельников и Д.А. Мельников, Н.А. Аккерман, М.С. Натанзон и многие другие. Жизнь блестяще подтвердила и ключевую актуальность выбранных направлений, и правильность выбранных способов решения проблем.

Под руководством Келдыша в НИИ-1 окончательно выделились и оформились основные направления научных исследований по ракетному двигателестроению, по проблемам термодинамики, теории горения и устойчивости рабочего процесса, организации процессов смешения и преобразования топлив в камере сгорания, проблемам динамики нестационарных процессов и демпфирования колебания давлений в агрегатах ракетных двигателей, газовой динамики и тепломассообмена, методическим вопросам в моделировании. НИИ-1 становится научным центром по решению комплекса непрерывно возникающих в КБ вопросов. Здесь решаются проблемные вопросы, возникающие в ходе создания первых образцов мощных жидкостных ракетных двигателей, идентифицируются явления, происходящие в агрегатах, разрабатываются решения по организации процессов смешения топлив, устойчивости горения в камерах сгорания, формируются методы профилирования сопел реактивных двигателей.

Крупным достижением мирового уровня явились разработки жидкостных ракетных двигателей по перспективной так называемой "замкнутой схеме" с дожиганием генераторного газа и создание демонстрационного образца, что позволило КБ отрасли перейти к созданию мощных двигательных установок на стабильных и криогенных компонентах топлив. В отличие от ФАУ-2, который, безусловно, к тому времени был "законодателем мод" в ракетном двигателестроении, Мстиславом Всеволодовичем была поставлена задача, которая была успешно решена сотрудниками НИИ-1, – обеспечить резкое повышение эффективности жидкостных ракетных двигателей путем отказа от индивидуального контура питания турбины.

Необходимо было дожечь газотурбинный газ в камере сгорания, обеспечив тем самым резкое повышение удельной тяги. Это потребовало существенного изменения схемы жидкостного ракетного двигателя и поставило ряд принципиально новых вопросов по рабочим процессам.

До сих пор, за исключением одного двигателя Соединенных Штатов Америки, только российские ЖРД имеют такие высокие параметры. Лучшим доказательством действительно высокого совершенства российских жидкостных ракетных двигателей явилось решение Соединенных Штатов Америки приобрести несколько лет назад двигатели РД-180 разработки НПО "Энергомаш" для модернизации ракеты-носителя "Атлас", и двигатели МК-3 – МК-43, разработанные в России более тридцати лет назад для ракеты Н-1, с целью установки на свои ракеты XXI века. Невероятно, но факт.

Второй пример. Наращивание баллистической эффективности ракет, установка новых ступеней привели к появлению продольной неустойчивости ракет.

Келдыш привлек специалистов НИИ-1 к решению этой сложнейшей технической задачи. Предложенный институтом уровень исследований нового сложного явления, разрушавшего ракету, включал правильную интерпретацию его признаков, теоретическое объяснение происходящего, конкретные предложения по разработке устройств, демпфирующих колебания. Проблема была снята.

Созданный в институте коллектив первоклассных исследователей впоследствии сыграл огромную роль в решении проблемы ликвидации самовоспламенения конструкционных материалов и окислительных трактов в современных жидкостных ракетных двигателях.

Эта проблема особенно остро встала при создании мощнейшего двигателя РД-170 для ракеты "Энергия", для ракеты "Зенит", а также последующего класса высоконапряженных двигателей, которые разрабатывались НПО "Энергомаш". Были выявлены условия, которые позволяли обеспечить работу конструкционных материалов в тракте кислорода, при его температуре в несколько сотен градусов, и понято, почему это самовоспламенение происходит, а также показано, как его избежать.

Под руководством Келдыша в 1946–1961 годах (кстати, он руководил институтом именно 15 лет, сначала – в роли директора, а затем – научного руководителя) в НИИ-1 был проведен широкий комплекс исследований по сверхзвуковой газовой динамике, течению вязкого газа, аэродинамического нагрева и теплозащите высокоскоростных летательных аппаратов.

Была создана новая газодинамическая экспериментальная база для научных исследований, а также наземной, тепловой и прочностной отработки натурных летательных аппаратов. При этом было использовано весьма прогрессивное решение – создать сверхзвуковые аэродинамические трубы кратковременного действия, работающие несколько десятков секунд, с применением в эксперименте сжатого баллонного газа.

Аэродинамические трубы создавались сравнительно малого размера, а моделирование по числу Рейнольдса осуществлялось за счет повышения давления газа. Результатом был огромный выигрыш в стоимости этих труб и в сроках их ввода в эксплуатацию.

Получение воздушных потоков с большими числами Маха, а в дальнейшем исследования теплообмена потребовали разработки и создания качественно нового оборудования для высокотемпературного нагрева воздуха.

Для испытания материалов теплозащитных покрытий в Институте были разработаны уникальные плазмотроны, нагревающие газ до температуры в несколько тысяч градусов, что соответствовало условиям спуска космического аппарата в атмосфере со скоростями до 10 километров в секунду. Один из них – трехфазный плазмотрон "Звезда" с температурой нагрева газа до 6 тысяч градусов при мощности до 100 мегаватт – до сих пор не имеет аналогов в мире.

Особое внимание Келдыш уделял созданию многоскачковых воздухозаборников и диффузоров ПВРД, а также профилированию сверхзвуковых сопел. В воздухозаборниках экспериментально были достигнуты высокие значения коэффициента восстановления давления в заторможенном сверхзвуковом потоке. Это обеспечило задел для создания в дальнейшем эффективных СПВРД.

При разработке методов оптимального профилирования сверхзуковых сопел, обеспечения минимальных потерь удельной тяги Келдышем была поставле-

на задача применения метода характеристик, а для проведения расчетов привлечены творческие силы Математического института имени Стеклова, которые использовали в своей работе первые отечественные ЭВМ "Стрела".

Келдыш организовал в Институте широкие исследования пограничного слоя и аэродинамического нагрева при сверхзвуковых скоростях. Были получены экспериментальные данные по коэффициентам трения и теплообмена в широком диапазоне чисел Маха и Рейнольдса. Эти результаты использовались при построении эффективных методов расчета трения и теплообмена с учетом переменности свойств вдоль поверхности тела. Такие методы были в дальнейшем усовершенствованы при разработке методов тепловой защиты реальных летательных аппаратов.

Около 15 лет – с 1947 по 1960 г. – Мстислав Всеволодович посвятил разработке воздушно-реактивных двигателей и созданию на базе этого двигателя межконтинентальной крылатой ракеты "Буря". Создание ракеты "Буря" было выдающимся достижением отечественного ракетостроения. В те годы, когда авиация только училась преодолевать сверхзвуковой барьер, маршевая ступень "Бури" осуществляла двухчасовые полеты на высотах 18–25 км со скоростью, превышающей скорость звука в три раза.

Келдыш начал заниматься СПВРД, когда еще не было ни двигателя, ни даже полной ясности, как его делать и испытывать.

В течение 1947–1953 гг. под руководством Келдыша решались научно-технические проблемы, связанные с созданием эффективно работающего сверхзвукового ПВРД. Особенно следует подчеркнуть следующие приоритетные достижения: по многоскачковым воздухозаборникам с центральным телом; по сверхзвуковым соплам с профилированными стенками; по изобретению высотной камеры, позволяющей в земных условиях проводить высотные испытания двигателя в аэродинамических трубах.

Каждая из перечисленных работ была отмечена Сталинской премией.

К 1953 г. были получены все необходимые данные для создания межконтинентальной ракеты с СПВРД. 20 мая 1954 г. принимается постановление Совета Министров о создании ракеты "Буря". По этому постановлению Келдыш назначается научным руководителем работы, а на НИИ-1 возлагается координация всех научно-исследовательских работ по ракете и двигателю. Главным конструктором ракеты "Буря" назначается Семен Алексеевич Лавочкин.

Решающим условием обеспечения успешной и быстрой отработки ракеты "Буря" явилось создание по инициативе и под руководством Келдыша больших натурных стендов: сверхзвуковой аэродинамической трубы Ц-7, стенда Ц-9, стенда Ц-12. Впервые в отечественной практике была осуществлена наземная предполетная отработка большинства элементов уникального комплекса "Буря", позволившая значительно сэкономить и сроки, и затраты по доводке изделия.

Для разработки системы "Буря" Келдыш организует в 1954 г. филиал НИИ-1, в котором разрабатывается астронавигационная система управления. Перед установкой на ракету проводятся испытания системы на самолете ТУ-16 при полетах в стратосфере на большую дальность.

Летные испытания "Бури" начались 1 августа 1957 г., а в начале 1960 была достигнута максимально допустимая в пределах территории СССР дальность – 6 500 км при отклонении от цели $\leqslant$ 8 км, что по тому времени было высоким результатом.

Для сравнения: близкая по характеристикам американская крылатая ракета с СПВРД, рассчитанная примерно на ту же дальность при маршевой скорости полета М = 2,5, после десятка неудачных пусков так и не была доведена до летных образцов.

Научные и технические результаты, полученные при разработке ракеты "Буря", нашли применение в ракетно-космической технике при создании последующих изделий с СПВРД, в частности, при разработке под руководством В.Н. Челомея изделия "Метеорит", при определении тепловых режимов испытаний теплозащиты спускаемых космических аппаратов, таких, как "Союз", "Алмаз", "Венера", возвращаемых на Землю капсул с лунным грунтом, искусственных спутников Земли.

Выдающаяся роль Келдыша в достижениях отечественной ракетно-космической техники проявилась и в том, что он придавал первостепенное значение поиску перспективных направлений развития и концентрации усилий научно-исследовательских коллективов на разрешении ключевых проблем, стоявших на пути этих направлений.

Начало разработок первых межконтинентальных баллистических и крылатых ракет привело к рождению и развитию в НИИ-1 ряда направлений научных исследований, неразрывно связанных с деятельностью Келдыша. Одно из них – комплексный анализ перспектив развития ракетных летательных аппаратов и их двигательных установок.

Для проведения систематических исследований в этом направлении Келдыш создает в НИИ-1 в мае 1954 г. научно-исследовательское подразделение – лабораторию № 6, укомплектовывает ее высококвалифицированными специалистами и молодыми выпускниками МГУ, МАИ и МФТИ. Отмечу, что Келдыш был одним из инициаторов создания МФТИ – вуза нового профиля, который полностью оправдал ожидания его основателей и стал кузницей кадров высокой квалификации для нашей науки.

Келдыш поставил перед новым подразделением весьма актуальные в то время задачи: эффективность применения в ракетно-космической технике ЖРД на стабильных компонентах (этот вопрос имел исключительное значение, поскольку, как известно, многие военные ракеты того периода использовали жидкостные двигатели); эффективность применения в космической технике жидкого водорода; возможность создания малогабаритных межконтинентальных ракет и баллистических ракет для подводных лодок; исследования способов и средств возвращения с орбиты искусственного спутника Земли пилотируемых летательных аппаратов; разработку способов стабилизации и ориентации беспилотных и пилотируемых летательных космических аппаратов; изучение перспективных областей применения в ракетно-космической технике двигательных энергетических установок с ядерными источниками энергии.

Результаты этих исследований, проведенных в начале 60-х гг., в значительной мере способствовали внедрению в отечественную ракетную и космическую технику высокоэффективного и относительно удобного в эксплуатации стабильного ракетного топлива – азотный тетраксид и несимметричный диметилгидразин; стимулировали развитие работ по кислород-водородным ЖРД в ОКБ главных конструкторов А.М. Исаева и А.Д. Конопатова; способствовали разработкам в ОКБ В.Н. Челомея и М.К. Янгеля межконтинетальных балли-

стических ракет легкого класса, а в ОКБ В.П. Макеева – баллистических ракет для подводных лодок; стимулировали развертывание в организациях Минобщемаша и Минсредмаша экспериментальных исследований по космическим ядерным двигателям и ядерным энергетическим установкам. В результате комплексных исследований проблем возвращения пилотируемых космических аппаратов с орбит искусственного спутника Земли на Землю была разработана концепция спускаемого аппарата, осуществляющего движение в земной атмосфере с относительно малым аэродинамическим качеством, за счет чего достигается трехкратное снижение максимальной динамической перегрузки по сравнению с баллистическим спуском.

Особо следует выделить разработку теоретических основ и создание в 1956–1959 гг. под руководством Б.В. Раушенбаха первых в мире образцов систем управления и ориентации искусственных спутников Земли и автоматических космических аппаратов для исследования Луны, которые определили лицо советской системы управления и ориентации искусственных спутников Земли и космических аппаратов на последующие два десятилетия.

М.В. Келдыш оказывал всемерную поддержку этим работам, обеспечивал своим авторитетом разработку по кооперации необходимых приборов и оборудования и в значительной степени способствовал принятию правильного решения по дальнейшему расширению и переводу этих работ из НИИ-1 в Конструкторское бюро Главного конструктора С.П. Королева.

М.В. Келдыш имел непосредственное отношение к идее создания первых искусственных спутников Земли. В 1954 г. он совместно с С.П. Королевым и М.К. Тихонравовым выдвинул это предложение, принял участие в подготовке докладной записки по этому вопросу в ЦК КПСС и Совет Министров СССР, а 16 марта 1954 г. провел в Академии наук совещание, где были подробно рассмотрены первоочередные задачи, которые предстояло решать с помощью искусственного спутника Земли.

В 1956 г. член Президиума Академии наук М.В. Келдыш был назначен председателем Комиссии Президиума по искусственным спутникам Земли. С того времени Келдыш и в этом качестве, и как руководитель многочисленных экспертных комиссий по космическим объектам стал нести особую ответственность за ход выполнения космической программы СССР.

Огромной была роль М.В. Келдыша в исследованиях и разработке в СССР ядерных ракетных двигателей и ядерных энергетических установок.

Собственно, он являлся инициатором постановки этих работ и организовал в НИИ-1 в 1955 году вначале группу, затем отдел, а впоследствии – отделение во главе с Виталием Михайловичем Иевлевым, которого сумел увлечь новыми перспективами так же, как он сам ранее увлекся ракетной техникой, оставив в стороне авиацию.

Стали хрестоматийными снимки "трех К", а также снимки Келдыша, Курчатова, Александрова и Иевлева, сделанные на территории Института атомной энергии, у так называемого Домика лесника, во время обсуждения научно-технических и организационных проблем разработки ядерных ракетных двигателей.

Вместе с Королевым и Курчатовым Келдыш подготовил развернутое подписанное 30 июня 1958 г. постановление правительства о широком развитии

работ по ЯРД, о строительстве специального реактора для испытания тепловыделяющих сборок ядерных ракетных двигателей, о создании в НИИ-1 крупного комплекса стендовых экспериментальных установок, моделирующих теплофизические процессы в ядерных двигателях. Этим работам был придан огромный размах. Результатом их стало создание в Конструкторском бюро Химавтоматики (главный конструктор – Александр Дмитриевич Конопатов) под научным руководством НИИ-1, Института атомной энергии, ФЭИ ЯРД-11Б91 с твердофазным реактором, тягой 3,6 тонн и удельным импульсом до 900 секунд.

Реактор этого двигателя после полного цикла преднатурной отработки был испытан в трех экземплярах в натурных условиях на уникальной стендовой базе, созданной на территории Семипалатинского ядерного полигона.

Большой комплекс исследований был проведен также по ядерным двигателям с газофазным реактором. И хотя эти работы не увенчались пока выводом в космос ядерных ракетных двигателей, они сыграли огромную стимулирующую роль в развитии новых научных направлений: в области теплофизики и гидродинамики, материаловедения и нейтронной физики, магнитной гидродинамики и физики плазмы, в создании новых высокотемпературных материалов и высокотехнологичных производств.

Созданный в XX веке научно-технический задел по ЯРД и ЯЭУ является фундаментальной базой для разработки космической техники будущего.

В конце 50-х – начале 60-х годов шла всеобъемлющая работа по подготовке первого полета в космос человека. Мстислав Всеволодович координирует огромный комплекс научно-технических проблем – от баллистических задач, связанных с полетом космического корабля и его спуском на Землю, до исследований теплового баланса корабля и двигательно-энергетического обеспечения задачи.

19 мая 1961 г. Келдыш был избран президентом Академии наук СССР. При избрании его президентом Сергей Павлович Королев, отсутствовавший в то время в Москве, подготовил для выступления на собрании текст в поддержку его кандидатуры. Там есть такие строки: “Хочется отметить характерные черты и особенности, присущие творческой деятельности Келдыша. Во-первых, это неизменное чувство нового, умение найти и определить это новое, понять его. Во-вторых, это сам метод – стремление всегда к сугубо практическому, законченному решению задачи и стремление к установлению конкретных рекомендаций, применимых к жизни; и при всем этом весьма высокий уровень исследований, корректные разработки и решение данной задачи.

Келдыша как ученого очень выгодно отличают его широкие и близкие связи с промышленностью, с конструкторскими бюро, с заводами и летно-испытательными организациями.

Келдыш является организатором, научным руководителем и самым непосредственным участником разработки сложнейших проблем освоения космического пространства”.

Разрешите мне этой удивительно точной характеристикой Мстислава Всеволодовича закончить свое выступление.

13 февраля 2001 г.

Тимур Магометович Энеев,

академик

М.В. КЕЛДЫШ И СТАНОВЛЕНИЕ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

(Доклад на XXV академических чтениях по космонавтике)

Мстислав Всеволодович Келдыш начал заниматься ракетной тематикой с конца 1946 г., после пятнадцатилетнего периода работы в авиации, уже решив там ряд ключевых проблем. Он сразу увлекся перспективами, которые открывала ракетная техника, а общие интересы привели его к тесному сотрудничеству и творческой дружбе с С.П. Королевым, продолжавшейся до самой кончины Сергея Павловича.

Второго декабря 1946 г. М.В. Келдыша назначили начальником НИИ-1 МАП (Министерства авиационной промышленности), главной задачей которого тогда было внедрение жидкостно-реактивных и прямоточных воздушно-реактивных двигателей (ЖРД и ПВРД) в авиацию. Вскоре, впрочем, выяснилось, что ни тот, ни другой не могут конкурировать с газотурбинными двигателями, головным разработчиком которых в тот период был ЦИАМ (Центральный институт авиационного моторостроения). На какое-то время НИИ-1 стал филиалом ЦИАМа, но вскоре самостоятельность ему вернули, и работа над ЖРД и ПВРД продолжалась уже в плане их применения для беспилотных ракет.

В середине 50-х годов руководство страны поставило задачу: создать стратосферную межконтинентальную крылатую ракету. Наряду с баллистическими ракетами (их разрабатывали в ОКБ С.П. Королева) она могла бы обеспечить безопасность страны. Опытно-конструкторские работы вели два конструкторских бюро – С.А. Лавочкина и В.М. Мясищева. Однако задача оказалась столь новой и трудной, что для решения ее ключевых проблем потребовалось развернуть целый комплекс научно-исследовательских работ. Их научным руководителем назначили Мстислава Всеволодовича Келдыша. Под его руководством были решены основные проблемы создания межконтинентальной крылатой ракеты, включая принципиально новые для того времени задачи баллистики, навигации и длительной теплозащиты сверхзвукового крылатого аппарата с ПВРД. Результаты разработок нашли позднее широкое применение в авиационной и ракетно-космической технике, положив начало работам по теплозащите головных частей баллистических ракет и спускаемых аппаратов, по системам их астрономической ориентации и навигации.

Одновременно М.В. Келдыш вел научно-исследовательские работы, связанные с созданием межконтинентальной баллистической ракеты, теснейшим образом взаимодействуя с Сергеем Павловичем Королевым и его ОКБ. Начал их Мстислав Всеволодович еще в 1948 г. в МИАНе (Математический институт им. В.А. Стеклова АН СССР), где возглавил отдел механики. В 1949–1951 гг. под его руководством был выполнен цикл работ по определению оптимальных схем и характеристик составных баллистических ракет. Эти исследования помогли



К.К. Марджанишвили (ученый секретарь МИАН), М.В. Келдыш, Л.И. Седов на семинаре, МИАН, 1947 г.

С.П. Королеву выбрать окончательную схему ракеты Р-7. Тогда же были решены трудные задачи движения ракеты около своего центра тяжести, в которых учитывалась подвижность жидкого топлива со свободной поверхностью в баках, сделан выбор оптимального программного управления ориентацией ракеты в полете. Результаты этих работ не только помогли существенно улучшить летные характеристики ракеты Р-7, но и послужили теоретической основой многих дальнейших исследований.

В начале 50-х годов Мстислав Всеволодович собрал в отделе механики МИАНа, который он возглавлял, группу энтузиастов ракетного и космического полета, в основном выпускников МГУ. Несмотря на то, что задача космического полета тогда в практическом плане еще не рассматривалась ни в одном КБ, он горячо поддержал инициативу своих сотрудников по разработке теории. Неслучайно в этот же период времени к нему за помощью и поддержкой обратился Михаил Клавдиевич Тихонравов, возглавлявший группу таких же энтузиастов в одном из военных научно-исследовательских институтов.

Уже на первом этапе работ, еще до запуска искусственного спутника Земли, группа М.В. Келдыша получила ряд принципиальной важности результатов, оказавших серьезное влияние на развитие ракетно-космической техники.

В 1953 г. был впервые предложен метод баллистического спуска космического корабля с орбиты на Землю, при котором скорость аппарата уменьшается до

требуемой величины только за счет сопротивления воздуха, и показана возможность использования этого метода для пилотируемых полетов. Именно так неоднократно возвращались на Землю все российские космонавты и астронавты США.

Спустя год появился первый конкретный вариант системы гравитационной (пассивной) стабилизации и ориентации искусственного спутника и построена ее теория. На базе ранее проведенных работ по выбору оптимального программного управления для составной ракеты разработана методика расчета оптимальной программы вывода искусственного спутника Земли на орбиту.

Исследована динамика движения искусственного спутника в поле тяготения Земли и разработана методика определения времени его пребывания на орбите, эволюционирующей под действием нецентральных составляющих сил гравитации и атмосферного (ионосферного) сопротивления.

И, наконец, началось исследование проблемы достижения Луны и окололунного пространства, выявлены весьма важные закономерности и ограничения для решения этой задачи при старте с территории Советского Союза.

После запуска первого искусственного спутника Земли в механике космического полета практически не осталось серьезных вопросов, которые в той или иной мере не были затронуты М.В. Келдышем и его сотрудниками. В сентябре–ноябре 1957 г. они разработали методику обработки траекторных измерений, и с ее помощью впервые осуществили определение параметров орбиты искусственного спутника Земли на ЭВМ. Позднее при Отделении прикладной математики МИАН был создан баллистический вычислительный центр, вошедший в общую систему слежения и управления полетами космических аппаратов. Комплексы из многих ЭВМ, соединенные в сеть и подключенные к каналам связи, обеспечивали полеты космических аппаратов самого разного назначения всеми необходимыми расчетами в реальном масштабе времени.

Почти сразу же была поставлена очередная задача: достичь Луны и исследовать окололунное пространство. Первые работы по этой проблеме, выявившие весьма важные закономерности и ограничения при старте с территории Советского Союза, группа М.В. Келдыша провела еще в начале 50-х годов. И теперь баллистическое проектирование полетов первых лунных космических аппаратов исследователи осуществили в весьма сжатые сроки. Выбранная траектория позволила облететь Луну и получить сенсационные снимки ее обратной стороны третьим “лунником”.

В самый разгар работ по подготовке лунных экспедиций, Мстислав Всеволодович Келдыш и Сергей Павлович Королев приняли совместное решение начать расчеты траекторий беспилотных полетов к Марсу и Венере. В ходе этих работ возникли новые трудности; которые потребовали разработки принципиальных технических решений. Было показано, например, что гораздо выгоднее направлять космический аппарат на полетную траекторию не с Земли непосредственно, а предварительно выводя его на промежуточную незамкнутую орбиту искусственного спутника Земли. Этот метод позволил резко понизить жесткость требований к датам запуска и существенно увеличить вес аппаратов. Впоследствии он стал универсальным и сыграл большую роль в развитии кос-



М.В. Келдыш и С.П. Королев

мической техники. А принципиальная схема управления полетом аппаратов после разгона на межпланетную траекторию легла в основу всех последующих баллистических расчетов. Она неоднократно совершенствовалась в деталях и дополнялась новыми элементами, но в основных своих чертах не изменилась до сих пор.

Все, сделанное Мстиславом Всеволодовичем в области прикладной небесной механики и ракетной динамики, перечислить трудно. Следует лишь отметить, что глубокие теоретические исследования он проводил в тесной связи с научно-организационной деятельностью по разработке и реализации научной программы исследования космического пространства, по разработке совмест-

но с С.П. Королевым рациональной и эффективной стратегии освоения космоса.

В Мстиславе Всеволодовиче прекрасно сочетались качества дерзновенного мечтателя, стремившегося к пределам возможного, и трезвого реалиста, знавшего, где эти пределы кончаются. Сегодня нельзя без некоторого недоумения вспомнить, как в 1959–1960 гг. весьма квалифицированные специалисты всерьез рассматривали проект пилотируемого облета Марса в 1964 г. Мстислав Всеволодович сразу указал, что подобного рода проекты нереальны в первую очередь из-за отсутствия опыта длительного пребывания человека в космосе, и отметил, что беспилотные автоматические аппараты еще долгие годы будут основным средством исследования дальних планет. Это ему не мешало, однако, возвращаться к обсуждению пилотируемых полетов к дальним планетам и подробно рассматривать различные их проекты на обозримое будущее.

Научно-организационную деятельность в области собственно космонавтики М.В. Келдыш начал в 1954 г., когда совместно с С.П. Королевым и М.К. Тихонравовым он предложил создать искусственный спутник Земли и принял непосредственное участие в подготовке докладной записки для правительства на эту тему. В следующем году Мстислав Всеволодович был назначен председателем специальной комиссии Президиума АН СССР по спутнику (комиссия по объекту "Д"). С этого момента и как руководитель комплексных научно-технических разработок, и как председатель многих экспертных комиссий по космическим объектам М.В. Келдыш нес особую ответственность за ход выполнения космической программы страны. Став Президентом Академии наук, Мстислав Всеволодович получил возможность руководить ее разработкой на более высоком уровне. Он принимал непосредственное участие в исследовании общих проблем космонавтики и перспектив ее развития. В поле его зрения постоянно находились механика космического полета, теория управления, навигация, ориентация. С именем Мстислава Всеволодовича связаны начало и развитие исследования околоземного и межпланетного космического пространства, Луны и планет солнечной системы. Совместно с Георгием Николаевичем Бабакиным он руководил разработкой и реализацией программы исследования Венеры. Самое серьезное внимание уделялось пилотируемым полетам, программам их научных исследований, оснащению космических кораблей приборами, аппаратурой и бортовыми вычислительными машинами. М.В. Келдыш был инициатором создания Института космических исследований и Института медико-биологических проблем.

Мстиславу Всеволодовичу были присущи необычайная глубина мышления, широта взглядов, огромная эрудиция. Многих поражало, как быстро он умел вникать в самую суть обсуждаемой проблемы, найти главное звено, отбросив все неважное, второстепенное.

С именем Келдыша связана целая эпоха в становлении и развитии космонавтики. Он внес выдающийся вклад в развитие ракетной и космической науки и техники, и по праву занимает в ее истории почетное место.

24 января 2001 г.

Николай Николаевич Ченцов,
доктор физико-математических наук, ИПМ

М.В. КЕЛДЫШ – ЧЕЛОВЕК И УЧЕНЫЙ

(Малоизвестные страницы биографии)

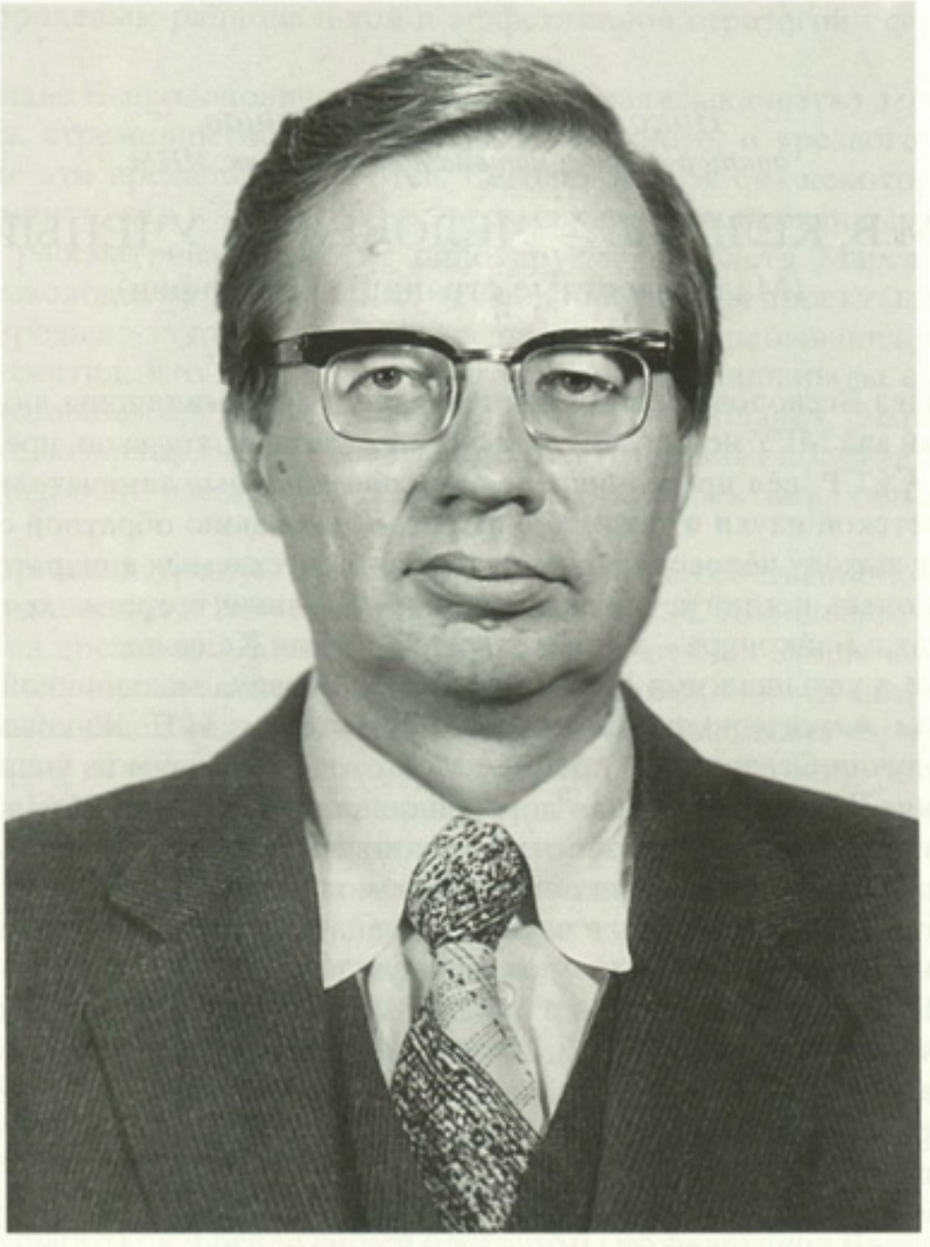
Мстислава Всеволодовича Келдыша знали в лицо миллионы людей. Огромный актовый зал МГУ не мог вместить всех желающих, когда он, президент Академии наук СССР, вел пресс-конференции, посвященные замечательным достижениям советской науки и техники – фотографированию обратной стороны Луны, первому выходу человека в космос, посадке спускаемых аппаратов на Луну и Венеру. Но очень немногие знали тогда, что "Главный теоретик космонавтики" в репортажах с Байконура – это и есть он, академик Келдыш.

Впервые я услышал имя Мстислава Всеволодовича мальчишкой в 1942 г., в Центральном Аэрогидродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского. Тогда Келдыш получил Сталинскую премию. Мой отец был одним из учеников Николая Егоровича Жуковского с еще "дореволюционным стажем". И надо было слышать, с каким уважением произносили знакомые маститые ученые имя Мстислава Всеволодовича, который был почти вдвое моложе их.

Стремителен был его путь в науке: в двадцать лет окончил математическое отделение МГУ, в двадцать семь – доктор наук, в тридцать два – член-корреспондент АН СССР. Научные работы в области математики, механики, аэродинамики. Государственные премии (1942, 1946) за исследования в области теории и методов расчета вибраций самолетных конструкций и научные работы по предотвращению разрушения самолетов. Академик – с 1946 г. На этой дате сведения второго издания БСЭ обрывались...

Впрочем, энциклопедия сообщала о семье Келдышей. После биографии Всеволода Михайловича, академика архитектуры, шли статьи о его старшей дочери Людмиле – крупном математике, младшем сыне Мстиславе и втором сыне Юрии (Георгии) – известном музыковеде. В третьем издании БСЭ к ним присоединился внук Леонид – физик, сведения же о втором внуке – математике Сергее, также сыне Людмилы Всеволодовны, вошли в том на букву "Н".

...А в жизни тридцатипятилетнего академика, начальника отдела динамической прочности самолета Центрального Аэрогидродинамического института им. Н.Е. Жуковского и заместителя директора Математического института им. В.А. Стеклова в декабре 1946 г. произошел крутой поворот. Через два дня после избрания академиком он был назначен руководителем НИИ-1. Теория движения составных ракет, работа жидкостных реактивных двигателей, управление полетом ракет дальнего действия стали темами его исследований. А вскоре состоялось знакомство М.В. Келдыша с С.П. Королевым,в том же году назначенным Главным конструктором ракет дальнего действия; знакомство, перешедшее затем в тесное творческое сотрудничество. До запуска первого искусственного спутника



Н.Н. Ченцов, один из организаторов и первый директор Мемориального кабинета-музея академика М.В. Келдыша

Земли тогда оставалось еще 10 лет... И "Три К" – Курчатов, Королев, Келдыш – руководили в те дни работами по созданию ракетно-ядерного щита нашей Родины...

Многие из нас, сотрудников Института прикладной математики им. М.В. Келдыша АН СССР, проработали вместе с Мстиславом Всеволодовичем по двадцать пять и, даже, тридцать лет. Для нас он был образцом ученого и руководителя. Мы были убеждены, что он все знает, все умеет, все понимает. Но вот знали ли мы его самого?

Внешне – блестящая карьера. Казалось – все удается ему с ходу. Но все было совсем не так легко и гладко. Родился он (по н. ст.) 10 февраля 1911 г. в Риге, где его отец был адъюнкт-профессором Рижского политехнического инсти-

тута. В 1915 г. к Риге подходят немецкие войска, пришлось эвакуироваться в Москву. Жить в годы разрухи было трудно; чтобы прокормить шестерых детей (седьмая – Вера, родилась в 1919 г.), Мария Александровна Келдыш меняла в деревнях вещи на продукты. В 1918 г. по инициативе М.В. Фрунзе был организован Ивановский политехнический институт; В.М. Келдыш, как и многие рижские профессора, не желавшие возвращаться в оккупированную Латвию, едет в Иваново, где жить было полегче. Окончательно переехали в Москву в 1923 г., где Всеволод Михайлович стал преподавать в ВИСУ – Высшем инженерно-строительном училище.

Президент терялся, когда к нему приходили депутации пионеров. "Они просят меня рассказать, каким я был пионером. Но ведь таких, как я, в те годы в пионеры не брали", – жаловался он иногда. Хотел стать строителем, как отец, даже школу со строительным уклоном закончил, – в ВИСУ не приняли, сказали: "шестнадцатилетних не берем". Не так просто было поступить в МГУ, были сложности с началом работы в ЦАГИ. И только труд, непрерывный, тяжелый целеустремленный труд сделал Мстислава Всеволодовича тем Келдышем, которого мы знаем. Не удержусь и процитирую характеристику инженера Келдыша, подписанную 4.10.39 г. ВРИД. НАЧ. ФИЛИАЛА отдела № 1 (Режимного отдела секретности) Журавченко: "Мстислав Всеволодович Келдыш работает в ЦАГИ с 1931 г. Он является, несмотря на молодость, одним из крупнейших научных работников в СССР в области аэродинамики. В высшей степени талантливый математик и теоретик, он умеет свои глубокие знания приложить к промышленной практике. Он руководит научной группой по вибрациям самолета – труднейшему катастрофическому вопросу; он с группой разработал проблему настолько, что заключениями его группы полностью руководствуется промышленность по вопросам вибрации. В связи с этим М.В. Келдыш очень много и с исключительной пользой работает по заданиям промышленности, и засекречивание его необходимо для устранения, для дела, препятствий, которые сейчас возникают по поводу того, что М.В. Келдыш не засекречен".

И это написано в 1939 г., когда к дяде Жоржику – шансонье в Париже, ушедшему из России с белой армией, присоединился в автобиографии М.В. еще и арестованный старший брат Миша. Я знал ученых из ЦАГИ с куда более безобидными биографиями, которых в те годы и не пытались оформить на секретность. А здесь...

Но теперь мы знаем и другое. У немцев в 1935–43 гг. было 146 серьезных аварий и катастроф из-за флаттера, случались и аварии на фронте. А у советских самолетостроителей, после внедрения рекомендаций группы Келдыша, таких случаев не было.

Даже характер Мстислава Всеволодовича изменился за тридцатые годы. Он научился подавлять свои эмоции, держался в трудных ситуациях спокойно, не терял хладнокровия, казался со стороны даже засушенным. К концу сороковых годов его "цыганский" темперамент (по семейному преданию, прабабушка его деда, генерала от артиллерии А.Н. Скворцова, была цыганкой) еще прорывался при игре в волейбол. "Когда он гасил, у него были такие глаза!..", – вспоминал академик Иван Матвеевич Виноградов.

Мне очень нравится цитировать основной результат построенной Келдышем теории полиномиальных приближений:



Избрание академиком – 29 ноября 1946 г.

"Для того, чтобы любая функция, непрерывная в замкнутой области G и аналитическая на множестве $Int\ G$ ее внутренних точек, представлялась равномерно сходящимся рядом полиномов, необходимо и достаточно, чтобы дополнение к G было связной областью, содержащей бесконечно удаленную точку".

Эта формулировка проста, но не надо забывать, что к этому результату М.В. шел десять лет. Правда, среди них были и четыре военных года.

И при решении прикладных проблем он стремился к тому, чтобы его формулировки были столь же простыми и четкими. И при решении административных вопросов – тоже. Мстислав Всеволодович одним из первых оценил значение вычислительной техники для будущего развития науки. "Приезжали к нам М.А. Лесечко с Ю.Я. Базилевским, тогда они делали первую советскую электронную машину, – вспоминал директор Математического института академик И.М. Вино-

градов, – Келдыш вошел в курс всего этого дела. Поехали мы с ним раз на совещание. Там главным специалистом по ЭВМ считали Тамма. Его спрашивают, а он все знает только приблизительно. А Келдыш все цифры знал досконально, все мог объяснить. Он был очень добросовестный человек, когда брался за дело, то все делал обстоятельно. И очень быстрый был. Все сделает к сроку, ничего не упустит. Умеет все выразить сжато. На заседании был начальник первого главного управления (Б.Л. Ванников – *прим. авт.*), Первухин, другие товарищи (в их числе куратор первого главного управления Л.П.Берия – *прим. авт.*). И когда совещание кончилось, я понял, что скоро Келдыша у меня отберут на повышение."

Лишь в самое последнее время появилась возможность дополнить сведения энциклопедии и сколько-нибудь связно рассказать о жизни и работе М.В. Келдыша в 1947–1961 гг., в частности, о его деятельности в Реактивном научно-исследовательском институте. Работы по созданию ракетной техники, в первую очередь – ракетных двигателей, велись тогда в стране широким фронтом. Вскоре выяснилось, что в применении к самолетам газотурбинные воздушно-реактивные двигатели вне конкуренции. Этой первоочередной задачей был занят Центральный институт авиационного моторостроения. РНИИ (переименованный в НИИ-1 МАП) был ориентирован на создание двигателей для ракет дальнего действия – жидкостных реактивных двигателей для баллистических ракет (БР) и прямоточных воздушно-реактивных двигателей для крылатых ракет (КР) (а также стратопланов-перехватчиков).

Эскизный проект крылатой ракеты дальнего действия был проработан сначала в ОКБ Королева. Тогда же Сергей Павлович провел комплексный сравнительный анализ, выявивший возможности и пути создания межконтинентальных БР и КР. На основе этого анализа было решено передать все дальнейшие работы над МКР в авиационную промышленность с тем, чтобы ОКБ сосредоточило усилия на скорейшем создании двухступенчатой МБР как наиболее близкой и простой перспективе. Научное руководство научно-исследовательскими работами в НИИ-1 и опытно-конструкторскими работами в ведущих авиационных КБ по созданию МКР (проект "Буря") было возложено на М.В. Келдыша. В организованном им специальном подразделении НИИ-1 вскоре были решены основные проблемы создания такой ракетной техники, включая принципиально новые для того времени задачи баллистики, астронавигации и длительной теплозащиты, которые быстро нашли широкое применение и для МБР и в другой ракетно-космической и авиационной технике.

Первая в мире межконтинентальная крылатая ракета "Буря" была успешно испытана в 1959 г., показав гораздо более высокие летные характеристики, чем разрабатывавшаяся в те же годы американская МКР "Навахо". Тридцать лет отделяют испытания "Бури" от первого полета советского крылатого космического корабля-челнока "Буран". За эти тридцать лет многое изменилось. И уже с иными целями, надо надеяться, будут взлетать над Землей крылатые ракеты.

В те же 1949–1951 гг. М.В. Келдыш с сотрудниками как в НИИ-1, так и в Математическом институте АН СССР выполнил цикл работ, посвященных анализу и определению оптимальных схем и характеристик составных ракет. Эти работы помогли С.П. сделать окончательный выбор схемы его двухступенчатой ракеты Р-7 и серьезно улучшить ее летные характеристики. Были и многие другие раз-

работки по тематике ОКБ, в которых принимал личное участие М.В. (о некоторых из них будет упомянуто ниже). Кроме того, в 1950–1955 гг. он оставался научным руководителем всего Реактивного НИИ-1.

Руководители советской ракетной программы 40–50-х годов М.В. Келдыш и С.П. Королев были совершенно разными людьми и внешне, и по стилю поведения. Их роднило главное – исключительная заряженность на дело. И никаких амбиций – твое или мое, кто предложил данную идею – свой сотрудник или чужой; главное – какой эффект она дает. Эта общая черта привлекала к ним сердца сотрудников, несмотря на то, что характеры у них были сложные и тяжелые, и успешно работать с ними могли только энтузиасты. Обаяние таких незаурядных личностей как Мстислав Всеволодович и Сергей Павлович было неотразимо и для прекрасной половины рода человеческого. И даже "аппаратные" дамы заражались масштабностью их космических проектов и считали долгом содействовать их реализации.

С 1951 г. М.В. Келдыш не только научный руководитель НИИ-1, но и заместитель директора Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР, курирующий его прикладные подразделения, в том числе расчетное бюро, обеспечивавшее работы по "атомной проблеме", и группу ракетодинамики. На их базе Мстислав Всеволодович в 1953 г. организует Отделение прикладной математики МИАН СССР, переименованное в 1966 г. в Институт прикладной математики. Ныне этот институт, бессменным директором которого с 1953 по 1978 г. был М.В. Келдыш, носит его имя.

В 50-е годы принципиальные трудности по созданию ракетно-ядерного оружия были преодолены. В 1953–1955 гг. состоялись первые испытания советских водородных бомб, а вскоре прошли успешные запуски советских МБР. М.В. Келдышу и С.П. Королеву "за исключительные заслуги перед государством при выполнении специального задания Правительства" 11 сентября 1956 г. были присвоены звания Героев Социалистического Труда, а 27 декабря 1957 г. "за выполнение особого задания Правительства" присуждена Ленинская премия. Перед этим Сергей Павлович Королев был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1957 г. был полностью реабилитирован по обвинениям тридцать восьмого года. Для Мстислава Всеволодовича многие формальные сложности окончились в феврале 1948 г., когда его на очень непросто проходившем партийном собрании НИИ-1 приняли кандидатом в члены ВКП(б). Когда М.В. изложил все детали своей биографии, встал начальник инструментально-технического бюро и вопросил: "Товарищи, кого мы принимаем в партию?". Последовало замешательство. Положение спас присутствовавший секретарь райкома, заявивший: "Товарищи! Партия и правительство доверили товарищу Келдышу руководство вашим институтом. Я думаю, что вы поступите правильно, если примете его в ряды ВКП(б)". Впрочем, здесь, может быть, стоит заметить, что некоторые минусы биографии Келдыша шли ему тогда в плюс. Поскольку упоминавшийся выше куратор первого главного управления не только вовсю эксплуатировал труд ученых "зеков" в закрытых "шарашках" своего ведомства, но и широко использовал ученых, в семьях которых были расстрелянные и репресированные. Он считал, что такие работают старательнее, и ими легче управлять.

4 октября 1957 г. был запущен первый искусственный спутник Земли. Решение директивных органов о таком запуске было принято еще в августе

1955 г. Сама же работа, связанная с подготовкой запуска ИСЗ, началась гораздо раньше, еще до обращения М.К. Тихонравова, С.П. Королева и М.В. Келдыша в 1954 г. в правительство СССР на эту тему. В частности, в НИИ-1 под руководством Келдыша Б.В. Раушенбахом и Е.Н. Токарем был разработан аванпроект системы активной ориентации спутника. Тогда же в Отделении прикладной математики Д.Е. Охоцимский первым в мире разработал пассивную систему ориентации, оказавшуюся весьма практичной. Проводилось баллистическое проектирование. В этой связи еще в 1953 г. Т.М. Энеев в ОПМ МИАН СССР рассмотрел баллистический спуск аппарата с орбиты и показал его приемлемость для пилотируемого полета. (Именно таким способом возвращались с орбиты пилотируемые корабли "Восток" и "Восход".) Кроме того, М.В. Келдыш координировал работы Академии наук по созданию научной аппаратуры для внеземных исследований и был (с 1956 г.) председателем специальной комиссии президиума АН СССР по ИСЗ.

Много позже М.В. Келдыш примерно в таких словах вспоминал о том времени: "Мы работали самозабвенно, но не задумывались о значении своей работы. И только когда, едва отдышавшись после запуска, мы услышали, как воспринимают этот запуск во всем мире, мы поняли, что начался космический век человечества". А дальше темп работы только убыстрялся, потому что открывались возможности осуществить все более смелые и дерзкие проекты.

Еще не полетели в космос научные приборы на третьем ИСЗ, как начинаются подготовительные работы по лунной программе, даже оценивается, сколь хорошо будет виден с Земли взрыв на Луне атомной бомбы, доставленной туда лунником (к счастью, от этой идеи быстро отказались). Еще не была сфотографирована обратная сторона Луны, как под руководством М.В. Келдыша было выполнено теоретическое исследование по динамике полета к Марсу и Венере, где был обоснован высокоэкономичный метод разгона космической ракеты с промежуточным выводом четвертой ступени на орбиту ИСЗ. Свое пятидесятилетие М.В. Келдыш отметил на Байконуре, шел февраль 1961 г.

"Советский человек в Космосе!", – эта новость облетела 12 апреля 1961 г. весь земной шар вслед за кораблем "Восток". Полет Юрия Алексеевича Гагарина стал апофеозом советской космической программы. Президиум Верховного Совета СССР указом от 17 июня 1961 г. "За особые заслуги в развитии ракетной техники, в создании и успешном запуске первого в мире космического корабля "Восток" с человеком на борту" наградил С.П. Королева, М.В. Келдыша и курировавшего ракетно-космическую программу Д.Ф. Устинова вторыми золотыми медалями "Серп и Молот". За выдающиеся заслуги в развитии ракетной техники и обеспечение успешного полета в космическое пространство на корабле-спутнике "Восток" стал трижды Героем Социалистического Труда Никита Сергеевич Хрущев, санкционировавший в 1958 г. с подачи Королева и Келдыша подключение новых мощностей промышленности к советской космической программе. Тогдашний Председатель Президиума Верховного Совета СССР Л.И. Брежнев, вручавший в Кремле 19 июня 1961 г. золотые звезды, сам стал (в первый раз) Героем как недавний секретарь ЦК по оборонным вопросам. В текущем году отмечалось сорокалетие первого запуска в космос корабля-спутника с человеком на борту. Эта дата, как и деятельность С.П. Королева и М.В. Келдыша, может вызывать противоречивые чувства. Этот запуск принес мировое признание совет-

ской науке и технике, но он был невозможен без подключения новых мощностей промышленности к советской космической программе, на что пошло руководство страны по ходатайству Королева и Келдыша. Эта переориентация ослабила возможности промышленности страны удовлетворять насущные потребности своего народа. Об этом тогда не только говорили, но и писали в газетах под заголовками: "Не рано ли заигрывать с Луной ?".

Но не будем торопиться с окончательными выводами. Космический корабль под названием "Земля" по оценкам современных экологов (см. В. Дальник (?) "Демографический взрыв глазами биолога", ж. "Знание–сила" № 3, 1990 г.) может обеспечить долгое время цивилизованную жизнь не более 500 млн пассажиров.

Но сейчас население Земли в 10 раз больше. Для его обеспечения приходится тратить невосполнимые ресурсы, не только энергетические (нефть, уголь), накопленные Землей за 5 млрд лет ее существования, но и материалы (уран и т.п.), полученные Землей от протопланетного облака, из сгустка которого она образовалась. Поскольку о сознательном сокращении человечества в 10 раз говорить трудно, то для сохранения рода человеческого придется в близком будущем начать эксплуатировать ресурсы всей солнечной системы, причем не только энергетические. Это потребует реализации гигантских космических программ, включая создание космических поселений и космических заводов, проекты которых всерьез обсуждаются не только фантастами, но и учеными-футурологами. Деятельность М.В. Келдыша и С.П. Королева во многом перевела эти проекты из сферы чистой фантастики в проработки аванпроектов. Так что не будем спешить с оценками...

Избрание М.В. Келдыша в мае 1961 г. президентом Академии наук СССР означало заслуженное признание его выдающихся способностей не только как разностороннего ученого, но и как блестящего организатора науки. "Деловитость – наиболее заметное качество Мстислава Всеволодовича, проявившееся прежде всего в его умении без громких фраз и суеты организовать и с минимальными затратами времени направить работу больших коллективов людей, – вспоминает видный советский военачальник В.Ф. Толубко. – Его спокойная рассудительность вселяла уверенность в успехе порученной работы у всех, кому предстояло ее выполнить. Хотя случалось так, что до его вмешательства трудности казались неразрешимыми". Десять лет спустя за исключительные заслуги перед государством в развитии советской науки и техники, большую научную и общественно-политическую деятельность и в связи с шестидесятилетием ему в третий раз была вручена медаль Героя Социалистического Труда, золотая медаль "Серп и молот" Ш / № 11. (До него звание трижды Героя Социалистического Труда получили в разное время: Б.Л. Ванников, Н.Л. Духов, Я.Б. Зельдович, И.В. Курчатов, А.Д. Сахаров, Е.П. Славский, Х. Турсункулов, Ю.Б. Харитон, Н.С. Хрущев, К.И. Щелкин.)

Говоря о деятельности Келдыша – президента, обязательно добавляют, что он (математик) стоял у истоков развития молекулярной биологии и современной генетики в нашей стране. Да, он сумел провести на чисто организационном уровне разоблачение псевдонаучных концепций лысенковщины. Но действовал как математик. Лысенко обещал партии и правительству молочные реки и кисельные берега и ссылался на достижения экспериментального академического хозяйства. Президент назначил комплексную проверку. Она подтвердила, что в

хозяйстве удои действительно высокие. Но и снабжается кормами хозяйство за счет областных ресурсов много лучше окрестных колхозов. А если сравнивать по надоям на затраченную кормоединицу, то опытное хозяйство отстает от подмосковных передовиков. Далее, Лысенко отрицал значение искусственного отбора для закрепления в потомстве удойности и жирномолочности. И, действительно, формально отбраковки не проводилось. Но когда выполняли план мясопоставок, то на убой отправляли, естественно, самых низкоудойных коров. Так что отбор фактически был! Сходным образом обстояло дело и в других отраслях экспериментального хозяйства. Президиум Академии наук принял соответствующее постановление. Для работников аппарата ЦК этого было достаточно: они стали активно помогать ученым. Путь для исследований живой клетки и ее структур был открыт.

Но это – только финал истории. Вроде бы президент разобрался и помог развитию актуального направления науки. А вот некоторые факты предыстории. Вконец расстроенным я видел Мстислава Всеволодовича только один раз. Это было летом 1964 г. (за год до финала). Тогда Хрущев прожимал избрание активных лысенковцев в Академию. Когда я вошел в кабинет, М.В. сидел за столом у кремлевского прямого телефона совершенно подавленный. "Не огорчайтесь, Мстислав Всеволодович, – сказал я, – Лукьяненко и Пустовойт действительно выдающиеся селекционеры". "Как, Вы уже знаете?" – спросил М.В. и даже, как мне показалось, чуть улыбнулся. Перед Хрущевым свою четкую позицию он только что отстоял: заслуженные практики – да, а очковтиратели – в Академию не прошли.

Когда в конце 1985 г. мы готовили материалы к 75-летию Мстислава Всеволодовича, согласился поделиться воспоминаниями о нем академик Николай Николаевич Семенов. И вспомнил, что еще в 1948 г. Келдыш на заседании Президиума Академии наук выступал против "бредней" Лысенко. Сперва Семенову не поверили, решили, что он что-то путает. Но Н.Н. настаивал на своем. Подняли протоколы заседаний Президиума за 1948 г. – действительно, выступал. Принципиальным в науке он был всегда.

Сейчас в печати появилось много воспоминаний о конце эпохи Лысенко и роли того или иного ученого в развенчании антинаучных концепций Лысенко. Среди них и академик И.Е. Тамм, пропагандировавший среди физиков идеи молекулярной биологии и открытие материального носителя наследственности – двойной спирали ДНК, и его ученик академик А.Д. Сахаров, смело выступивший на общем собрании против избрания лысенковцев в Академию. Велики организационные заслуги академика Л.А. Арцимовича, тогда академика-секретаря отделения физико-математических наук, вдохновившего проверку хозяйства Лысенко. Но последнее слово было за президентом Академии наук. Это подтверждают воспоминания члена-корреспондента АН СССР Владимира Ивановича Сифорова (в те годы – зам. министра радиотехнической промышленности и члена президиума Высшей аттестационной комиссии), которыми он поделился с нами летом 1990 г. По его словам Т.Д. Лысенко после решения Академии решил пойти знакомым путем и отправился на Старую площадь, однако, желанной поддержки не получил. Его обида и огорчение были столь велики, что вечером того же дня на заседании президиума ВАК он поделился своими переживаниями с соседом, которым был В.И. Сифоров. Вот его рассказ в передаче Сифорова. Произошел диалог:

"Я пришел, Леонид Ильич, поговорить о положении мичуринской биологии". – "А что, мичуринская биология – это наука?" – "Конечно наука, Леонид Ильич". – "Тогда Вы ошиблись адресом, Вам надо на Ленинский проспект. У нас за науку отвечает Келдыш".

Последняя формулировка врезалась в память Владимира Ивановича. Передавая рассказ Лысенко, он повторил ее несколько раз. Сейчас уже трудно документально подтвердить эту историю. Но суть ситуации, сложившейся в 1965 г., она передает правильно. Только огромный авторитет М.В. Келдыша как руководителя науки и доверие к нему со стороны руководства страны перевесили демагогию Лысенко и убедили аппарат ЦК.

О деятельности Келдыша – президента Академии наук тепло вспоминают и его коллеги по работе в президиуме АН, и крупные ученые, которых он активно привлекал к участию в работе координационных советов и рабочих групп, призванных определять стратегию научного поиска. Я же ограничусь лишь несколькими малоизвестными, но характерными штрихами.

М.В. Келдыш более ясно, более полно, чем даже профессиональные военные, понимал, что к термоядерной войне нельзя подходить с меркой и опытом прежних войн. Выступая в июле 1962 г. на Всемирном конгрессе за всеобщее разоружение и мир, он говорил: "Ученые создали современное ракетно-ядерное оружие. Священный долг ученых не только не допустить, чтобы это оружие было применено, но и добиться его запрещения и уничтожения. Ученые должны использовать все свое влияние, весь свой авторитет в народе, в парламентах, чтобы не допустить развязывания новой мировой войны.

Сегодня ученый не имеет права замкнуться в той сфере, в которой он работает, и отвергнуть общественную деятельность как нечто чужеродное, несовместимое с наукой."

Одним из путей достижения взаимопонимания и сближения людей разных стран М.В. Келдыш считал работу над интернациональными научными и техническими проектами. Сам он внес огромный личный вклад в развитие пилотируемых полетов по программе "Интеркосмос" и, конечно, в подготовку и осуществление совместного советско-американского космического полета "Союз–Аполлон", наглядно показавшего, что научно-техническое сотрудничество СССР и США может быть эффективным и плодотворным.

Групповой снимок астронавтов и космонавтов – участников совместного полета – с их дарственной надписью Мстислав Всеволодович поставил в своем кабинете на почетное место.

Когда в день 65-летия сотрудники Института прикладной математики поздравляли своего директора, они в первую очередь отметили его честность, бескомпромиссность и объективность в науке и в руководстве научными исследованиями. Эти же качества плюс государственный подход он проявлял, возглавляя многочисленные экспертные комиссии. В начале 60-х годов коллектив под руководством академика В.Н. Челомея разработал мощную ракету-носитель "Протон". Проект ее был весьма перспективным, хотя и не лишенным некоторых недостатков. Чтобы обеспечить себе дополнительный комфорт, Челомей взял на работу сына Н.С. Хрущева. Но вскоре после успешного запуска "Протона" Первый секретарь ушел в отставку. Тут же последовали санкции, и КБ попытались сильно "раздеть". Мстислав Всеволодович сумел воспротивиться этому. Более того, как

председатель экспертной комиссии он настоял на продолжении работ по "Протону", даже вызвав некоторую ревность Сергея Павловича, модернизировавшего свой носитель Н-1. Жизнь подтвердила правильность позиции Келдыша. "Протон" обеспечил дальние космические запуски на многие последующие годы.

В мае 1971 г. Андрею Дмитриевичу Сахарову исполнялось 50 лет. В связи с этим группа ветеранов "атомного проекта" предложила преподнести ему адрес от старых коллег из Института прикладной математики. Мстислав Всеволодович одобрил инициативу подчиненных и первым подписал адрес. Подписал его и заместитель по науке академик А.Н. Тихонов, и многие другие. Инициаторы отвезли адрес А.Д. Сахарову домой, во 2-ой Щукинский проезд (тогда он вернулся в ФИАН, отойдя от оборонных работ). А.Д.С. был очень тронут вниманием, и с удовольствием расшифровывал замысловатые подписи. Можно по-разному относиться к антисахаровским печатным заявлениям (в частности, академики Е.И. Забабахин и Я.Б. Зельдович, сотоварищи А.Д. Сахарова по работе над термоядерным оружием, их не подписывали). Но и президент М.В. Келдыш, и президент А.П. Александров так или иначе сделали, как они сами считали, главное – не допустили исключения Сахарова из Академии. Разговор Брежнева с Келдышем на эту тему закончился на такой ноте: "Боишься академиков?" – "Я сам академик", – ответил М.В.

Разумеется, не все проекты, проводившиеся Академией в годы президентства Келдыша, увенчались полным успехом. Еще в самом начале своей деятельности в 1961 г. Мстислав Всеволодович обратил внимание на необходимость более интенсивного развития экономических исследований, более основательного изучения, а затем и практического использования объективных экономических законов, применения математических методов и вычислительной техники. В середине 60-х годов был создан Центральный экономико-математический институт АН СССР. И вот в 1973 г. Правительство СССР поручило Академии наук составить перспективный план развития страны до 2000 года. Поручение было выполнено, но проект, разработанный специальной комиссией Президиума, был признан совершенно невыполнимым. Вероятно, когда-нибудь об этой истории расскажут более подробно. В итоге, Мстислав Всеволодович, задерживаясь в своем кабинете до полуночи, с карманным калькулятором в руках пытался в августе 1973 г. исправить положение. Результатом было сильное нервное истощение, наложившееся на запущенное заболевание сосудов, по поводу которого он полгода назад перенес тяжелую операцию. Стать прежним Келдышем он уже не смог.

Требовательный к другим, он еще более требовательным был к себе. Когда у него не стало сил работать с той же отдачей, что и раньше, он ушел в 1975 г. с поста президента. Ему предлагали остаться номинальным главой Академии, говорили: "Нам нужно Ваше имя, а работать за Вас будут Ваши помощники". Он говорил: "Я так работать не могу". Последний разговор с Брежневым продолжался полтора часа; Мстислав Всеволодович настоял на своей отставке. Ему было всего 64 года...

Последние месяцы жизни Мстислав Всеволодович интересовался проблемой создания солнечных электростанций на космической орбите. Он хорошо знал недостатки современной энергетики, загрязняющей окружающую среду своими отходами. Понимал он, что и овладение термоядерной энергией не является панацеей, так как и в термоядерном синтезе будут попутно образовываться нейтроны,

хотя и в меньшем количестве, чем в атомном котле. А энергия солнечных электростанций с орбиты по многим параметрам будет "чистой". Правда, и трудности стоят колоссальные. Легкую конструкцию сдует солнечный ветер, а тяжелые конструкции забрасывать в космос и трудно, и дорого. А ведь баллистика и навигация – это только часть трудностей. Нужны фотоэлементы, нужны преобразователи энергии, наконец, – передатчики энергии на Землю.

Работы было много, а сил оставалось все меньше. В пятницу 23 июня 1978 г. Мстислав Всеволодович съездил в поликлинику, кардиограмма была вроде бы нормальной. Затем рабочий день прошел, как обычно. Работал с ученым секретарем Комитета по Ленинским премиям, заседал с замами в Институте, "распушил" коекого за перестраховку. Мне внес поправки в подготовленные бумаги и велел принести их в исправленном виде в понедельник пораньше. Все, как обычно. Только глаза у него были очень грустные... В субботу его не стало.

Георгий Иванович Петров, сопровождавший М.В. во время осмотра научных институтов столицы Белоруссии, рассказал очень характерный для Келдыша эпизод. В одном из помещений сидела ученая дама, занимавшаяся вопросами кодирования и передачи научной информации. М.В. задал ей вопрос, та дельно ответила. М.В. заинтересовался, стал задавать еще вопросы. Завязавшийся разговор занял более пятнадцати минут, график осмотра института сорвался. Когда М.В. ушел, начальство в хвосте процессии стало распекать даму за задержку. Сотрудница не оправдывалась, а только потерянно повторяла: "Президент..., а понимает". Вот таким он и остался для меня – понимающим.

Мстислав Всеволодович похоронен на Красной площади, у Кремлевской стены. Каждые три года Академия наук присуждает Золотую медаль имени М.В. Келдыша "За выдающиеся научные работы в области прикладной математики и механики, а также теоретических исследований по освоению космического пространства" с премией. Стоят рядом на Аллее героев космоса памятники Главному конструктору и Теоретику космонавтики. И зимой, и летом бороздит земные океаны флагман научного флота Академии – корабль "Академик Мстислав Келдыш". На видимой стороне Луны рядом с цирками Атласа и Геркулеса расположился кратер Келдыша. За четыре с лишним года совершает свой оборот вокруг Солнца малая планета "Келдыш".

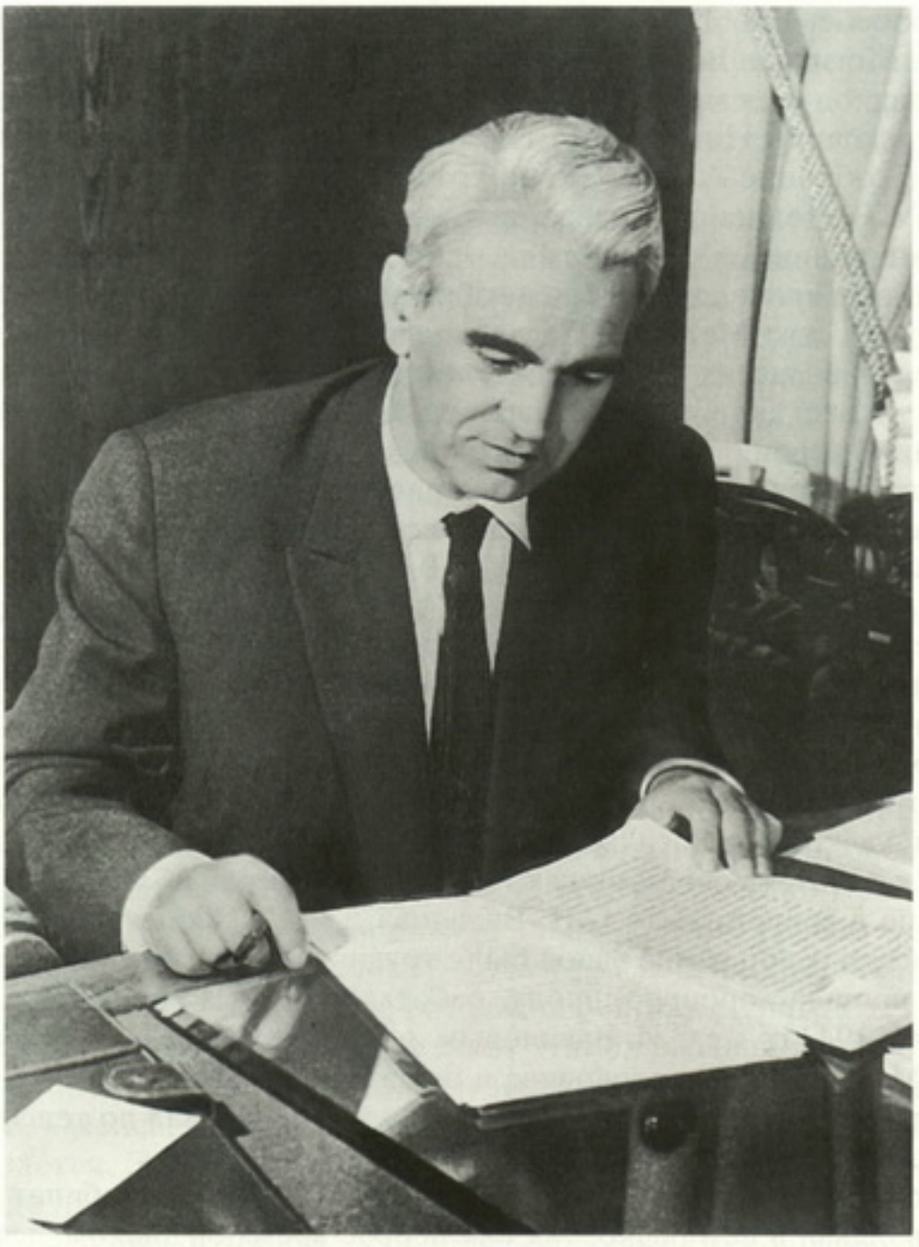
1991 г.

Наталия Леонидовна Тимофеева,

помощник президента АН СССР

15 ЛЕТ РАБОТЫ С М.В. КЕЛДЫШЕМ

Рассказ о моей работе с Мстиславом Всеволодовичем, наверное, нужно начать с обстановки, которая царила в Академии наук в последний год работы президента АН Александра Николаевича Несмеянова, а она была очень сложна. Он работал как в "блокаде". Каждый раз приезжал из Кремля с каким-то удру-



Президент АН СССР – избран 19 мая 1961 г.

ченным видом. Однажды вернувшись в Академию после очередного заседания, он как-то вскользь заметил, что Н.С. Хрущев опять на него нападал (прежде он никогда этого не говорил!). Это слово "опять" насторожило. Видимо, и раньше что-то происходило, но он молчал. А на этот раз произошло нечто серьезное.

Александр Николаевич попросил пригласить к нему Мстислава Всеволодовича Келдыша и Александра Васильевича Топчиева – вице-президентов АН СССР. Они долго совещались и, когда вышли из кабинета, то чувствовались озабоченность и напряжение – стало тревожно...

Как-то вечером Александр Николаевич отменил утренний прием, объяснив, что звонил А.Н. Косыгин и просил его утром приехать в Кремль. Когда он вернулся, то сказал, что оставил у Алексея Николаевича заявление об отставке. Значит, тревожное настроение было не напрасным! А.Н. Несмеянов

пригласил к себе А.В. Топчиева и М.В. Келдыша и они снова долго совещались. Когда Мстислав Всеволодович выходил из кабинета, я обратила внимание на его вид: он был мрачный, скорее сердитый. Произошло что-то важное. Позднее Александр Николаевич сказал, что А.В. Топчиеву поручено готовить Общее собрание АН СССР, на котором на пост президента будут рекомендовать М.В. Келдыша, правда, пока он согласия не дал. Вот теперь понятен его мрачный вид!

Прошло несколько дней. Общее собрание назначено на 19 мая 1961 г., а это также означало, что Мстислав Всеволодович дал согласие. Весть об отставке А.Н. Несмеянова многих удивила. Александр Николаевич был хорошим президентом. Он так же, как Сергей Иванович Вавилов (предыдущий президент), любил Академию, хорошо ее знал, и она была ему дорога.

Собрание состоялось. На заседание приезжал А.Н. Косыгин.

Президентом был избран Мстислав Всеволодович Келдыш.

После заседания А.Н. Несмеянов и М.В. Келдыш вернулись в кабинет и долго беседовали. Потом к ним присоединился А.В. Топчиев, и разговор продлился до позднего вечера. Пригласили меня. Волновалась. Мстислав Всеволодович обратился ко мне и попросил пригласить к нему на следующий день некоторых начальников отделов Президиума и добавил: "В Институт. Я первое время буду работать там. О своем расписании я Вам сообщу позже". А потом вдруг спросил: "А Вы согласны работать со мной?". Этот вопрос вызвал улыбки на лицах Александра Николаевича и Александра Васильевича, а я только кивнула головой в знак согласия.

Начала я работать одна, так как Наталия Алексеевна Смирнова, с которой я работала еще в секретариате С.И. Вавилова и А.Н. Несмеянова, была тяжело больна. На первых порах мне одной было трудновато, но дела меня не пугали, потому что я прошла хорошую школу, работая с А.Ф. Иоффе, А.Е. Арбузовым (Казань, 1941–1943 гг.), с С.И. Вавиловым и А.Н. Несмеяновым. Я побаивалась и стеснялась Мстислава Всеволодовича и была рада, что он первое время работал в Институте прикладной математики. Все указания он давал по телефону, а я пока привыкала к нему.

Прошло какое-то время и, наконец, М.В. Келдыш занял кабинет президента. Но и теперь бывал в нем редко, так как первое время он знакомился с академическими институтами. В ознакомительные поездки он ездил с вице-президентами, но чаще всего – с Александром Васильевичем Топчиевым, у них сложились очень добрые деловые отношения. Их роднило желание трудиться на благо Академии, они не щадили себя. К большому огорчению, им не довелось долго работать вместе – 27 декабря 1962 г. А.В. Топчиева не стало. Потеря для Академии была велика. Мстислав Всеволодович тяжело пережил эту утрату.

Но жизнь продолжалась. Нужно жить, нужно работать. Теперь президент проводил много времени в Президиуме. Он уже много знал об Академии, о ее институтах. На заседаниях и совещаниях удивлял всех своими знаниями в области химии, биологии, физики и т.д. Но мало кто знал, что, готовясь к тому или иному заседанию, он брался за простые учебники, а если этого было мало, слушал лекции ученых. Я думаю, что академик А.С. Спирин помнит, как он "учил" Мстислава Всеволодовича...

Я же продолжала его побаиваться. Первое время опасалась сделать что-то не то или не так. Слава богу, все шло гладко, но тем не менее напряжение не прохо-

дило, и это мне мешало. Случай помог преодолеть страх, робость и остальные подобные чувства. На прием к Мстиславу Всеволодовичу приехали академики Н.И. Мусхелишвили и А.Н. Туполев. М.В. Келдыш позвонил и попросил их, если возможно, подождать, т.к. он задерживается в Кремле, но скоро будет. Конечно, они будут ждать.

Андрей Николаевич, как это бывало всегда, когда он приезжал к нам, попросил стакан крепкого чая. Этот чай особым способом специально для него заваривала наша официантка Александра Николаевна и каждый раз расцветала в улыбке, когда Туполев ее благодарил. Чай принесли. Они устроились возле моего стола и, попивая чай, вели беседу, слушать которую мне доставляло большое удовольствие. Закончив разговоры, они стали меня расспрашивать: как работается с Мстиславом Всеволодовичем? Сказала, что работать очень интересно, но, к сожалению, я его побаиваюсь, и это мешает мне в работе.

Николай Иванович решил помочь мне и дал совет: "Если Келдыш начинает на Вас ворчать, обижать и т.д., – начинайте плакать. Мстислав Всеволодович очень боится женских слез. После "слез" он становится совсем другим". Андрей Николаевич добавил свои рекомендации, после которых мы никак не могли прекратить смеяться. Вот за этим весельем и застал нас президент. Надо было видеть его лицо, да и наши лица были не лучше. Особенно мое, – оно было красное и в слезах от непрекращающегося смеха!

Пригласив А.Н. Туполева и Н.И. Мусхелишвили в кабинет, Мстислав Всеволодович попросил принести им чай. Сначала за дверью было тихо. Потом послышался смех, и прозвенел звонок, приглашающий меня в кабинет. Захожу. Мстислав Всеволодович с мрачным лицом, грозно спрашивает: правда ли, что я боюсь его, в чем дело, почему? А Николай Иванович шепчет: "Начинайте всхлипывать..." (Т-а-к, меня решили разыграть!) Сделав испуганное лицо, полушепотом спрашиваю Николая Ивановича: "А как мне сейчас нужно плакать тихо или громко? Ведь президент так грозен со мной". Взрыв смеха. Смеясь, Мстислав Всеволодович сказал, что он и сам еще многого побаивается. Эта сцена запомнилась на всю жизнь, а мне после этого стало гораздо легче жить!

Я уже стала привыкать к стилю работы Мстислава Всеволодовича. Главное – мне было очень интересно. Рабочий день президента начинался рано утром и заканчивался поздним, поздним вечером. Он был настолько уплотнен, что приходилось удивляться и восхищаться, как один человек может вынести такую нагрузку! Для примера приведу распорядок одного (обычного) дня по сохранившимся записям:

9 часов – заседание у зам. пред. СМ СССР Л.В. Смирнова;

12 часов – президент должен вернуться в Академию, где предстоит встреча с министром промышленности Франции г-ном Ф. Ортоли;

(после встречи обед);

15 час.30мин – в Академии заседание по молекулярной биологии и генетике;

17 часов – заседание в Кремле по этому же вопросу;

19 часов – он должен вернуться в Академию, чтобы обсудить с учеными перспективы использования науки и техники в народном хозяйстве, так как на следующий день в ГКНТ у В.А. Кириллина совещание по этому же вопросу;

после окончания – встречи с некоторыми директорами институтов.



М.В. Келдыш ведет заседание Президиума АН СССР,
1969 г.

А это значит, что рабочий день президента закончится в лучшем случае часов в 10–11 вечера. Хотя нет, – ведь еще не просмотрена академическая почта, а ее много! И это еще не все, – еще многочисленные письма избирателей. Он депутат Верховного Совета СССР по Москве. На часах уже 11 вечера, а дома будем около 12... А завтра? Завтра будет новый день и новые дела...

Что любопытно: усталости не чувствовалось. Было очень интересно работать, и я ощущала свою причастность к чему-то большому и нужному, выполняя свою работу, пусть и незначительную.

Знакомясь с научными учреждениями, Мстислав Всеволодович посетил многие города нашей большой страны. Его можно было встретить в Ташкенте, Алма-Ате, Баку, Ереване, Тбилиси, на Дальнем Востоке, на Камчатке, в Новосибирске, Томске, Киеве, Донецке, Сыктывкаре, Петрозаводске, Мурманске, в Крыму, в Сибири, на Северном Кавказе и других местах. Где бы он ни был, он был неугомонен. Я помню, как Лев Андреевич Арцимович после поездки с Мстиславом Всеволодовичем в Зеленчук (Карачаево-Черкессия), где строилась Специальная астрофизическая обсерватория, рассказывал, что за ним никто не мог угнаться (а ведь у него болели ноги). На стройке он так стремительно взлетал на леса, что спутники за ним не поспевали. Он был "гостем" угольных шахт, летал на вертолете над кратерами вулканов Камчатки, встречался с моряками и плавал на кораблях Северного флота. Я уж не говорю о космодроме. Это его особая привязанность.

М.В. Келдыш посетил многие зарубежные страны, где он также знакомился с научными учреждениями, вел переговоры о научном сотрудничестве и т.д. Он посетил Германию (1965), Англию (1965), Чехословакию (1963, 1970), Японию (1964), Польшу (1964, 1973), Францию (1965, 1967), Румынию (1966), Болгарию (1966, 1969), Венгрию (1967), Канаду (1967), Италию (1969), Швецию (1969), Испанию (1970), США (1972).

К этим поездкам хочется добавить вот что. Перед тем, как ехать за рубеж, Мстислав Всеволодович "освежал" свои знания иностранных языков. Так, французский язык он повторял с преподавателем Кафедры иностранных языков АН СССР Жерменой Генриховной Ошаниной. Она была в восторге от своего ученика, который при всей своей занятости ни разу не пришел на урок с невыполненным заданием. Такое же мнение об ученике высказывал и преподаватель английского Сергей Александрович Соколов. Потом пришлось заниматься итальянским и испанским языками. Те, кто сопровождали президента в зарубежных поездках, говорили, что он просто поражал своим блестящим владением иностранными языками, своими знаниями музыки и живописи, которую изучил на уровне профессионала и очень любил. Предпочтение отдавал живописи итальянцев и из года в год собирал альбомы итальянского издательства "Рицколи". Прекрасные альбомы! (К слову, С.И. Вавилов тоже любил итальянское искусство и свободно владел итальянским языком.)

Работа в Академии, бесконечные заседания и совещания, командировки – все это требовало неимоверных затрат сил. Он себя не щадил, а нужно было бы. Все чаще и чаще многие стали замечать, что Мстислав Всеволодович прихрамывает, а когда он думал, что его никто не видит, хромал сильнее. Утром приходил хмурым, – значит, была бессонная ночь из-за болей в ногах. К середине дня он расхаживался и хромал меньше. Сильные боли отражались на его характере, в такие

моменты он бывал вспыльчивым и даже грубоватым. Но как только становилось легче, к нему возвращались спокойствие и вежливость. Он никогда не извинялся, а просто делал вид, что ничего и не было. Мы тоже делали такой вид, искренне ему сочувствуя.

Но однажды он меня очень обидел, накричав без причины. А дело было так. Из года в год (так бывало и во времена С.И. Вавилова и А.Н. Несмеянова) звонили по кремлевскому телефону из Президиума Совета Министров СССР и спрашивали, будет ли на очередном заседании М.В. Келдыш. Если президент по каким-то причинам быть не мог, то он просил разрешения направить кого-то вместо себя. Вот с таким вопросом я и обратилась к Мстиславу Всеволодовичу, но вместо ответа "да" или "нет" он вдруг обрушился на меня: "А Ваше какое дело?" ... Всего пересказывать не стоит, но скажу, что мне было очень обидно. Я просто делала свое дело. Вот когда нужно было бы воспользоваться советом Н.И. Мусхелишвили "заплакать", но я забыла, – слишком неожиданной была обида. А стоило бы проверить!

Прошло буквально несколько минут, и Мстислав Всеволодович как ни в чем ни бывало спокойно давал указания. Такая вспышка была единственной за 15 лет моей работы с Келдышем, но она была очень обидной, поэтому и запомнилась.

Шло время, и Мстислав Всеволодович, уже не скрывая, говорил, что чувствует себя все хуже и хуже. Но к врачам обращаться упорно не хотел. Превозмогая боль, он продолжал работать и жить в прежнем ритме. По-прежнему перепрыгивал через две ступеньки, поднимаясь в Президиуме на второй этаж. Академик М.А. Лаврентьев называл его "Мстислав удалой". Удалым он был во всех делах. Но болезнь все упорнее и упорнее давала о себе знать. Особенно изнурял холод в ногах. Врачи уговорили президента лечь в больницу на ул. Грановского. Первое время запретили посещения. Через какое-то время его стали навещать знакомые, лежавшие в этой больнице. Потом в палате появился телефон, а это уже связь с внешним миром. Он повеселел. Начал заниматься делами: к нему стали приезжать вице-президенты и работники аппарата Академии с академическими проблемами. Помню, когда я первый раз навестила Мстислава Всеволодовича и привезла ему документы на подпись, как же мне не понравилась сумрачная, узкая, неуютная палата, где он лежал! Я бы в такой затосковала. Поэтому при следующем посещении я привезла не только почту, но и много книг, журналы и пр.

К счастью, курс лечения заканчивался, и скоро он покинул больницу. Врачи смогли только чуть облегчить его состояние. Прошло немного времени, и боли возобновились. И снова – бессонные ночи, и опять – безумная работа до позднего вечера. Многие пытались уговорить Мстислава Всеволодовича поехать отдохнуть: и родственники, и знакомые, и сослуживцы. Но он никого не хотел слушать. На рискованный шаг решилась его супруга Станислава Валерьяновна. На одном из приемов в Кремле она обратилась к Н.С. Хрущеву с просьбой повлиять на Мстислава Всеволодовича, чтобы он отдохнул. Никита Сергеевич со всей своей решительной прямотой при всех собравшихся обрушился на М.В. Келдыша и *приказал* поехать в любой санаторий, который он выберет! (Могу почти безошибочно представить, что при этом чувствовал Мстислав Всеволодович и как он себя сдерживал!).

После приема в Кремле М.В. Келдыш вернулся в Академию чернее тучи. Что-то случилось. Обычно, возвращаясь с приемов, он рассказывал нам, как про-



Путешествие по Украине и Закарпатью, 1964 г.:
Ю.Д. Охтерлоне, Петр и М.В. Келдыши, местные жители

шел прием и т.д. На этот раз молча прошел в кабинет. Через некоторое время позвонила Станислава Валерьяновна и спросила о Мстиславе Всеволодовиче. Я ответила, что он приехал очень мрачный и сейчас работает в кабинете. Все стало ясно, когда Станислава Валерьяновна рассказала о своем разговоре с Н.С. Хрущевым, которому М.В. Келдыш пообещал обязательно поехать отдыхать.

Шло время, Мстислав Всеволодович пока так никуда и не собирался. Все возникали неотложные дела... Причин отложить отпуск – миллион. Но приближалось лето, и началось активное "наступление" на президента: думают, предлагают варианты, нужно что-то решить, но пока все не то, все отвергается. Мне подумалось, а не предложить ли Мстиславу Всеволодовичу поехать в отпуск на машине. Он ведь очень любит автомобильные путешествия.

Вспомнила своих друзей, которые только что очень довольные вернулись из поездки по Украине. Позвонила в Киев Борису Евгеньевичу Патону и спросила его совета, прежде чем предложить этот вариант Мстиславу Всеволодовичу. Борис Евгеньевич, зная, что Келдыш не любит санатории, одобрил мою идею и обещал помощь. Мы достали карты, наметили маршрут, указали все гостиницы (маленькие и уютные), кемпинги, заправки, магазины, аптеки, поликлиники, базары и т.д. Отметили также и красивые места с интересным историческим прошлым.

Подготовка закончена, теперь об этом варианте отпуска нужно рассказать Мстиславу Всеволодовичу. Выбрала момент и отправилась в кабинет. Сначала он молча рассматривал карту. Ни слова,... ни "за", ни "против". Не выдержав, созна-



На пикнике в Закарпатье, 1964 г.

лась, что уже переговорила с Борисом Евгеньевичем, и тот предположил, что поездка должна понравиться. Мстислав Всеволодович, к моему удовольствию, улыбнулся и сказал, что подумает. Через два дня он принял предложение: он поедет с сыном Петей и водителем Юрием Дмитриевичем Охтерлоне. Начало положено. Только бы что-то не помешало! Звонок Б.Е. Патона и разговор с ним с окончательно убедили Мстислава Всеволодовича.

Маршрут составлен. Единственное, о чем просит президент, никому не сообщать о маршруте: он хотел свободы, хотел, чтобы его нигде не опекали. Конечно же, мы "клятвенно" пообещали. Обещать-то обещали, но ведь это обещание не реально: едет член ЦК, депутат Верховного Совета СССР, президент Академии наук, академик и просто человек! Мало ли что может случиться? Но если Мстислав Всеволодович заметит опеку, он тут же возвратится. Что делать? Помочь может только Б.Е. Патон. Позвонила ему, поведала о своей тревоге. Борис Евгеньевич, конечно же, подумает и перезвонит. Через два дня – ответ: все решено на "высшем уровне", можем быть спокойны. Я грешна, что все-таки ослушалась президента еще раз и позвонила в те гостиницы, где он планировал остановиться. Встретила полное понимание директоров.

Предусмотрели все. А главное, что Мстислав Всеволодович загорелся этой поездкой. И, наконец, они уехали!

Я же по приглашению Бориса Евгеньевича с мужем и детьми отправилась в Киев на несколько дней. Я давно мечтала побывать там. Вот мы в Киеве, наслаждаемся городом, Днепром с его песчаными пляжами, Десной. Познакомились с добрыми и интересными людьми. Нам очень хорошо, а время бежит, и наш отдых подошел к концу. Уезжать не хочется. Но принесли билеты на поезд и приглашение Б.Е. Патона на прощальный ужин. Днем пошли последний раз погулять по городу. Идем по Крещатику и вдруг видим, что у гостиницы останавливается машина, из которой выходят Мстислав Всеволодович, Петя и Юрий Дмитриевич. Вид у Келдыша залихватский: клетчатая рубашка, на голове – берет, сдвинутый на одно ухо. Петя в ярко красной рубашке и очень красивый! Все вместе над чем-то смеются. Мстислав Всеволодович совсем другой, не московский, а раскрепощенный и веселый человек.

Увидев его, мои дети радостно закричали: "Мама, мама, вон Келдыш!" На эти вопли Мстислав Всеволодович обернулся и с приветливой улыбкой направился к нам. Спросила, доволен ли он поездкой. Ответил, что всем очень доволен. Я была счастлива! Оказалось, что они только что приехали в Киев и собираются остановиться здесь на 2–3 дня. Расспросил, как мы отдыхаем. Сказала с сожалением, что мы уезжаем сегодня вечером. Я просто не узнавала Мстислава Всеволодовича. Перед нами стоял обаятельный, дружелюбный, приветливый человек! Подумала: был бы он таким всегда!..

Распрощавшись, я тут же позвонила Б.Е. Патону, сказав, что только что встретила Мстислава Всеволодовича. Он обрадовался и решил пригласить его на ужин. Ужин был устроен на пристани, принадлежавшей Академии наук Украины. Мстислав Всеволодович с удовольствием принял приглашение, и мы вечером снова встретились. Все было прекрасно: Днепр, красивый стол, овощи, фрукты и главное угощение – рыба, только что выловленная из Днепра и тут же поджаренная. Вкусно! Оба президента были, как говорят, в ударе. Мстислав Всеволодович был совершенно не похож на себя: легкий, остроумный, жизнерадостный человек. Рассказывал забавные и смешные истории. Потом мы все купались в Днепре, катались на катере по Днепру и Десне, вернувшись на пристань, пили чай. Как это было великолепно!.. Я была рада видеть Мстислава Всеволодовича таким светлым и довольным. Но, увы, наш поезд уже стоял на перроне, нас ждала Москва...

Вернувшегося из поездки Мстислава Всеволодовича все нашли отдохнувшим и радостным, он буквально светился, рассказывая о путешествии. Прошло всего месяца два, и мы стали замечать, что он снова начал прихрамывать, мрачнел. Боли в ногах возобновились, но к врачам обращаться не хотел. Изредка начал поговаривать об операции, но как только боли отпускали, операция не обсуждалась. Он отчетливо понял, что врачи могут лишь временно облегчить его состояние, и поэтому операция неизбежна.

Однажды поздно вечером Мстислав Всеволодович обратился ко мне с просьбой разузнать: кто в нашей стране и за границей делает такие операции и каков процент выздоровления. Задача сложная, но мне помог Лев Арамович Пирузян, просмотревший множество статей в медицинской (нашей и иностранной) литературе и журналах, посоветовался со многими медиками. Поиски производились конфиденциально. Наконец, Лев Арамович собрал данные и готов их Мстиславу

Всеволодовичу доложить. Результаты по нашей стране были не очень радужными, а за рубежом чуть лучше. (Думаю, что причина в том, что там болезнь не запускают, а лечат вовремя – так дешевле.) Выяснено также, кто из врачей успешно проводит такие операции. Их оказалось не так много. Я не уверена в правильности их имен, так как прошло много времени, но попробую их перечислить: проф. Мартин (Англия), проф. Швейц (Голландия), проф. Майкл Де Бекки (США), проф. Ван Дер Штрихт (Бельгия), проф. Тевенье (Франция), проф. Крамер (Германия).

После консультаций, обсуждений и рекомендаций (а их было много) медики разделились: одни были за барокамеру, другие – за обходные кровеносные трубки, третьи сомневались, что лучше. И только проф. М. Де Бекки твердо заявил, что если Мстислав Всеволодович согласен с жизненными ограничениями, то можно лечить консервативно, операция же гарантирует активную жизнь. (Я передаю не дословный, но точный смысл его заключения.) Профессор М. Де Бекки своего решения не менял.

Мстиславу Всеволодовичу доложили и рекомендовали оперироваться у М. Де Бекки, но окончательное решение он примет после запланированной командировки в США. Ну что ж, хорошо и это! Чувствовалось, что Мстислав Всеволодович приуныл, опять его терзают сомнения, но он уже понимает, что откладывать лечение **нельзя, просто нельзя!** Думаю: а что если президент встретится с хирургом в США, посетит его клинику и своими глазами все увидит? Поделилась своей мыслью со Степаном Гавриловичем Корнеевым, начальником Управления внешних сношений АН СССР, который сопровождал делегацию Академии наук СССР в этой поездке* . Я была твердо уверена, что С.Г. Корнеев сумеет организовать встречу М.В. Келдыша с профессором М. Де Бекки, – мне казалось, что это важно. Перед отъездом я сказала Мстиславу Всеволодовичу, что хорошо было бы, если он сам посмотрит, как лечат его болезнь в Америке. На мое удивление, он как-то быстро согласился, но кто знает, может и передумать. Академик Игорь Михайлович Макаров, член делегации, обещал помочь, а он уж не отступит, можно быть уверенными!

После возвращения в Москву Степан Гаврилович рассказал, что он сразу же попытался связаться с клиникой, которой руководил М. Де Бекки. К сожалению, профессора в США не оказалось, он был в Европе. Но С.Г. Корнееву удалось связаться с его помощником и передать, что Мстислав Всеволодович Келдыш хотел бы встретиться с профессором и посетить его клинику.

На следующее утро последовал телефонный звонок из клиники, и Степану Гавриловичу сообщили, что М. Де Бекки рано утром вылетел в США и будет рад встретиться с Мстиславом Всеволодовичем. Все с облегчением вздохнули, так как отступать М.В. уже некуда! Они встретились. Профессор показал клинику, рассказал о ходе операций и о конечных результатах. Все, что увидел и услышал Келдыш, произвело на него впечатление, а главное – он уверовал в профессора и принял окончательное решение оперироваться.

Долго и тщательно обсуждался вопрос о том, где будет происходить операция – в "Кремлевке" или в какой-то другой больнице. У всех еще была свежа в

---

* Это была первая за всю ее историю официальная поездка Академии наук России в Америку. – Примеч. С.Г. Корнеева.

памяти операция, сделанная Сергею Павловичу Королеву, о которой очень часто и с болью вспоминал Мстислав Всеволодович. Тогда, за несколько дней до операции, Сергей Павлович приехал в Академию. Он был грустный и просидел у президента очень долго. Когда вышел, немного посидел с нами и сказал, что ему предстоит операция. Чувствовалось, что это его очень тревожит. Через несколько дней он позвонил по телефону Мстиславу Всеволодовичу, но тот отсутствовал. Сергей Павлович попросил передать ему привет и сказать, что он уезжает в больницу, машина уже ждет.

Потом... Потом позвонил академик В.П. Мишин, находившийся в "Кремлевке" в день операции С.П. Королева, и тихо-тихо сказал: "С.П. умер". Это было страшно, в это не хотелось верить! Ведь только что он разговаривал с нами по телефону... Я написала записку Мстиславу Всеволодовичу, который проводил заседание в конференц-зале. Записку посмотрел и отложил. Я просто остолбенела: что это он? Продолжает вести заседание! Вдруг опять взял записку, прочитал и просто рухнул на стул... Встал, остановил докладчика и прочел записку вслух. Все замерли. В зале было тихо, тихо. То, что они услышали, казалось неправдоподобным!

Для Мстислава Всеволодовича это было большим горем. Он потерял соратника, друга, с которым он был знаком с 40-х годов. Это были два великих человека, они как бы дополняли друг друга. Правда, иногда можно было слышать, как они спорят, иной раз даже ругаются. Чаще всего это происходило, когда они возвращались после какого-то заседания возбужденными. Думаю, что эти "баталии" были им необходимы как своего рода разрядка, как лекарство. Но довольно скоро шум за дверью кабинета стихал, и после стакана крепкого чая можно было наблюдать двух мирно беседующих людей, – значит, обоюдное решение найдено!

Неожиданная смерть Сергея Павловича Королева – это потеря блестящего конструктора, ученого, блестящего организатора. Он любил мечтать и стремился осуществить свою мечту. За его мечтой, веря в него, шли многие. Сергей Павлович пережил годы побед, годы великих дел, но и годы потрясений и невзгод. Он жив в своих делах и в нашей памяти...

Вернусь к операции, предстоящей М.В. Келдышу. Где ее делать? Наконец, пришли к решению: в Институте сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева, которым тогда руководил В.И. Бураковский. Профессор Майкл Де Бекки прилетел в Москву в сопровождении своей медицинской сестры с необходимым набором инструментов и материалов для операции. Ассистировать будут молодой хирург и очаровательный человек профессор А.В. Покровский и (если я не ошибаюсь) профессор Работников.

8 января 1973 г. Мстислав Всеволодович был уже в больнице, а 10 января его оперировали. Операция длилась более 6 часов. Опасаясь послеоперационных осложнений, удалили и калькулезный желчный пузырь. Все в тревоге, ждем сообщений из больницы. Наконец, позвонил Владимир Иванович Бураковский: большая потеря крови, пульс учащен, состояние тяжелое, ночь проведет в операционной.

На 11-е назначены консилиумы: один на 10 часов утра, второй – на 17. Ночь была тревожная, – состояние еще тяжелое, частит пульс, усилилось сердцебиение, но ноги *теплые!! Хороший симптом*.

12 января. Температура 37, пульс 116, состояние еще тяжелое, но лучше, чем 11 января.

13 января. Температура 37,3, пульс 95. Состояние средней тяжести. Сообщили, что М. Де Бекки спокоен, поговаривает об отъезде. Это ли не хороший признак! Но все равно ещё волнуемся.

Каждое утро и каждый вечер сводку о состоянии здоровья Мстислава Всеволодовича получали мы от помощницы В.И. Бураковского милейшей Зинаиды Гавриловны. Телефон на работе и дома не умолкал: звонили Л.А. Арцимович, А.П. Александров и многие, многие другие. Требовали подробностей, и я как заправский медик диктовала справку, подготовленную Зинаидой Гавриловной. Каждый разговор заканчивался вопросом, – какая нужна помощь?

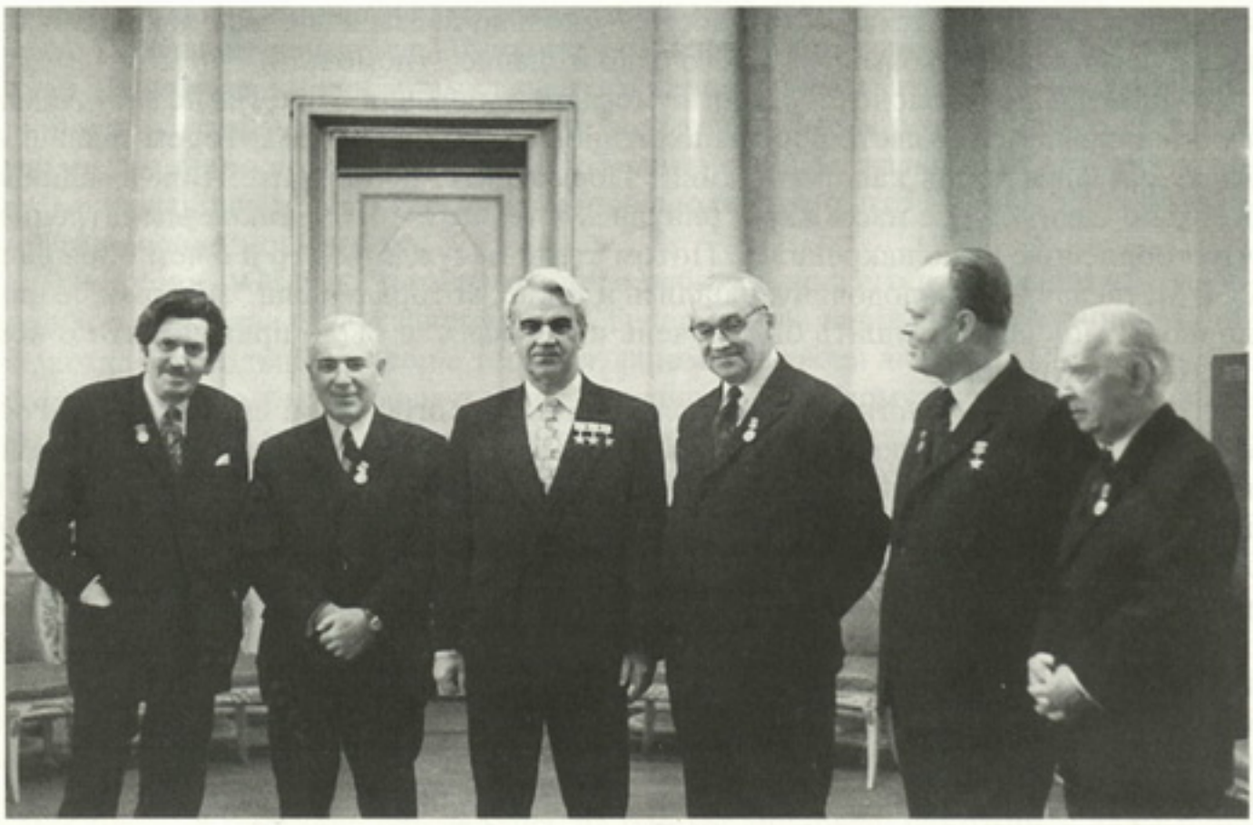
Профессор Де Бекки улетел*, оставив Мстислава Всеволодовича на попечение Анатолия Владимировича Покровского и д-ра Т.И. Чорбинской, врача Кремлевской больницы. С каждым днем больному становилось все лучше и лучше. Все облегченно вздохнули, когда 7 февраля Мстислав Всеволодович переехал в санаторий "Барвиха", 18 марта уже вернулся на работу, а 20 марта присутствовал на заседании в СМ СССР. Он истосковался по работе, и с первых же дней были назначены встречи, заседания, совещания. Вскоре М.В. Келдыш принимал делегации кубинских, итальянских ученых, американских сенаторов и др. В общем, жизнь вошла в привычное русло и привычный ритм. Настроение Мстислава Всеволодовича стало гораздо лучше: он интересовался музыкой, несколько раз посещал консерваторию. Высказал пожелание послушать музыку Вивальди и Грига, и оно вскоре сбылось, когда приехал Ленинградский камерный оркестр. Посмотрел "Спартака" в Большом (с самым лучшим составом). Словом, он ожил.

Врачи продолжали за ним наблюдать, А.В. Покровский был частым гостем. Рекомендовали "расхаживать" ноги, и он каждый вечер после работы уезжал за город и по часу ходил по лесным дорожкам. Как правило, он гулял в небольшом лесу по дороге во Внуково, недалеко от окружной дороги и милицейского поста. Тогда там было безлюдно, а теперь – уже город.

Здоровье президента восстанавливалось с каждым днем. Он стал бывать на официальных приемах, что перед операцией делал редко. Помню, его пригласили на прием в одно из африканских посольств. Ехать не хотел. Тот день у президента был сложным и тяжелым, и мы, полагая, что он сможет немного развеяться и отдохнуть, соблазняли его рассказами об африканских фруктах, экзотической еде и дамах в роскошных ярких нарядах. Слушая нас, он только улыбался, но все же поехал и обещал рассказать, как пройдет прием. Вернулся веселым, в хорошем настроении, доставил нам удовольствие рассказом об угощениях. Потом радостно сообщил, что встретил многих знакомых. На наш вопрос о нарядах африканских дам он изумленно посмотрел на нас и сказал: "А дам там не было. Были только сотрудницы". Наш дружный хохот в первое мгновение вызвал недо-

---

* Профессор Майкл Де Бекки отказался от гонорара за проделанную операцию и просил передать благодарность правительству СССР за ту честь, которую ему оказали, доверив оперировать М.В. Келдыша: "М.В. Келдыш – это ученый, который принадлежит не только России, но и всему миру", – добавил профессор М. Де Бекки. – Примеч. С.Г. Корнеева.



Президент АН СССР М.В. Келдыш и его соратники:
слева направо – главный ученый секретарь Г.К. Скрябин, вице-президенты П.Н. Федосеев, В.А. Котельников, М.Д. Миллионщиков, А.П. Виноградов, 1971 г.

умение на лице Мстислава Всеволодовича, а во второе – он уже смеялся и веселился вместе с нами. Смеялись до слез, а это главное. И бог с ними, с нарядами африканок!! Курьезная фраза о дамах и сотрудницах нам полюбилась, и мы используем ее при каждом подходящем случае.

В конце июня 1973 г. М.В. Келдыш на короткое время посетил Польшу для ознакомления с Польской Академией наук. По возвращении он и Владимир Александрович Котельников начали работу над Комплексной программой научно-технического прогресса до 2000 года. Возглавил эту работу В.А. Котельников.

После операции прошло уже более полугода, пока все идет хорошо. Но мы опасаемся, что при такой безмерной нагрузке трудно быть все время в хорошей форме. Стараемся (по возможности) разгрузить рабочий день президента и радуемся, когда он в командировке, – там другие дела и новые впечатления. Мстислав Всеволодович довольно часто бывал на полигоне. Конечно, и там много проблем, но зато взамен огромного количества бумаг живое общение с людьми и занятие делом, которое он любит. Наши старания мало смогли помочь, потому что М.В. Келдыш по-прежнему работал "на износ": приезжал рано, уходил поздно, проводил бесконечные заседания, обсуждения, встречи. Он помнил, что нужно позаботиться о генетике и молекулярной биологии, о механике, о судьбе Каспия, об ускорителях, о вычислительной технике, об эффективности капиталовложений, даже о животноводстве, о Луне, о Венере, о А.Д. Сахарове и многом, многом другом. Требовали

времени и его депутатские обязанности, – сколько писем и сколько людей приходило с разными просьбами, – а у него одно желание – помочь.

Мстислава Всеволодовича многие москвичи узнавали. Никогда не забуду, как в остановившемся на светофоре наполненном троллейбусе, на котором ехала и я, вдруг раздался вопль какой-то дамы: "Посмотрите, посмотрите! Вон в машине Келдыш сидит!". Все пассажиры ринулись к окнам, – было такое впечатление, что троллейбус даже накренился. Потом стали обсуждать, кто и с чем обращался к Мстиславу Всеволодовичу, нашлись и такие, которые были "знакомы" с ним лично. Я молчала. Слушать было очень интересно, и было приятно, что о нем так хорошо говорят.

Да, авторитет у Мстислава Всеволодовича был огромный: его знали и в России, и за рубежом, и всюду относились с большим уважением. Еще одно воспоминание – иллюстрация. Мстислав Всеволодович с группой ученых, конструкторов и военных возвращались с Байконура после очередного успешного запуска на самолете Министерства обороны (как это обычно бывало). Командовал полетом генерал А.Г. Карась. Он позвонил и сказал, что самолет вылетает через 10 минут, и назвал час прилета в Москву. Через некоторое время снова телефонный звонок: Александр Григорьевич сообщил, что из-за тумана Москва самолет не принимает и выясняют, на какой аэродром самолет будет принят (не помню, речь шла о Саратове или о Куйбышеве). Я знала, что участники полета завтра в 10 часов утра должны быть в Кремле, и в таком случае они не успевают. Спросила Александра Григорьевича, нельзя ли посадить самолет в Ленинграде? Тогда оттуда они могут отправиться поездом и в Москве будут вовремя. А.Г. Карась взял на себя выяснить, примет ли Ленинград. Остальное должна выяснить я. Звоню в Ленинград нашему зам. управляющего делами Академии И.А. Ванину. Он тут же связывается по другому телефону с какими-то службами, и я слышу: "Келдыш. С ним ученые, конструкторы, военные. Нельзя ли им обеспечить отъезд в Москву сегодня вечером?... А нельзя ли прицепить вагон к "Стреле"?... Хорошо. Гостиницу мы закажем сами. И чаем, конечно, угостим. Большое спасибо". Иван Андреевич берет мою трубку: "Слышала?" – "Да" – "А не слышала, как сказали, что для Мстислава Всеволодовича *сделают все*?" Не слышала, но было приятно услышать. На все переговоры ушли считанные минуты. Звоню А.Г. Карасю, – он рад, что вопрос решен. Рады и те, кто летят в самолете.

А вот что рассказал заместитель министра общего машиностроения Г.А. Тюлин, когда он приехал к нам в Академию. Командир все переговоры вел только с Келдышем. Приземлились в Ленинграде. У трапа их уже ждали сверкающие автомашины. Отвезли в гостиницу, где их ждал горячий чай, бутерброды и... Передохнув, отправились на вокзал. Их посадили в прицепленный вагон. Рано утром они были уже в Москве, а в 10 часов – в Кремле.

Вот что значил авторитет Келдыша в стране! Это авторитет без самовосхваления, без рекламы, а *авторитет, заслуженный* очень скромным человеком! Он неловко себя чувствовал, даже когда читал благодарственные письма от своих избирателей. Вот еще один пример.

Как депутат он получил длинное письмо, которое потрясло своим отчаянным содержанием. Занимались этим делом долго, но добились положительного решения вопроса. От избирательницы пришло не менее длинное благодарственное письмо, которое Мстиславу Всеволодовичу передала сотрудница Президиума

АН Марьяна Иосифовна Трахтенберг (в тот момент она заменяла меня, заболевшую). Президент внимательно прочел его и вернул, сказав: "Это не мне, это Наталии Леонидовне. Она занималась этим делом". Действительно, мне пришлось заниматься этим сверхсложным делом, но что бы у меня получилось, если бы на письмах не было подписи Келдыша?! Только его имя, только его авторитет помог этой женщине... Что скрывать, мне было приятно, что Мстислав Всеволодович так оценил мою работу...

Наступил 1974 год. Президент много работал, но в его настроении что-то изменилось. Он стал более задумчивым. Теперь после напряженного рабочего дня он, когда его больше никто не теребил, занимался своей любимой математикой – на столе можно было увидеть листы, исписанные формулами. Домой уходили поздно. Каждый вечер раздавался телефонный звонок академика Д.В. Скобельцина: "Вы еще работаете? А я уже вернулся домой после вечерней прогулки". Как-то Мстислав Всеволодович, услышав телефонный звонок, улыбаясь, спросил: "Кто это Вам, Наталия Леонидовна, так поздно звонит?" – "Академик Скобельцин. Но звонит он больше Вам, волнуется, что Вы так много работаете". Это развеселило Келдыша. Давно я уже не видела его таким "развеселым".

Очень огорчало то, что он стал все чаще и чаще говорить об отставке. Жаловался, что многого не успевает сделать и что это его угнетает. На самом деле все шло своим чередом. Он просто безмерно устал и, конечно, уже не так быстро, как раньше, решал тот или иной вопрос. А это было не в его характере. Разговоры об отставке отражались на работе аппарата, некоторые даже перестали к нему обращаться. Келдыш это чувствовал, и, естественно, это его задевало. Слава богу, что в его окружении оставалось много порядочных людей, которые его поддерживали. После разговора со своими вице-президентами В.А. Котельниковым и П.Н. Федосеевым Мстислав Всеволодович как-то успокоился, но мысль об отказе от президентства его не покидала. Однажды вечером, когда в Академии уже никого не было, он пригласил меня в кабинет и сказал, что говорил в Правительстве и ЦК об отставке и оставил заявление. Меня это сообщение просто повергло в шок! Я понимала, что хороший полноценный отдых помог бы снять накопившуюся усталость, и Мстислав Всеволодович с тем же успехом мог руководить Академией по-прежнему. Многие пытались отговорить его от отставки, но он был непреклонен. Я думаю, что принятие этого решения было для него тяжелым испытанием, потому что он любил Академию, и ему было интересно работать в ней. Он даже изменился за эти дни, стал чаще бывать в своем Институте, но и там был другим.

После неоднократных, но безуспешных уговоров остаться президентом решение об отставке принято. Зная его многие годы, я твердо убеждена, что это решение стоило ему дорого. Дорого оно стоило и многим из нас. За долгое время совместной работы мы привыкли к нему и всегда по-доброму относились. Но, к сожалению, уже ничего изменить нельзя. Настроение тяжелое, ждем Общего собрания. Кто же теперь заменит Мстислава Всеволодовича на посту президента Академии?

В эти дни я очень часто работала с Мстиславом Всеволодовичем: заканчивали недоделанные академические дела, и было много депутатских дел, – их тоже нужно было решать. После этих встреч оставалась грусть... В один из дней Мстислав Всеволодович позвонил в Президиум по "кремлевскому" телефону и сказал,

что определена дата собрания и что Общему собранию на пост президента будут рекомендовать Анатолия Петровича Александрова. Анатолия Петровича я знала многие годы. Безусловно, это достойная кандидатура. Так же как и М.В. Келдыша, А.П. Александрова пришлось уговаривать.

Прошло собрание. Анатолия Петровича избрали. Мстислав Всеволодович передал мне, что новый президент хочет, чтобы я осталась с ним работать. Потом об этом же сказал мне и Анатолий Петрович. Первое время после выборов два президента (прежний и новый) встречались очень, очень часто. Анатолий Петрович пользовался советами Мстислава Всеволодовича, а это (по моему мнению) поддерживало М.В. Келдыша. Нужно отдать должное А.П. Александрову – он был очень тактичен и внимателен.

Прошли месяцы, Анатолий Петрович полностью вошел в курс академических дел. А вот Мстислав Всеволодович явно стал сдавать. Я часто с ним общалась, так как продолжала вести его депутатские дела, и была этому очень рада. Я привыкла к нему, понимала его, и мне хотелось хоть чем-то быть ему полезной. Он день ото дня чувствовал себя все хуже. Жаловался на холод в руках, на слабость. Как-то даже сказал, что он никак не может согреть руки. Они все время холодные.

...Вечером (это была пятница) раздался телефонный звонок. Звонил Мстислав Всеволодович. Разговор был грустным по тону и непохожим на прежние: он очень мягко спросил о житье (раньше такого не бывало), спросил, все ли депутатские дела мы сделали. Ответила, что все сделано, кроме двух дел, но они очень легкие, и я сама с ними справлюсь. Спросил об Анатолии Петровиче, о каких-то академических делах... Положив трубку, я почувствовала то ли тревогу, то ли грусть. Поделилась своими ощущениями с Валентиной Петровной Островской, помощником вице-президента, растревожив и ее.

А потом позвонил Григорий Гайкович Чахмахчев (управляющий делами АН СССР, который жил в академическом поселке Жуковка, где жил и Келдыш) и сказал, что на даче только что умер Мстислав Всеволодович, что они с Владимиром Алексеевичем Кириллиным сделали все, что могли, но...

Смерть Мстислава Всеволодовича потрясла меня, да что меня, – всех. Никому не хотелось верить в то, что мы больше никогда его не увидим. Ушел из жизни блестящий Ученый, красивый Человек, великий Труженик. Я проработала с Мстиславом Всеволодовичем 15 лет. Это были разные годы: и трудные, и волнительные, и интересные, – это были счастливые годы. На работу я шла, как на праздник, и каждый день дарил мне что-то интересное, важное, новое!

Прошло уже много лет, а он жив. Он живет в академических делах, в космических программах, в научных открытиях его учеников. О нем напоминает миру огромный красавец пароход АН СССР, который бороздит морские просторы и который носит гордое имя “Академик Мстислав Келдыш”.

2001 г.

СЕМЬЯ

Вера Всеволодовна Келдыш,
кандидат технических наук, ЦАГИ

СЕМЬЯ КЕЛДЫШЕЙ

М.В. Келдыш вырос в большой дружной семье. У его родителей было 7 детей и 16 внуков. Благодаря некоторым из них в последние десятилетия редкая фамилия *Келдыш* получила известность и даже вошла в "Словарь русских фамилий", согласно которому фамилия Келдыш "тюркского происхождения: *кельди (гельди)* – "он пришел"; *ш* – суффикс ласкательности. Но ответ рано признавать окончательным. Может быть, следует поискать источник в финно-угорских языках... Фамилия остается одной из интереснейших антропонимических загадок". (Никонов В.А. Словарь русских фамилий. – М., 1993, с. 5)

Никаких известий о финском или тюркском происхождении предков в семейных преданиях Келдышей не сохранилось. Известно, что прадед Мстислава Всеволодовича Фома Симонович Келдыш происходил из мещанского сословия, был православным по вероисповеданию и служил псаломщиком в Варшаве. Как долго он прожил в Польше и где родился, пока не установлено. Жена его Александра Иосифовна, урожденная Михомлом, по некоторым сведениям плохо владела русским языком.

27 марта 1839 г. по старому стилю в Варшаве в православном Кафедральном Свято-Троицком соборе крестили сына псаломщика этого же собора Фомы Симоновича Келдыша и супруги его Александры Иосифовны. Нарекли Михаилом.

Среднее образование Михаил Фомич получил в Волынской духовной семинарии, высшее – в Варшавской, а затем в Петербургской медико-хирургических академиях. В 1862 г. по окончании курса в академии, Михаил Фомич был определен "медиком для командировок" при Первом военно-сухопутном госпитале в Петербурге; в следующем году последовало назначение в Кавказский военный округ, где в разных местах и на разных должностях он прослужил около 20 лет, приняв участие в Кавказской (1817–1864 гг.) и русско-турецкой (1877–1878 гг.) войнах. Во время службы в Грозненском военном госпитале молодой врач проводил исследования "кавказских тропических лихорадок", которые легли в основу его диссертации на степень доктора медицины.

В 1870 г. М.Ф. Келдыш получил назначение на восточный берег Каспийского моря в Красноводский отряд, принимал участие в его рекогносцировках и объездил верхом на верблюдах весь Закаспийский край. В 1873 г., напишет он позднее, "окончились мои скитания по песчаным сугробам Закаспийской пустыни". За труды по прекращению в отряде эпидемий цинги и холеры он был награжден орденами Св. Анны 3-ей степени и Св. Владимира 4-й степени.



Дед – Келдыш Михаил Фомич

В 1879 г., вновь посетив Закаспийский край в составе Ахалтекинской экспедиции, М.Ф. Келдыш впервые составил медико-топографическое описание этого девственного тогда края и сделал очерк санитарного состояния располагавшихся там войск. Результаты его работы были опубликованы в "Медицинском сборнике" Кавказского медицинского общества и в "Военно-медицинском журнале". За заслуги перед отечеством Михаил Фомич Келдыш был жалован генеральским чином и причислен к дворянскому сословию.

Большой период жизни М.Ф. Келдыша прошел в Одессе, где в 1886–1894 гг. он служил главным врачом военного госпиталя. В последующие годы Келдыш – бригадный и корпусной врач, а затем окружной военно-медицинский инспектор



Мария Александровна (в девичестве – Скворцова)
и Всеволод Михайлович Келдыши – родители

Казанского военного округа. Выйдя в 1904 г. в отставку, он два года спустя вместе с семьей перебрался в Ригу, где жила семья сына. Умер М.Ф. Келдыш в 1920 г. в Крыму.

Жена Михаила Фомича Наталья Николаевна Келдыш происходила из дворянского сословия, она закончила Смольный институт благородных девиц. (Ее девичья фамилия Брусилова, она приходилась двоюродной сестрой генералу А.А. Брусилову*.) Именно от своей матери отец Мстислава Всеволодовича – Всеволод Михайлович Келдыш, блондин с голубым глазами, наследовал свою внешность.



Дед – Скворцов Александр Николаевич

Всеволод Михайлович Келдыш (1878–1965) родился во Владикавказе. В гимназии он учился в Одессе, затем в Риге, где продолжил образование в Политехническом институте. В Риге состоялась его свадьба с Марией Александровной Скворцовой.

Мария Александровна (1879–1957) родилась в Тифлисе и выросла в дворянской семье. Ее дед, генерал Николай Скворцов, во время Кавказской войны был тяжело ранен, и его оставили на излечение в грузинском доме, где проживали мать и дочь. Мать была еще сравнительно молодой женщиной, вдовой; она ухаживала за раненым, и он предложил ей выйти за него замуж. Однако вдова отказалась и посоветовала ему жениться на ее дочери. Так будущая прабабушка Мстислава попала в Петербург, где ее определили в Смольный институт благо-

родных девиц, чтобы она получила соответствующее воспитание. Потом генерал на ней женился, и в род Келдышей влилась грузинская кровь. Мать Мстислава Мария Александровна вспоминала, что по большим праздникам внуков возили поздравлять бабушку, которая была важной барыней, окруженной уважением своих взрослых сыновей. Один из них – генерал от инфантерии, также участник Кавказской войны Александр Николаевич Скворцов и был отцом Марии Александровны. Он умер в 1905 г., и дети Марии Александровны и Всеволода Михайловича Келдышей его не знали. Жена же его Софья Иосифовна (1857–1945) помогала своей дочери растить детей. В девичестве Ковзан, она, судя по фамилии, имела польские корни. Однако было бы несправедливым утверждать, что семья Келдышей целиком польского происхождения. Подобно большинству русских семей, имеющих фамилии нерусского звучания, семья Келдышей складывалась из многих национальностей, что особенно явственно прослеживается в родословной Марии Александровны.

Другая романтическая история, похожая скорее на легенду, также связана с ее предками и объясняет, как в род Келдышей попала цыганская кровь. Около некоего дворянского поместья на Украине, где гостил прапрадед Марии Александровны – молодой врач, остановился цыганский табор. Когда этот табор ушел, то на том месте нашли брошенную больную девочку. Хозяева поместья забрали ее в свой дом, врач вылечил девочку, и она осталась жить в помещичьем доме. Когда девочка выросла, врач на ней женился. Так цыганская кровь влилась в род Келдышей. Наиболее ярко она прослеживалась в Мстиславе и его старшем брате Александре – как в их внешности, так и в характере.

Мстислав Всеволодович, пятый по счету ребенок в семье, родился в 1911 году в Риге, где в то время отец Всеволод Михайлович уже преподавал в Политехническом институте. До этого семья инженера В.М. Келдыша жила в разных городах России, по месту его службы. Первой в семье в 1904 г. в Оренбурге родилась дочь Людмила, затем в 1905 г. в Гельсингфорсе (ныне Хельсинки) родился сын Александр, в 1907 г. в Петербурге – Юрий (Георгий). В Риге, куда семья вновь вернулась, потому что Всеволод Михайлович был избран на должность адъюнкт-профессора Политехнического института, родились: Михаил (1909), затем Мстислав (1911) и Любовь (1914).

В 1915 г. в связи с вторжением германской армии в Латвию, Рижский политехнический институт был эвакуирован в Москву, куда перебралась и семья Келдышей. В ней тогда было шестеро детей, из которых старшей Людмиле – одиннадцать лет, а младшей Любови немногим больше года. Никаких родственников в Москве не имелось; было очень тяжело с пропитанием и жильем. Несколько лет пришлось жить за городом в Лосиноостровской. Родители, которые были большими любителями классической музыки, не могли отказать себе в удовольствии посещать концерты; порой после их окончания они возвращались домой из Москвы пешком. Особенно тяжело было в 1917–1918 гг. Старшая сестра вспоминала, что один день мать кормила семью лишь жареным луком, поскольку в доме другой еды не было. Братья Александр и Юрий, достигшие 12 и 10 лет и получившие от матери начальное образование, на поезде ездили в школу в Москву. Путешествия эти в то время были весьма опасными. Порой мальчикам приходилось ехать на крыше переполненного вагона.



На руках у бабушки – Мстислав, слева – мама, брат Михаил, сестра Людмила, братья Александр и Юрий

В конце 1918 г. отец отправил семью в город Иваново-Вознесенск, куда была переведена часть Рижского политехнического института. Сам он наезжал туда время от времени, поскольку основная работа у него была в Москве. В Иваново-Вознесенске благодаря АРА** началось относительно сытое существование. Эта благотворительная организация помогала детям, интеллигенции; шестилетняя сестра Любовь посещала обеды АРА.

В 1919 г. Всеволод Михайлович сообщил нашему деду Михаилу Фомичу, что у него родилась дочь, которую он решил назвать Верой, потому что верил в лучшую жизнь. В 1923 г. отец получил квартиру в Москве и перевез туда семью. Дети Юрий, Михаил, Мстислав и Любовь были определены в Седьмую опытно-показательную школу в Кривоарбатском переулке. С тех пор вся семья безвыездно жила в Москве. В 1920-х годах Всеволод Михайлович преподавал в Высшем инженерно-строительном училище (ВИСУ), выделившемся из МВТУ им. Н.Э. Баумана, а с 1932 г. – в переведенной из Ленинграда Военно-инженерной академии.



Отец Всеволод Михайлович Келдыш

В академии В.М. Келдыш сначала заведовал кафедрой железобетона, а затем кафедрой строительных конструкций. Кроме того, он постоянно ездил в командировки, был членом государственных приемных комиссий, консультировал все большие стройки – Днепрогэс, Днепровский алюминиевый завод, канал им. Москвы, Московский метрополитен, мосты через Москву-реку, Балахнинский бумажный комбинат и многие другие.

В 1942 г. Всеволоду Михайловичу было присвоено воинское звание генерал-майора. Но по складу характера он был человеком сугубо штатским: когда ему выдали оружие, он огорчился и спрятал его подальше. Потом огнестрельное оружие забрали и оставили один кортик, который и ныне хранится у дочери Любови Всеволодовны, жившей с отцом до его последних дней.

Отец содержал большую семью. На его иждивении, помимо детей, жены и тещи, была мать, которая жила отдельно. Мать и теща, как бывшие генеральши, пенсии не получали. Все жили на средства отца, который относился к числу высокооплачиваемых специалистов, и материально семья была обеспечена относительно неплохо. Родители до и после войны часто отдыхали на юге, нередко брали с собой и младших дочерей.

В возрасте 80-ти лет отец ушел в отставку, получал генеральскую пенсию и работал консультантом при строительном управлении Госплана. Умер он внезапно в возрасте 87-ми лет. За два дня до смерти Всеволод Михайлович вдруг заговорил о своей близкой кончине, и 19 ноября 1965 г. его не стало. Он пережил жену на 8 лет; оба они похоронены на Донском кладбище, где находится фамильный склеп. В нем, помимо родителей Мстислава, покоятся обе бабушки и другие родственники.

Воспитанием детей в основном занималась мать, которая целиком посвятила себя семье. Отец часто возвращался с работы в 9–10 вечера. (В сталинские времена заседания различных комиссий продолжались порой и до 12 ночи.) Моральные устои в семье были твердыми, и тут отец не признавал компромиссов. Азы грамоты дети получали дома и к 4–5-ти годам уже умели читать. В семье была большая библиотека детской и русской классической литературы. Еще до школы все дети знали немецкий язык, в основном устную речь, которую осваивали под руководством учительницы-немки. Кроме того, в советское время матери помогала по хозяйству бывшая бонна старших детей, латышка из Риги. Мария Александровна, хорошо владевшая немецким и французским языками, разговаривала с этой женщиной по-немецки. На немецком они обращались и к детям, но дети упорно отвечали по-русски.

В семье все увлекались оперой и концертами классической музыки, дома часто велись разговоры на эти темы и обсуждались новинки. Мария Александровна хорошо играла на рояле, и в молодости родители в свободные вечера часто играли в четыре руки. Конечно, все дети получили некоторое музыкальное образование, однако явные способности к музыке проявлял лишь брат Юрий, на которого мать возлагала особые надежды. Первоначально она мечтала, чтобы он стал пианистом, но у него были маленькие руки. Тогда Мария Александровна стала лелеять мысль о том, чтобы Юрий стал дирижером. Как известно, в итоге Юрий Всеволодович стал историком-музыковедом. Он является автором около сотни работ – монографий и учебников по истории развития русского музыкального искусства. Скончался Юрий Всеволодович Келдыш в 1995 г. в возрасте 88 лет.

Часто в доме появлялся брат Марии Александровны Николай Александрович, который тоже хорошо играл на рояле. Он был офицером царской армии и в советское время очень сильно бедствовал. Своего инструмента у него не было, и когда приходил в гости к сестре, то отводил душу. Потом Николай Александрович был арестован и отбыл срок на Беломорканале. В Москве у него осталась без средств существования больная жена, которой наши родители помогали деньгами. Вообще им всегда приходилось помогать многочисленным родственникам. По возвращении дядя получил "минус", то есть не имел права жить в ряде городов, и поселился в Угличе. В начале войны пришло известие, что Николая Александровича снова арестовали. Больше семья о нем ничего не слышала.

Родители Мстислава Всеволодовича не были религиозны. Но бабушка Софья Иосифовна, которая жила в семье и в основном занималась воспитанием младшей внучки Веры, была верующей. Она посещала церковь и водила девочку с собой, учила ее молитвам. Однажды одна из знакомых спросила родителей, почему они разрешают бабушке водить их дочку в церковь, на что мать ответила: "Вырастет – сама разберется".

В семье сохраняли иконы, серебряные оклады которых были проданы в тяжелое время в "Торгсине", а также по традиции отмечали большие религиозные праздники, в основном Рождество и Пасху. Что касается старших братьев и сестры, при рождении, конечно, крещеных, то в 20-е годы они были ярыми безбожниками. Семья жила близ храма Христа Спасителя, и молодежь ходила туда на пасхальную службу, во время которой пели лучшие силы Большого театра. После крестного хода ребята вваливались в дом, где уже был накрыт большой стол с куличами, горой крашеных яиц и пирамидами сырных пасх. Крашение яиц было обязанностью детей, которыми обычно руководил Мстислав Всеволодович.

Дом, в котором жили Келдыши, находился в Антипьевском переулке, между Пушкинским музеем и Гоголевским бульваром. Переулок был очень тихий и зеленый. Рядом в саду, огороженном каменным забором, находился Институт Маркса и Энгельса. Весной через забор свешивались роскошные ветви сирени, которую мальчики, конечно, обламывали. Дети всегда мечтали проникнуть в этот сад, но туда посторонних не пускали. Квартира была в полуподвальном помещении и состояла из пяти с половиной комнат. Шестая, четырехметровая комната, была крохотной и предназначалась для прислуги. Ее занимал старший из братьев Александр, а трое остальных братьев жили в большой узкой комнате. Там стояли три железных кровати, большой письменный стол и рояль. В этой комнате всегда было накурено, полно народу, шумно и весело. Младших сестер туда порой не пускали. Один только Юрий не курил и не шумел. Он часами сидел за роялем, целиком погруженный в музыку, не замечая происходящего вокруг. Мне рассказывали о такой сцене из нашей жизни. Юрий, от всего отключившись, сидит за роялем и играет. Тогда кто-то из братьев сажает меня к нему на плечи и говорит: "Таскай его за волосы". Я таскаю его за волосы, а он продолжает играть... Из всех четырех братьев Юрий был самым смирным и в какой-то степени любимцем матери. Правда, у мамы, в отличие от отца, не было ярко выраженных пристрастий. Вот у отца любимицей была Любовь Всеволодовна – одна из младших. Старшая дочь Людмила была довольно самостоятельной, всегда шла своим путем. Потом подряд родились четверо мальчишек: Александр, Юрий, Михаил и Мстислав. Когда родился ныне самый известный из Келдышей Мстислав Всеволодович, то в семье было разочарование – опять мальчик. Именно Мстислав, по внешности и поведению "цыганенок", из всех братьев был особенно озорным и задиристым. Немногим ему уступал и другой "цыганенок" – Александр. И наконец, через три года родилась девочка Любовь, у которой был покладистый и мягкой характер. Она-то и стала любимицей отца.

Проходная комната служила семье столовой. Там стоял большой обеденный стол, стулья и буфет, а по вечерам ставили самовар на углях. Молодежь в доме собиралась часто, в основном студенты и аспиранты, друзья сестры Людмилы, которая училась на математическом отделении Московского университета. Через дом прошли будущие всемирно известные математики

А.Н. Колмогоров, И.В. Арнольд, П.С. Александров, будущий муж Людмилы П.С. Новиков и другие. Младшим сестрам было очень интересно сидеть где-нибудь в уголке и слушать их разговоры; часто там присутствовал и Мстислав. Шли 20-е годы, когда люди еще не боялись говорить, и разгорались жаркие споры на злобу дня. Иногда в них принимал участие и отец. Однажды в ответ на претензии молодежи к современной жизни Всеволод Михайлович сказал: "Вот вы не довольны современной жизнью, а я не мог найти себе работу по душе в царское время, ушел целиком в преподавательскую деятельность. А сейчас у меня есть интересная и живая работа".

Собирались и друзья Юрия Всеволодовича по музыкальному техникуму им. Скрябина. Эта компания музыкантов была интересной. Молодежь умела веселиться, устраивала разные игры – шарады с переодеваниями, перешагивания через стулья с завязанными глазами, причем стулья незаметно для "шагавшего" убирались. Очень часто при этом присутствовали родители, которые охотно привечали в своем доме всех приятелей детей.

Между тем надвигались страшные времена репрессий, которые так или иначе затронули почти всех членов семьи. В 1935 г. на "черном вороне" на Лубянку увезли Марию Александровну – женщину преклонного возраста с больным сердцем. (В то время в стране проводилась кампания по изъятию у населения золота, в основном золотых монет. Дознанию подвергались крупные специалисты, старая интеллигенция и бывшее кулачество. На первых давление шло в основном через жен, и отец уже знал об этом по рассказам своих сослуживцев.) Спустя несколько дней у Всеволода Михайловича "сдали нервы", и он не смог ходить на работу. Через неделю его по телефону пригласили на Лубянку для очной ставки с женой. Перед уходом из дома он позвал к себе Юрия, отдал ему все золотые вещи, которые были в семье (кольца, броши, мужские часы) и сказал: "Меня вызывают. Если потребуется, отдай все это туда". На Лубянке родителям предложили отдать все, что у них было, но в конце концов сказали: "Эти побрякушки можете оставить себе". Спустя несколько часов отец с матерью вернулись домой.

С тех пор каждый поздний звонок вызывал в доме страх. В ночь в 6-го на 7-е ноября 1936 г. "черный ворон" приехал за братом Михаилом, который был аспирантом исторического факультета университета. Он очень увлекался своей специальностью – средневековой историей Германии – и целые ночи напролет занимался. В 1936 г. на истфаке было арестовано около ста человек, в основном аспиранты и преподаватели. Летом 1937 г. на очередной запрос родителей был получен официальный ответ, в котором говорилось, что их сын осужден на 10 лет без права переписки. По прошествии 10 лет пришло уведомление, что Михаил умер в лагере в 1944 г. В 60-е годы он был посмертно реабилитирован. Истина выяснилась лишь в наши дни. Несколько лет назад газета "Вечерняя Москва" опубликовала список невинно осужденных и расстрелянных, прах которых захоронен в общей могиле на кладбище при Донском монастыре. Так стало известно, что Михаил был расстрелян 29 мая 1937 г.

В 1938 г. наступил черед брата Александра, который более года провел на Лубянке. Александр был осужден как французский шпион, находился в пересыльной камере и с нетерпением ждал, когда его отправят в лагерь, поскольку думал, что там будет лучше. Однако в тот момент сняли Ежова и назначили Бе-



Старшая сестра Людмила Всеволодовна Келдыш, доктор физико-математических наук, тополог

рия; начался временный пересмотр ряда дел. Обвинение в шпионаже с Александра было снято, но предъявлены новые обвинения в антисемитизме. Состоялся суд, на котором большинство свидетелей, среди которых была его первая жена-еврейка, опровергли предъявленные обвинения, и Александра выпустили на свободу прямо из зала суда. Всю войну он был на фронте. Сначала – разведчиком под Москвой, потом в интендантских частях. В молодости Александр мечтал стать драматическим актером, но в итоге стал администратором в Госконцерте. До последних дней жизни, даже после двух инфарктов, Александр не мог долго усидеть на одном месте. Он объездил всю страну от Калининграда до Сахалина и всегда, возвратившись, с удовольствием рассказывал о поездках. Умер он сравнительно рано, в 68 лет.

Из сестер Мстислава Всеволодовича наиболее яркой и сильной личностью была старшая, Людмила (1904–1976). Известный математик, одна из ближайших учениц крупного ученого Н.Н. Лузина, она к 36-ти годам защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора математических наук, имея к тому времени уже троих детей. Впоследствии у Людмилы Всеволодовны родились еще двое детей. До конца своей жизни, уже будучи тяжелобольной, она работала в Московском университете и в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР. Особое внимание она уделяла аспирантам, помогала им и морально поддерживала не только в преодолении научных проблем, но и в критических жизненных ситуациях. Людмила оказала влияние на брата Мстислава при выборе им профессии математика – вопреки желанию отца, который хотел, чтобы Мстислав, подобно ему, стал строителем. Два сына Людмилы Всеволодовны унаследовали выдающиеся способности к точным наукам. Первый сын от первого брака Людмилы Всеволодовны, Леонид Вениаминович Келдыш – физик-теоретик, академик, член президиума Академии наук, одно время был директором Физического института Академии наук (ФИАН). Младший сын, Сергей Петрович Новиков – тоже академик, математик, получивший, кажется, все международные премии по математике, какие только существуют.

Единственная из детей, унаследовавшая по настоянию отца его профессию инженера-строителя, – Любовь Всеволодовна. Она до конца жизни родителей жила вместе с ними и ныне является хранительницей архива семьи Келдышей.

1999 г.

---

* Генерал-адъютант А.А. Брусилов с начала Первой мировой войны был командующим 8-й армией. С марта 1915 г. он являлся главнокомандующим армиями Юго-Западного фронта и провел успешно наступление, вошедшее в историю под названием "Брусиловский прорыв".

** АРА (American Relief Administration) – Американская административная помощь, благотворительная организация, существовавшая в 1919–1923 гг. и ставившая задачей помощь странам, пострадавшим от первой мировой войны. Во время голода в Поволжье советское правительство разрешило деятельность АРА в РСФСР.

Юрий Всеволодович Келдыш,

доктор искусствоведения

МОЙ МЛАДШИЙ БРАТ

Мстислав Всеволодович родился 10 февраля (28 января по старому стилю) в 1911 г. Тогда наша семья жила в Риге. Мой отец окончил Рижский политехнический институт, а затем там начинал свою академическую деятельность. Я помню, как в нашей семье говорили, что его избрание на должность адъюнкт-профессора совпало с рождением другого брата – Михаила в 1909 году.

После окончания Политехнического института отец работал в разных местах. Поэтому, например, старшая сестра Людмила, ныне покойная, родилась в Оренбурге, старший брат Александр, тоже уже покойный, – в Хельсинки (по-тогдашнему в Гельсингфорсе), я родился в Петербурге, а остальные, – все, кто моложе меня, – родились уже в Риге, за исключением самой младшей сестры, – Веры, которая родилась в Иванове. Почему там – я еще скажу.

Что я помню о самых первых годах детства Славы? Он был хорошенький, аккуратненький мальчик, смирненький, тихий. Собственно, к моменту отъезда нашей семьи из Риги ему исполнилось всего четыре года, так что он был совсем малышом. Мы переехали из Риги в Москву весной 1915 г. в связи с эвакуацией политехнического института.

В школу Мстислав пошел не в Москве. Вообще, первые годы с нами занималась наша мать, она давала нам какие-то там начатки грамоты: арифметики, еще что-то такое. Занимались дома, потому что раньше была такая система: существовали приготовительные классы, их было два, а потом шли первый класс и так далее. Все мы, включая и меня, поступали уже в первый класс, пройдя курс приготовительных классов дома. Однако уже я поступил в первый класс в 1917 г., когда вся эта система очень быстро переменилась.

В 1918 г., после окончания войны, Рижский политехнический институт вернулся обратно в Ригу, но большая часть русской профессуры, естественно, осталась в Москве, в том числе и мой отец. На базе этой части педагогического состава по инициативе М.В. Фрунзе в Иванове тоже был создан Политехнический институт. Мой отец был одним из организаторов, он входил в состав так называемой учебно-организационной тройки, и с 1919 по 1923 г. наша семья жила в Иванове. В это время в Москве было голодно, холодно, а там были созданы хорошие условия. Вот там Мстислав и начал учиться в школе. Я сейчас не помню, в какой школе он учился. Вероятно, это можно узнать по документам. (Ныне это средняя общеобразовательная школа № 30 г. Иваново. – *прим. сост.*) Потом он продолжал учиться уже в Москве. Он не был вундеркиндом, но был способный, занимался очень хорошо, сосредоточенно. В Москве первое время он учился в седьмой показательной школе. Она находилась в Кривоарбатском переулке. В этой школе учились и я, и брат Миша, и Слава, который был моложе меня класса на три. Я помню только, как один из педагогов тогда его очень выделял. Там в нескольких классах математику преподавал известный такой астроном Константин Львович Баев. И вот он-то как раз (это до меня дошло) говорил о Мстиславе, что, мол, вот из этого мальчика может получиться толк (он вообще любил так выражаться).



М.В. Келдыш – школьник 8–9 лет

Что касается дальнейшей деятельности Мстислава, то я уже мало, что могу сказать. Вообще, семья у нас очень разнообразная по своим интересам. Помню только, что Слава рано окончил университет и после окончания университета он начал работать в ЦАГИ. Насколько мне помнится, это было по рекомендации академика (или члена-корреспондента, я не помню точно) Некрасова Александра Ивановича, который был хорошо знаком с нашим отцом.

Работать Мстислав начал, насколько мне известно, с С.А. Чаплыгиным, но обо всем этом я мало что могу рассказать.

Вот что еще касается нашей семьи. Родители мои оба родились на Кавказе, и надо сказать, что до конца своей жизни очень любили Кавказ. Каж-

дый год они ездили туда отдыхать, пока могли это делать по состоянию здоровья.

Познакомились они уже в Риге, там и началась их совместная жизнь. Нас, детей, было всего семеро. Кстати, старшая сестра Людмила, когда училась в школе, интересовалась литературой, а стала математиком. Это произошло под влиянием Николая Николаевича Лузина. Когда мы жили в Иванове, он, как и многие другие крупные ученые, в то время ездил туда, проводил в городе продолжительное время, иногда по несколько месяцев, читая лекции в Политехническом и Педагогическом институтах. Именно под влиянием знакомства с Николаем Николаевичем Людмила и стала увлекаться математикой, поехала в Москву и поступила в университет.

Итак, среди детей самой старшей была сестра Людмила, а за ней подряд появились четверо мальчишек. Старшим из братьев был Александр. Жизнь его сложилась немножко сумбурно, он увлекался театром, мечтал стать актером, но артиста из него не вышло, и он стал вести разную административную работу в учреждениях искусства. Третьим по счету был я. Мы трое составляли, как принято было считать у нас в семье, старшую группу. Так как я проявлял известные музыкальные способности, то меня довольно рано начали учить музыке, и она стала моей специальностью. Способностей моих оказалось недостаточно, чтобы стать артистом, но здесь сыграло роль и другое мое увлечение ранних детских лет – история. С детства я очень много читал книг по истории и вот стал историком музыки. В 1930 г. я окончил Московскую консерваторию, долгое время там преподавал, дошел до профессора и заведовал кафедрой русской музыки. Теперь я работаю в ГИИ. Был он раньше академическим, назывался Институтом истории искусств и основан он был И.Э. Грабарем. В период реорганизации в 1961 году в числе других институтов оказался отчисленным из академии и перешел в ведение Министерства культуры.

За мной, следующим по счету, был брат Михаил. Вообще даты рождения детей были такие: старшая сестра родилась в 1904 г., брат старший – 1905, я родился в 1907 г., а в 1909 г. родился Михаил. Жизнь его окончилась трагически. Он был историком, аспирантом Московского университета, и в 1936 году, когда там был произведен полный разгром, был арестован и где-то в лагерях не дожил до конца своего срока. (Как стало известно уже теперь, Михаил расстрелян 29 мая 1937 г. и захоронен в общей могиле № 1 на Донском кладбище. – *прим. сост.*)

Следующим был Мстислав, а затем еще две сестры, самые младшие: Любовь (она родилась в 1914 г. в Риге и единственная из детей унаследовала профессию отца – стала инженером-строителем) и Вера, родившаяся в 1919 г. уже в Иванове. Вера тоже математик, она окончила университет и работает в ЦАГИ вместе со своим мужем.

Отец наш был одним из пионеров применения железобетона в нашем отечественном строительстве. Я помню, как к своему семидесятилетию он получил от кого-то поздравительную телеграмму, адресованную "отцу русского железобетона". Конечно, он не единственный, но насколько я помню, он в Рижском политехническом институте читал первый в России специальный курс по железобетону. Затем он был профессором Ивановского политехнического института, и в 1921 или 1922 г., не помню точно, был приглашен в Москву, в Высшее инженерно-



Четыре брата: Александр, Михаил, Юрий, Мстислав

строительное училище (ВИСУ), образованное на базе выделившегося из МВТУ строительного факультета. В 1932 г. из Ленинграда была переведена Военно-инженерная академия и слита с ВИСУ. Отец с тех пор стал военным и продолжал там работать до самого конца своей деятельности. На пенсию он вышел в восемьдесят лет.

Отец заведовал кафедрой железобетона, затем общей кафедрой строительных конструкций. Он вел очень большую практическую деятельность и, в сущности, был причастен почти ко всем крупным строительствам двадцатых-тридцатых годов. Он был экспертом строительства первой очереди Московского метрополитена, при его участии сооружались мосты через Москву-реку, проектирова-



М.В. Келдыш – школьник (в первом ряду второй слева)

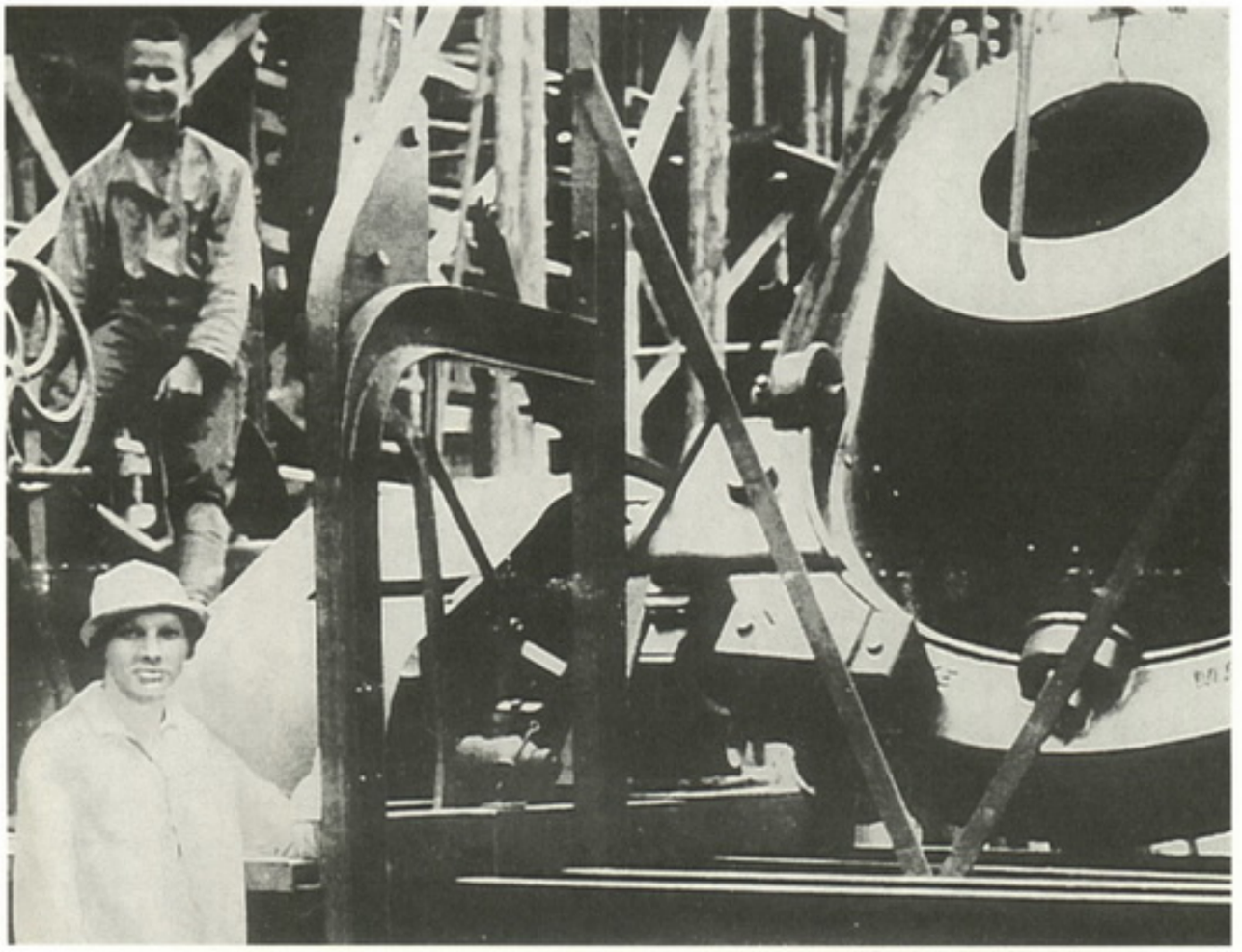
лись железобетонные конструкции для Казанского вокзала. Он очень много консультировал, выезжал на Днепрогэс и в другие места.

Когда в 1947 или 1948 г., точно не помню, академия была преобразована в академию строительства и архитектуры, отец был среди первых строителей-инженеров, избранных в нее. В течение нескольких лет он был вице-президентом этой академии, ведая всей инженерной стороной ее деятельности.

В детстве мы, четверо мальчишек разного возраста, озорничали много. И Слава задиристый был, умел подцепить, съехидничать. Но если между старшими и бывали иногда потасовки, то Славу мы не трогали, все-таки он для нас был маленький, младший. А вот посостязаться в разговоре в шутку мы могли, и Слава это очень любил. Каких-то особенных увлечений у Славы не было. Я знаю, в молодости он играл в шахматы, но потом, наверное, ему было просто не до того.

У нас дома, когда старшая сестра Людмила еще училась в университете, собирались многие математики, скажем, А.Н. Колмогоров бывал у нас, М.А. Лаврентьев. Как-то до сих пор мне запомнилось, что называли его не иначе как Миша Лаврентьев. Вот так, бывало, собирались, разговоры вели на общие какие-нибудь темы, и Слава с ними общался. Он уже тогда на равных с ними беседовал и по вопросам математическим. Так что с тех пор, по-моему, у него и дружба с Лаврентьевым. Дружили они долго.

Семья наша была довольно разносторонняя по интересам. Родители, например, были большими любителями музыки, играли в четыре руки на рояле, ходи-



М.В. Келдыш – разнорабочий на бетономешалке Балахнинского бумажного комбината, 1926 г.

ли на концерты. Слава тоже любил музыку, живопись. Вообще интерес к искусству как-то культивировался у нас в семье.

Мама наша много занималась с нами. Нас учили языку, у нас была бонна, немка. Французскому языку мы учились позже в школе. Английский язык у нас в ту пору не был принят. Я помню, как в году восемнадцатом отец стал учить английский язык, сказав, что теперь центр научно-технической мысли переместился в Америку и знать английский необходимо. Слава тоже поздно выучил английский язык. Во всяком случае, ему было лет пятьдесят, наверное, когда он стал его учить. Вообще он читал по-итальянски, по-французски, по-немецки. Бонна переехала с нами в Москву, но затем, в 1918 г., после окончания войны, она вернулась в Ригу.

Быть может, у меня пристрастное отношение, но по моему мнению, наша мать была женщина замечательная. Детей было много, после революции, все-таки не надо забывать, были трудности, в том числе и бытового характера. Бонны или какой-либо работницы уже не было и матери пришлось взять весь дом на себя. Она была очень деятельная женщина, очень энергичная и при этом она живо интересовалась тем, что мы все делали. Если, например, появлялась моя новая книжка, она просила ее у меня и с интересом читала. В отличие от



Окончание МГУ, 1931 г. (Мстислав Келдыш в последнем ряду, третий справа)

работ Мстислава, мои – были ей доступны, но она всегда интересовалась всеми нашими делами, радовалась всем успехам. Мы часто говорили о том, что жаль, что она не дожила до избрания Мстислава президентом Академии. Она была на год моложе отца, родилась по старому стилю первого октября, значит 13 октября 1879 г., умерла 30 мая 1957 г.

После окончания школы Мстислав хотел поступать в инженерно-строительный институт, где преподавал отец, но ему нехватало лет. А в университет приняли. Школу он кончал со строительным уклоном, располагалась она где-то в районе площади Пушкина. Когда Мстислав окончил семь классов школы в Кривоарбатском переулке, появились эти старшие классы с уклоном, и он поступил в другую школу (номера ее я не знаю) со строительным уклоном. Летом работал на практике. Отец тогда руководил проектированием Балахнинского бумажного комбината, и младшие ездили туда с родителями. Университет кончил рано – двадцати лет (в 1931 г.). Еще будучи студентом пятого курса, преподавал математику в Госэлектромашиностроительном институте. В конце 1931 г. по рекомендации Александра Ивановича Некрасова был устроен на работу в ЦАГИ.

Как Мстислав увлекался математикой? Была ли эта любовь к математике с детства? Не знаю. Во всяком случае, такой технико-математический уклон у него был всегда. Уже потом я читал, что он теорию прекрасно соединяет с практикой, хорошо решает инженерные вопросы. Николай Николаевич Лузин даже порицал его за такое увлечение прикладными вопросами в ущерб "чистым". Но, наверное, это трудно разделить. Как-то в узком кругу Мстислав Всеволодович сказал (отмечали его шестидесятилетие), что он жалеет о том, что давно уже не занимается чистой математикой. Когда же стоял вопрос о назначении его президентом, он сказал, что, мол, если я буду президентом, кончится моя жизнь как математика.

1979 г.

Станислава Валерьяновна Келдыш,

жена Мстислава Всеволодовича

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

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 в 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,



Станислава Валерьяновна Келдыш, 1964 г.

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 разволновался, 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 или 5 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 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-испы-

тателем Юрием Станкевичем, который должен 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. Семьи пока оставались 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 забрались 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, посветил 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 правила. 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 комнатушке, 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 № 40 А. 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 называет-



С.В. и М.В. Келдыши, первая фотография после избрания академиком, 1946 г.

ся, 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 10, 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 не часто, 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 участочек земли, тут же подходил и сеял травку. Он мечтал на даче в Абрамцеве 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.

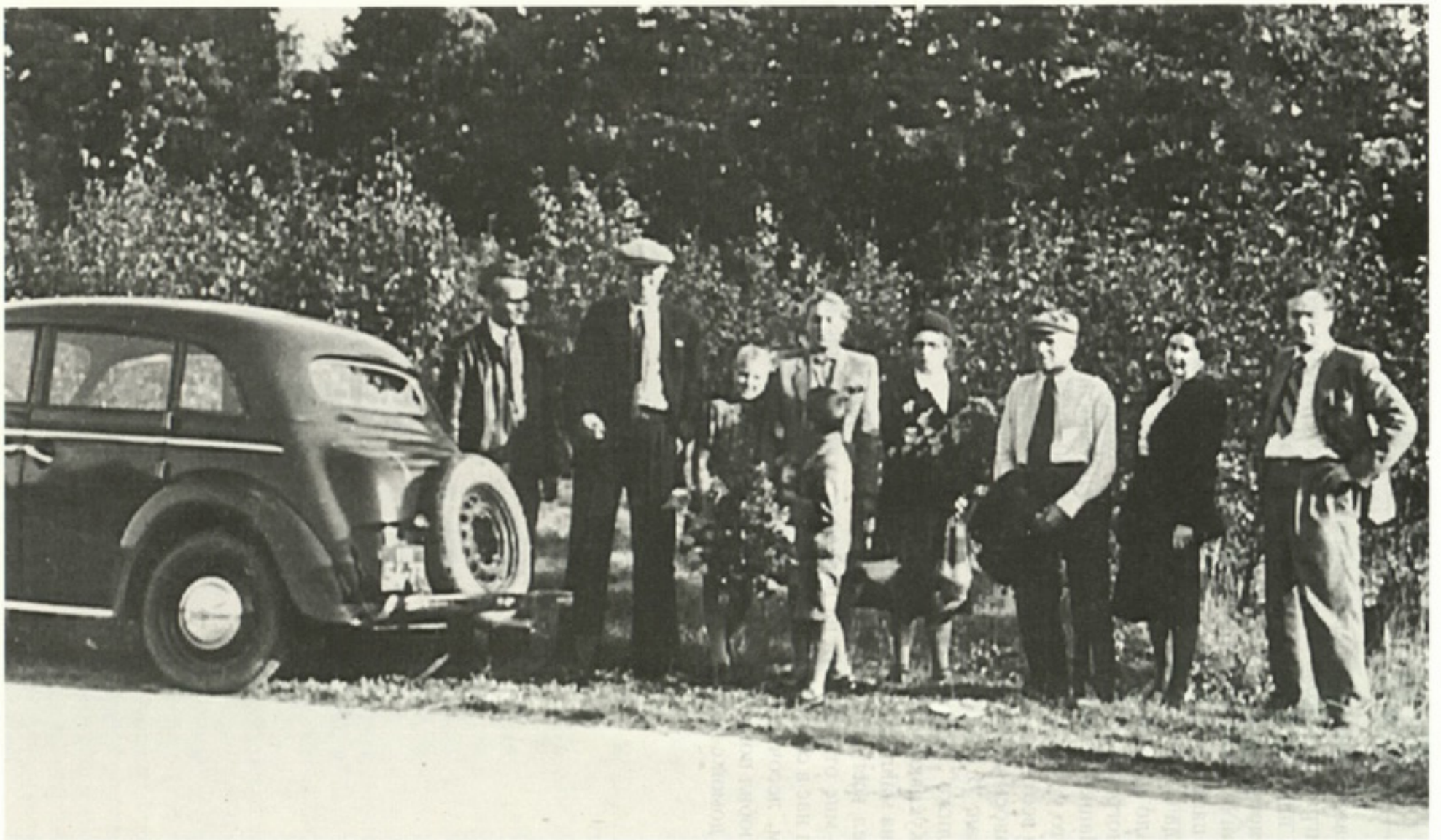
В Абрамцево Виноградовы жили на другой стороне дачного поселка, но это недалеко. Дачи были расположены по кругу: малый – 1,5 км, а большой – 3 км. Казалось, что идти далеко, но на самом деле это близко. Как только мы появлялись, Иван Матвеевич кричал: "О, Келды́ш пришел!" – Он прозвал Славу Келды́ш (с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



М.В. Келдыш с детьми Светланой и Петей (Абрамцево, 1949 г.)

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 иг-



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.

ру “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.

ВОСПОМИНАНИЯ УЧЕНЫХ

Яков Моисеевич Пархомовский,

Лев Сергеевич Попов, ЦАГИ

ШТРИХИ К ПОРТРЕТУ

(ЦАГИ в жизни М.В. Келдыша)

В течение десяти с лишним лет мы почти ежедневно общались с М.В. Келдышем. Видели его не только парадным, "застегнутым на все пуговицы", но и будничным, в разном настроении, в общении со "своими" и "чужими".

Впечатления о человеке складываются из двух элементов: во-первых, "*нам рассказывали, что, мы знаем, что...*" и, во-вторых, "*мы помним, мы видели*".

Сперва о "*нам рассказывали*". Как рассказывал сам М.В., он собирался стать инженером – инженером-строителем – как и его отец. Но среднюю школу он окончил в 16 лет, а в технические вузы принимали с 18. Вот и поступил он в МГУ – ВУЗ в те годы совсем не "престижный". Престижными были технические учебные заведения.

Колорит эпохи заключался в том, что инженеров, как до революции, так и в 20–30-х годах было мало. Профессия эта была элитной, слово инженер "звучало гордо". Настолько, что, например, на учебниках титулы автора из ИМТУ – так до революции именовалось МВТУ им. Баумана – писались так: нормальным шрифтом "профессор ИМТУ", затем более крупным "инженер такой-то".

Выходит, что математиком он стал в известной мере случайно. Насколько нам известно, молодого выпускника механико-математического факультета МГУ рекомендовал в ЦАГИ его университетский учитель М.А. Лаврентьев. Бытует афоризм "Научить нельзя, научиться можно". В этом правильном тезисе нельзя все же недооценивать первого слагаемого: учиться-то надо у кого-то.

Келдыш любил и умел учиться (это проявлялось и позже, в зрелом возрасте), и, что не менее важно, в ЦАГИ было у кого учиться. ЦАГИ всегда был не только научным центром, но и кузницей научных кадров всей страны, хотя по нынешним меркам это был совсем небольшой институт.

Многое написано о знаменитых семинарах физиков. Гораздо менее известно, что предтечей их были семинары "Общетеоретической группы ЦАГИ (ОТГ)". Эта группа занималась разнообразными теоретическими проблемами. Ее планы жестко не регламентировались. С нынешней точки зрения, она была группой "вольных стрелков". Здесь обсуждались самые различные аспекты механики сплошной среды – аэрогидродинамики и теории упругости, математические методы решения прикладных задач, вопросы методики научного исследования. В ее заседаниях, довольно регулярных, могли участвовать все желающие. Выступить в ОТГ с докладом считалось большой честью. Возглавлял эту группу научный ру-



М.В. Келдыш, 1935 г.

ководитель ЦАГИ С.А. Чаплыгин. Он придал семинарам ОТГ тот характер, который до сих пор служит образцом, предметом подражания.

И естественно, что спустя небольшое время Келдыш стал аккуратным посетителем этих семинаров, слушателем и участником. Но дело было не только в одном семинаре и не в одной только теории. Неоценимой заслугой С.А. Чаплыгина было еще и следующее. Он – крупнейший ученый-теоретик, отличавшийся аналитическим складом ума, от своего учителя Н.Е. Жуковского воспринял любовь и к прикладным задачам весьма далеким, казалось бы, от его личных работ. Его отличало то, что называют "инженерное мышление". Вот этот вкус к прикладным задачам он сумел привить своим молодым ученикам-теоретикам, в том числе М.В. Келдышу. Довольно быстро определился и круг интересов Келдыша, совпадающий с интересами его старших товарищей и учителей: (Ф.И. Франкля,

М.А. Лаврентьева, Н.Е. Кочина, Л.И. Седова), – вопросы гидродинамики и нестационарной аэродинамики.

В начале 30-х годов вопросы гидродинамики (удар тела о воду, движение тела под водой и т.д.) были весьма актуальны. Гидросамолеты успешно конкурировали с сухопутными самолетами, их летные характеристики были выше, чем у сухопутных машин. Достаточно сказать, что рекорды скорости в то время были достигнуты именно на гидросамолетах. Заметим, забегая несколько вперед, что по этой-то причине и явление флаттера впервые проявилось также на гидросамолетах.

М.В. стал математиком велением случая. (Словосочетание М.В. за ним укоренилось издавна. Обычным было обращение: "слушайте, ЭМ. ВЭ., ...".) Точно также по воле случая он стал заниматься вопросами, с которыми сейчас прочно ассоциируется его имя – автоколебаниями самолетных конструкций.

Этот второй случай был, если можно так выразиться, подготовлен жизнью. В конце 20 – начале 30-х годов весь авиационный мир был потрясен – иное определение трудно найти – рядом катастроф, происходивших на недостигавшихся ранее больших (для того времени, конечно) скоростях полета. Довольно быстро, впервые кажется англичанами, была высказана точка зрения, что разрушение происходит от вибраций, от тряски – "флаттера". Но что это такое – оставалось тайной.

И здесь уместно снова вспомнить С.А. Чаплыгина. В самом начале 30-х годов по его указанию в ЭАО (Экспериментальном Аэродинамическом Отделе) ЦАГИ была организована группа по изучению самолетных вибраций. Начальником ее был назначен В.П. Лысков – молодой инженер, зарекомендовавший себя хорошими работами по упругой устойчивости конструкций. Однако через некоторое, небольшое, время появились признаки того, что "продукция" группы вибраций – отчеты – и, в первую очередь, ее начальника, мягко говоря, некондиционна.

Тогда-то С.А. Чаплыгин поручил Келдышу, который в то время вместе с М.А. Лаврентьевым решил задачу об установившихся колебаниях профиля в потоке жидкости, рассмотреть работы начальника группы вибраций.

Справедливости ради следует заметить, что в то время и зарубежные работы по вибрациям были также полны путаницы и ошибок. Это были, так сказать, "парадоксы общего невежества", как метко охарактеризовал подобные ситуации академик Л.И. Мандельштам. В данном же случае (но это выяснилось позже), к ошибкам "честным" прибавлялись и ошибки "злонамеренные", обусловленные личностью и характером В.П. Лыскова. Задача о вибрациях оказалась ему явно не по силам. Мало-помалу доминантную роль в его поведении стали играть прежде не замечавшиеся склонность к авантюризму и даже научная нечистоплотность. Используя модную фразеологию, он умел "пустить пыль в глаза"; разоблачить его было не так просто. Тем более, что у него был особый талант располагать к себе многих "власть имущих".

У М.В. было, наверное, от воспитания идущее повышенное чувство ответственности за порученное ему дело, безотносительно к тому, большое оно или малое. "Стыдно срамиться" – такое присловье слышали мы от него неоднократно. Много позже, кажется в 1939 г., было принято решение о том, что инженерно-техническим работникам, знающим иностранные языки, зарплата увеличивается на 10%. Следовало сдавать экзамен. Хотя М.В. был уже доктором наук, но в те

далекие времена оклады были должностными. С деньгами у имеющего семью Келдыша было не слишком вольготно, и он решил получить эту добавку. С детства М.В. знал французский язык. Объем его знаний, безусловно, намного превосходил тот минимум, который был нужен для получения искомой прибавки. И тем не менее изо дня в день, после работы, в течение двух месяцев он 1,5–2 часа тратил на чтение и переводы (письменные) французских авиационных журналов.

Так же серьезно и добросовестно отнесся он и к, казалось бы, стороннему, не связанному с основным его делом поручению рецензировать работы. Результатом этой рецензии были два события: начальник группы вибраций был уволен из ЦАГИ, а сам М.В. переведен в реорганизованную группу вибраций, И надо сказать, что к этому переводу он, по крайней мере первое время, отнесся без энтузиазма. Слишком далеки были новые задачи от прежних. Но как человек дисциплинированный и ответственный он стал и на новом месте работать так, как этого требовало дело. Это-то и был "второй случай".

Примерно год спустя после описываемых событий произошло наше знакомство с М.В., с другим старшим инженером группы – Е.П. Гроссманом и начальником группы вибраций Б.А. Ушаковым. В нее зачислили нас, авторов.

Отсюда и пойдет "*мы помним*".

Конечно, человек прежде всего и, наверное, только и славен своими делами. Как говорится: "Я поэт, этим и интересен". Но все же...

Молодой человек несколько выше среднего роста, худощавый, скорее хрупкого телосложения, очень смуглый, с иссиня черными волосами и живыми темными глазами. Движения порывистые, резкие, при ходьбе выдвигает плечо вперед, как бы раздвигая им воздух. При господствовавшем в то время нигилистическом отношении к своему внешнему виду замечались отсутствие "пузырей" на брюках, до блеска начищенная обувь, галстук и всегда выбритое лицо. В этих "мелочах" виделась основательная выучка. "Мальчик из хорошей семьи".

Друзей среди сверстников мало – тянется к людям старшим по возрасту. Говорит тихо, немногословен, и в обыденной его речи особых красот нет. Если сердится, говорит еще тише, и в речи почему-то появляется заметный "французский прононс". Смена настроений – быстрая, почти мгновенная. Воспитанность видна сразу. Но не производит впечатления книжного, не от мира сего, человека или чистоплюя. Не выносит фамильярности и панибратства. Может, что называется, за милую душу, "отбрить" собеседника. Но "отбрить" – не синоним "обругать". Применять крепкое словцо, к чему его сверстники, чего греха таить, нередко прибегали, М.В. просто не умел. Они у него не получались, а когда все же пытался, то произносил их каким-то извиняющимся голосом, иногда даже оглядываясь. Он "отбривал" вежливо и более эффективно.

Это у него осталось на всю жизнь. В доме, где жил Келдыш – тогда уже президент АН, – была подземная стоянка автомашин. Стоянка как стоянка, со всеми особенностями ее быта, с "автомобильным трепом", импровизированными "междусобойчиками"... Время от времени к своей машине являлся и Келдыш. Однажды у восседавшей и уже повеселевшей компании владельцев не хватило денег. Тогда один из ее участников, живущий в том же подъезде, что и Келдыш и при встречах обменивавшийся с ним поклоном и даже репликами, объявил, что ему сейчас даст деньги президент. "Слабо", – сказали ему. – "Нет, займу", – и подошел

к М.В. Тот выслушал его, помедлил секунду, вытащил бумажник и молча выдал просимую сумму.

Спустя несколько дней герой в присутствии той же компании заявил: "Пойду верну долг другу", – и подошел, протягивая деньги. "Какие такие деньги? – достаточно громко сказал М.В. – Вы ошиблись. Я Вас в первый раз вижу". И отвел руку.

Вот вкратце отрывки первых впечатлений о нем.

В процессе ежедневного общения, когда его бросавшаяся сразу в глаза необычайная одаренность и талантливость стали привычными и воспринимаемыми как само собой разумеющееся, стало обычным в разговорах: "Надо это спросить у М.В." или "Об этом надо с М.В. посоветоваться". И он обычно оправдывал наши ожидания. Его, помимо больших знаний, отличала также "быстрота вникания" в вопрос – едва ли не главное свойство Келдыша-ученого.

Позже стали видеться и другие его черты. Известно, что есть односторонне талантливые люди – только талантливые математики, конструкторы и т.д. Келдыш сверх того был еще человеком талантливым и в житейских вопросах, человеком, умеющим в каждом отдельном случае найти подходящий способ общения (а иногда и умолчания), и здесь он на голову превосходил своих сверстников. Он знал себе цену, умел при случае показать свое превосходство, даже быть высокомерным, но никогда не был надутым, важничающим. В своих личных работах делал все до конца сам.

Как-то один из его старших друзей, увидав, что М.В. занимается делом, с его точки зрения, не слишком важным (раскрывал определитель характеристического уравнения), снисходительно заметил ему: "Слушайте, Келдыш, поручите это сделать ну хотя бы такому-то. Чего самому тратить на это время". – "Не могу, – сказал М.В., – у него свое дело".

В нем сосуществовали две разные стороны характера. Рациональный склад ума как-то уживался с повышенной эмоциональностью. Последнее ярче всего проявлялось в отношении к людям. Здесь периоды увлечения тем или иным человеком сменялись периодами внезапного резкого охлаждения. Но был один неизменный кумир – И.М. Виноградов. О нем М.В. всякий раз отзывался с восторгом. В этом человеке, его руководителе в докторантуре, ему нравилось решительно все, вплоть до игры двухпудовыми гирями, которые всегда были в кабинете у И.М. Виноградова.

С особенным уважением относился он и к Н.Е. Кочину: "Он все понимает с полуслова".

Вообще же он любил в людях уменье – "черт необщье выраженье". Вот примеры его характеристик. Об одном его близком знакомом: "Недаром говорится: пьян, да умен – два угодья в нем"; о другом – "Здорово играет в шахматы", третий – "Любит науку". Сам физически не очень сильный, очень жаловал сильных, спортивных людей – "*N* плавает как бог". Дружил с Г. Новаком – чемпионом СССР по тяжелой атлетике.

...О задаче флаттера и работах ЦАГИ того времени по вибрациям писалось и в общей и в специальной литературе. (Характеристику работ этого периода мы вынесли в конец статьи.) Известно, что в течение 3–4 лет были заложены основы того, что сейчас составляет специальный раздел механики –



В ангаре ЦАГИ:
И.В. Остославский, С.В. Ильюшин, М.В. Келдыш

так называемую, аэроупругость. И сделано это было на несколько лет раньше, чем за рубежом. Отправляясь от более ранних немецких и английских работ, исправляя их ошибки, М.В. Келдышу и Е.П. Гроссману удалось для простейших случаев флаттера создать достаточно простую инженерную теорию явления, охватывающую его основные аспекты и в то же время доступную для использования в конструкторских бюро (КБ). Далее были установлены теоретические предпосылки, реализуя которые, удалось воспроизвести флаттер на моделях в аэродинамических трубах в условиях, подобных тем, которые могут быть при полете в натурных условиях. Уже в 1937 г. впервые удалось построить и испытать в аэродинамической трубе Т-5 ЦАГИ модель крыла, динамически подобную крылу самолета АНТ-25.

С.А. Чаплыгин оказался прав, поручив совсем еще молодому теоретику-математику и механику дело с немедленным практическим применением. Оно оказалось последнему по плечу. Чаплыгин распознал в нем скрытый дотоле талант инженера. Оказался он провидцем и в отношении дальнейшего. Вскоре при очередных выборах в Академию он выдвинул в члены-корреспонденты одного очень способного и тоже молодого ученого. Когда его спросили, почему он не выдвинул Келдыша, Чаплыгин ответил: "Уж кто-кто, а Келдыш в особой поддержке не нуждается – сам пробьется".

"Скоро сказка сказывается, да не скоро дело делается" – эти несколько лет работы, в течение которых был создан "первый концентр" науки о флаттере, совсем не были гладкими. Наряду с созданием новых методов и подходов к реше-

нию задач приходилось менять и всю психологию мышления и инженерной деятельности КБ.

А обстановка второй половины 30-х годов отнюдь не была идиллической... И вот именно в это время В.П. Лысков обратился в ЦК ВКП(б) с письмом, в котором обвинял ЦАГИ (а значит, в первую голову, руководителя группы вибраций Келдыша) в "неправильных, наносящих вред стране, действиях". Было еще одно серьезное обстоятельство: М.В. был обладателем сложной (по тем временам) биографии: близкие родные за рубежом и в Латвии, которая тогда не входила в СССР; репрессии коснулись членов его семьи...

В Днепропетровске была даже выпущена специальная брошюра "К вопросу об ошибочности методики Гроссмана расчета крыльев самолета на изгибно-крутильный флаттер", написанная рядом авторов. Осложнялось положение еще и тем, что Днепропетровскую группу поддерживал академик Динник, крупный авторитет в области теории упругости, поддерживал, наверное, не очень вникая в существо новых для него вопросов.

Флаттер в то время был настолько новым и малоизученным, что даже виднейший у нас в Союзе специалист по вибрациям академик А.Н. Крылов, живший в Ленинграде автор книги "Вибрации судов", о нем даже не слышал. Когда его пригласили участвовать в экспертизе, он ответил телеграммой: "Приехать не могу, что такое флапнер (именно так!) не понимаю"...

В брошюре утверждалось, что методика ЦАГИ – неверная. Вместо нее предлагалась своя, "правильная". Методика, предложенная ЦАГИ, была действительно приближенная. В существенных чертах она отличалась от зарубежных, также весьма далеких от совершенства. Другой не было. Но дело не только в том, что другой не было, а в том, что эта, хотя и приближенная теория, удовлетворительно отражала явление, как это следовало из сравнения ее результатов с данными экспериментов отечественных и зарубежных. (Конечно, одновременно велась работа и по созданию более точных моделей явления.)

В то же время "методика", предлагаемая Лысковым и его группой, изобиловала подгонками, очевидными, а зачастую и далеко не очевидными ошибками. Их обнаружили Е.П. Гроссман и М.В. Келдыш. Более того, они показали, что применение этой "методы" на практике в КБ привело бы к фатальным для самолетостроения последствиям.

Вот это дело и разбиралось в отделе науки ЦК, где произошло настоящее сражение. Кто знает, какими были бы последствия, если бы М.В. Келдышу и Е.П. Гроссману не удалось одолеть "лысковскую гидру". Но понятно, что в течение длительного времени ЦАГИ лихорадило. Затруднялись и без того трудные условия работы. Мы не случайно применили оборот "и без того трудные". Работы по вибрациям, точнее, некоторые рекомендации, из них следующие, – отнюдь не были сразу, благосклонно восприняты их потребителями-конструкторами.

Одной из таких рекомендаций, к примеру, была установка специальных грузов-балансиров на элероны. Такие грузы, установленные в специальных местах с заранее указанными координатами, должны были по прогнозу не допускать флаттера элеронов. В это не верили по двум причинам. Во-первых, среди конструкторов нашлись такие, которые просто не верили в возможность появления на его самолете неведомого пришельца-флаттера – "этого быть не может, потому что не может быть". Во-вторых, самое дело – специ-

альные грузы – было настолько необычным, противоестественным для авиационников по своей природе, что не могло не вызвать недоумения и даже возмущения. Ибо до сих пор делалось все для того, чтобы вес самолета уменьшить, а тут вдруг ставь мертвый груз.

"Лед тронулся", когда невыполнение этих, заранее указывавшихся мер, действительно привело к возникновению флаттера. Так было на опытном самолете "41", позднее на самолете СБ. Даже много позже среди конструкторов нет-нет да появлялись "последние могикане", не внимавшие предостережениям и, естественно, за это расплачивавшиеся.

Иногда смешивают понятия "модная проблема" (их много было раньше, возникают они и сейчас) и "проблема острая". На первой иные могут "заработать капитал". На острой же можно и шею сломать. Проблема вибраций всегда была острой, и в работе над ней мужал и совершенствовался талант Келдыша.

Острая проблема требует и повышенной оперативности – "ложка дорога к обеду". Примером такой оперативности может служить выполненная М.В. к концу его работы в ЦАГИ работа по исследованию шимми. Всего за год была создана теория явления, проведены расчетные исследования и написана статья. Такой срок и теперь представляется фантастически коротким.

В процессе становления новой для конструкторов и расчетчиков работы М.В. Келдышу пришлось сперва не слишком много, позднее же – в полном объеме, включиться в повседневную оперативную деятельность. Пришлось встречаться и с главными (генеральными в будущем) конструкторами. Это была хорошая школа человеческого общения и обучения. Не надо думать, что отношения ЦАГИ (и М.В., в частности) с конструкторами всегда носили характер поучений. Дескать, М.В. "поучал", а конструкторы отвечали "есть". Обучение было обоюдным, плодотворным для обеих сторон, – ведь в инженерном деле конструкторы понимали больше учителя. М.В. очень считался с мнением А.Н. Туполева, высоко ценил организаторский и инженерный талант С.А. Лавочкина. ("Люблю ездить к ним, каждый раз узнаю что-то интересное".)

Во многих случаях мнение конструктора (иногда даже, как потом оказывалось, неправильное) было для М.В. определяющим, влияющим на выбор решения. Так, показывая Туполеву конструкцию противофлаттерного демпфера, хорошо работающую и проверенную в специальных летных испытаниях, и поясняя ее несомненные преимущества по сравнению с балансирами, он услышал в ответ: "А с балансирами-то спокойнее, в демпферах не вылезет ли потом что-нибудь неучтенное – "второго порядка?"... Этого для М.В. было достаточно, чтобы отказаться от попыток внедрения демпферов на несколько лет.

Во всякой работе, а тем более в творческой, неизбежно встречаются промахи и просчеты. Для М.В. было (и притом с самого начала) характерно следующее: если он был знаком с работой и тем более, если подписал документ, который подготовил кто-нибудь из группы, а он оказался с изъяном, М.В. всегда брал вину на себя – не подставляя под удар исполнителя. Умел он держать себя и в отношении вышестоящих, "не боясь палки капрала больше, чем штыка неприятеля". Ведь не секрет, что и много лет спустя гнев некоего Ивана Ивановича для некоторых был страшнее флаттера (флаттер – стихия, а Иван Иванович – власть земная, близко стоящая).



Научно-технический совет ЦАГИ. М.В. Келдыш – справа. 1943 г.

В начале 1940 г. были вызваны к всемогущему тогда наркому главный конструктор и его заместители с одной стороны и представители ЦАГИ, среди которых был М.В., – с другой. Здесь также ситуация была предгрозовой, драматической. Вопрос – ход проектирования новой машины. В нем было заподозрено что-то намеренно неладное.

Нарком набросился с ругательствами на находившихся тогда в его ведении представителей КБ. Те удрученно молчали. Тяжелая пауза. И тут М.В., тогда еще самый младший по чину и самый молодой, совершенно спокойно сказал: "Вы не правы, товарищ народный комиссар".

Эта сказанная тихим голосом фраза произвела совершенно неожиданный эффект. Нарком замолчал, прислушался, и... буря прошла стороной.

(А суть дела была в том, что, увидав на одной из папок расчета надпись "случай полета у земли, H = 0, ρ = 0,125", нарком заподозрил, что это, вернее всего, умышленная затяжка расчетов и исследований, а значит – и времени проектирования самолета.

"Мы должны летать быстрее всех, дальше всех, выше всех, а вы... что тут считаете ?! У земли?!".

В действительности же это была нужная исходная точка расчетов, без которой обойтись нельзя, что М.В. и объяснил).

Общение с крупными учеными не могло не сказаться на выработке у Келдыша определенного мировоззрения, можно сказать, профессионального. Одно из требований его – бескомпромиссная взыскательность к себе. Примеры такого отношения к делу всегда порождала вся обстановка ЦАГИ.

Вспоминается следующий эпизод. Возвратившись в конце лета 1939 г. из отпуска один из авторов застал М.В. в приподнятом настроении. Он был необычно весел. "Я решил задачу об определении аэродинамических сил на крыле конечного размаха, – с налету сообщил он. – Я уже направил заметку об этом в ДАН". (Все, кому приходилось встречаться с этим кругом вопросов, знают, насколько трудна эта, до сих пор не решенная аналитически, задача аэродинамики). И добавил: "Я принесу завтра основную рукопись, проверьте мои выкладки".

Ни завтра, ни послезавтра рукопись принесена не была. А через несколько дней выяснилось следующее. В очередной раз критически проверяя основные посылки работы, М.В. обнаружил в них ошибку. Вследствие этого результаты оказались неверными. Изъять рукопись оказалось поздно, журнал был уже сверстан. Тогда М.В. предпринял почти беспрецедентное действие – настоял на том, чтобы сделали вклейку, сообщившую читателям, что результаты работы ошибочны.

И еще об одном университете ЦАГИ. ЦАГИ всегда был "читающим" институтом. Среди тех, с кем ежедневно встречался М.В., были люди, блестяще знающие и классическую и современную литературу, музыку, живопись, историю. И М.В. много читал, многому учился.

Несколько отдельных штрихов.

В ЦАГИ были сильные шахматисты, а М.В. любил играть в шахматы. Но проиграв им две-три партии, за доску больше не садился, только "болел". И даже подвел под это "теоретическую базу".

Литературные вкусы его были достаточно определенными. Он спокойно, скорее даже отрицательно, относился к Достоевскому. Любил и хорошо знал

французскую литературу: Бальзака, Флобера, Мопассана, Золя, Франса. Цикл Золя "Семья Руггон-Макаров" знал настолько хорошо, что раз, к слову, по памяти нарисовал генеалогическое древо этой семьи.

Поэзии предпочитал прозу.

Частенько посещал концерты симфонической и камерной музыки в Большом зале консерватории. В те годы давал концерты профессор консерватории Доливо. Он ввел в обиход жанровые циклы песен Бетховена, циклы Шуберта и композиторов XVII–XVIII вв. Любителем этих концертов был М.В.

Очень любил певицу Пантофель-Нечецкую. В особенности ее "Соловья".

... Годы работы в ЦАГИ были годами учения, становления, мужания Мстислава Всеволодовича Келдыша не только как ученого, но еще и как организатора науки. По существу, проблема флаттера сделала Келдыша ученым-инженером.

30-е годы были временем бурного развития научных исследований. Число НИИ, исчислявшееся в конце двадцатых годов двумя-тремя десятками, перевалило за сотню. Они стали многолюдными. Индивидуальная работа сменилась работой групповой. Все это потребовало изменения технологии научного исследования, его организации как процесса. С этим столкнулась практика ЦАГИ, практика работы его групп по отдельным направлениям.

Нам представляется, что группа (а впоследствии отдел) вибраций были как бы теми модельными ячейками, в которых Келдышем отрабатывались, проверялись, так сказать, в лабораторных условиях те приемы и способы, которые были впоследствии использованы и развиты им в деле организации науки в стране. В процессе этой "модельной" деятельности были установлены некоторые общие правила. Теперь эти правила, принципы стали, пожалуй, нормой поведения любого нормально функционирующего научного коллектива. Надо думать, они были восприняты Келдышем из обобщения опыта ЦАГИ. В общем, сформулировать их можно примерно так:

Оказалось, хотя эта истина и видится азбучной, что для успеха дела необходима группа единомышленников. Человеческие отношения сложны. Не обходилось без столкновений и в группе вибраций. Но важно то, что для успеха дела необходимо поступаться личным во имя дела. Но командовать он не любил. Предпочитал убеждать: – "У нас же наука, а не воинское подразделение". Его авторитету, даже когда ему не было еще и тридцати, можно было поражаться. Иногда одного его присутствия, часто даже молчаливого, было достаточно, чтобы исключить все постороннее, субъективно-личное, что встречается (чего греха таить) и при обсуждении проблем технических, научных. Так было и "внутри", и "вне".

Оказалось, что в основу взаимоотношений между руководителем задачи и конкретным исполнителем следует положить то, что мы в обиходе шутливо называли "принцип умного воеводы". В афористическом виде он формулировался так: "Даже Станиславский не может сыграть все роли". Отсюда следовало конкретное правило: исполнитель знает в деталях свое дело лучше, чем руководитель, значит, последний не должен докучать опекой, не должен мешать инициативе.

Оказалось, что необходимо рациональное распределение труда, когда руководитель ни при каких обстоятельствах не делает все за всех. М.В. очень обрадо-



Первый орден М.В. Келдыша – Трудового Красного Знамени, ЦАГИ, 22 июня 1943 г.
(М.В. Келдыш – первый справа во втором ряду)

вался, когда один из авторов ему рассказал о том, что чем выше ранг клерка в английских министерствах, тем больше сумма денег, начиная с которой он может распоряжаться. Все, что меньше этой суммы, входит в компетенцию клерка, стоящего рангом ниже. "Правильно, я тоже такого мнения".

Оказалось, что для того чтобы новое внедрялось быстрее, необходимо его пропагандировать. Новое явление – флаттер – потребовало для своего изучения принципиально новых расчетных методов. Если раньше расчетчику, даже авиационному, достаточно было алгебраических формул, то сейчас в повседневную практику следовало ввести численные методы высшего анализа, – методы численного дифференцирования и интегрирования, численного решения дифференциальных уравнений. То, к чему не привыкли, чего просто не знали расчетчики, что приходилось даже разрабатывать вновь. Флаттер потребовал радикального изменения технологии проектирования самолетов, изменения психологии мышления, резкого увеличения объема и числа расчетов.

И в 1939 г. по инициативе группы вибраций организуется Всесоюзный семинар по флаттеру. Читаются лекции, а практическое задание следующее: каждый участник производит полный расчет на флаттер именно того самолета, который проектирует его ОКБ. Нетрудно понять, что в результате появились обученные, подготовленные сторонники и пропагандисты нового в каждом КБ – "флаттерщики" (С.А. Лавочкин своих флаттерщиков называл "пятая колонна ЦАГИ").

Оказалось, что надо уметь "подать" полученные результаты, подать всем "покупателям" – от непосредственных потребителей до начальства. Пояснить что к чему. Если угодно – показать товар лицом. Мастером этого дела был Е.П. Гроссман. Но на более высоком уровне, без элементов излишней рекламы, это делал начальник группы Келдыш. Его выступления всегда были блестящими как по форме, так и по содержанию. Даже не верилось, что это тот же человек, в обыденной речи которого не было никаких претензий на красноречие.

Оказалось, наконец, что нельзя поддаваться самоуспокоенности – надо непрестанно и трезво оценивать свои достижения (и заметим, достижения других).

К началу 1941 г. казалось, что все основные проблемы безопасности от флаттера уже решены. Остается почистить некоторые недоделки и дальше будет только текущая, оперативная работа. "Вот что, – сказал однажды М.В. – теперь всем нам надо переключаться на другие задачи, а для флаттера создать инспекцию при наркомате". Но когда несколько позже кто-то из сотрудников решил из этого высказывания сделать "оргвыводы", М.В. остановил его: "А бог его знает, ведь так ошибались очень многие. Как бы и здесь не вышло ерунды". И никаких выводов делать не разрешил.

Впрочем, жизнь довольно быстро показала, что первое высказывание М.В. было чрезмерно оптимистичным. Флаттер до сих пор изобилует загадками.

Правила эти кажутся простыми, пожалуй, даже банальными. Но практика показывает, что частенько происходит их забвение и оно приводит к печальным результатам. Список их велик и, увы, с каждым днем даже пополняется.

... Основные работы Келдыша по вибрациям составляют большую часть II тома его Избранных трудов. Рассматривая их с позиций сегодняшнего дня, замечаешь, что некоторые из них видятся, пожалуй, наивными, а результаты иных других – неточными, неполными.

Читая эти работы, надо всегда помнить бытующее по аналогичному поводу высказывание П.Л. Капицы: "Ломоносов знал химию и физику в объеме учебника теперешнего восьмого класса. Но все дело в том, что весь мир знал эти науки в объеме гораздо меньшем".

Некоторые вопросы, бывшие актуальными в 30-х годах, давно сняты с повестки дня. Относительно других, вызывавших ожесточенные споры и дискуссии, где существовали, казалось взаимоисключающие, антагонистические точки зрения – "или-или" жизнь порешила другое – имеет место "и-и". Это в существе дела, – *ce la vie*. Но наряду с такими "проходными" работами, талантливый ученый создает и творения, становящиеся классикой, входящие в учебники. У М.В. есть блестящие примеры такой инженерной классики. Это – "старое", но грозное оружие, которое до сих пор находится "на вооружении" в конструкторских бюро.

Об этом мы пишем еще и потому, что каждое новое поколение в науке склонно переоценивать (и переоценивает) свои заслуги, причем такая переоценка идет рука об руку с нигилистическим отношением к предшественникам, незнанием их опыта... Далеко ходить незачем: ведь бытует же среди иных товарищей из научной молодежи убеждение в том, что "все началось с конечного элемента".

Когда кто-нибудь "заносился в гибельной выси", М.В. любил говорить: "Вот что, друзья, а ведь в сущности за нас все Лагранж сделал". Конечно, эти слова – гипербола, но они действовали отрезвляюще. Припоминаются и замечательные слова А.С. Пушкина: "Уважение к минувшему, вот черта отличающая истинную образованность от дикости".

Как жилось М.В. в эти годы?

Сперва снимал комнату в пригороде. Красил крышу, топил печку, таскал воду из колодца. Затем – комната в коммунальной квартире. Уже будучи доктором наук, он с семьей, из 6 человек (а в годы войны – из 7) жил в двухкомнатной квартире (около 30 кв. м.). Это не считалось очень уж плохим. Жили люди и в худших условиях. Не всегда был и денежный достаток, иногда приходилось брать взаймы деньги до получки.

В трагические дни начала войны – тяжелый бивуачный быт в эвакуации, пешие походы сперва в ближние, а затем и в дальние села за чем-нибудь съедобным, которое приходилось выменивать на то немногое, что было взято в эвакуацию. Нехватка большинства необходимого.

Во время войны и позже – огород, на котором росла картошка, ее надо было запасать на всю большую семью. Собственным горбом проходилось осваивать азы аграрного дела, начиная с уменья держать лопату. К огороду относился так же серьезно, как и к любому выполняемому им делу. Проходя однажды по тропке мимо своего огорода, рассказывая о чем-то своим спутникам, он заметил на нем одинокую сурепицу. С возгласом "убрать редьку" бросился стремглав, вырвал и стал продолжать рассказ.

М.В. был заядлым курильщиком. (Быть может, это первопричина его безвременного ухода). А во время войны – особенно в конце 41-го до середины 1943 г. с табаком было трудно. Махорка была и куревом высшей марки, особенно ишимская, и неким эквивалентом валюты. По талонам выдавался Феличев табак – пропитанные никотином древесные стружки. И курили его. Несчастливцы

стреляли у соседей. Просили: "оставь сорок". Страдал от нехватки курева и М.В. и тоже "стрелял", однако мы не знаем случая, когда у М.В., если только он разжился махоркой, нельзя было бы "стрельнуть". Не мог отказать, приберечь ее на черный день...

Были, конечно, и застолья, застольные разговоры, забавные рассказы, стиль которых также соответствовал спартанскому духу того времени. Жил так же, в таких же условиях и теми же интересами, как и основная масса цаговцев того времени. Наверное, поэтому он был, – и это вошло в привычку, – невзыскателен к еде и атрибутам комфорта. "И кроме свежевымытой сорочки, клянусь по совести, мне ничего не надо...".

Вот отдельные штрихи к портрету дорогого нам человека в малоизвестный период его жизни, – к портрету молодого Мстислава Келдыша.

20 января 1987 г.

ИССЛЕДОВАНИЯ М.В. КЕЛДЫША ПО АВТОКОЛЕБАНИЯМ САМОЛЕТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Надо думать, ни одна отрасль техники не встречается с таким обилием опасных вибраций, как самолетостроение.

Впервые со всей остротой проблема вибраций в самолетостроении встала в 30-х годах – времени броска авиации по росту скорости. При испытаниях новых опытных образцов самолетов на скоростях, близких к максимальной, начали происходить спонтанные разрушения конструкции или отдельных ее частей. Если летчикам удавалось спастись, они могли только заявить, что разрушению предшествовала внезапная интенсивная тряска – "флаттер". Быстро нарастая, иногда в течение 1–2 сек, она ломала самолет.

Попытки объяснить природу этого опасного явления, исходя из старых представлений, например, недостатком статической прочности или возникновением резонанса, конечно, не приводили, как теперь понятно, к результату.

Достаточно быстро установилась такая точка зрения, что флаттер – это автоколебательный процесс в упругой конструкции, а скорость полета, на которой происходит разрушение, есть граница области колебательной устойчивости. (Сами аэродинамические силы содержат в себе источник разрушающих вибраций, а упругость конструкции играет роль обратных связей). Однако это не сняло ни одной из трудностей, возникающих при попытках фактически определить эту скорость – рассчитать. Для этого нужно было найти достаточно точную и в то же время достаточно простую расчетную упругую модель конструкции. Надо было, далее, иметь явную зависимость аэродинамических воздействий, порождающих флаттер, от деформаций конструкции крыла. И, наконец, требовалось отыскать метод нахождения границ устойчивости в механической системе (крыло, стабилизатор и др.), вообще говоря, распределенной.

В многочисленных работах того времени делались попытки решать эти задачи по-разному. Но во всех странах на первой стадии результаты были одинаково неутешительными. Граница устойчивости, получаемая вычислением, далеко не

соответствовала той, при которой происходило разрушение в воздухе. Об эксперименте же в аэродинамических трубах никто еще и не помышлял.

М.В. Келдышем в ходе исследований, начатых в ЦАГИ, были формулированы и поставлены основные задачи о флаттере, намечены пути их решения, получен ряд важнейших результатов. Был найден путь инженерного решения задачи.

Бросая ретроспективный взгляд, можно отметить, что основные идеи этого решения заключались в следующем.

1. Следует, по крайней мере, на первых порах отказаться от применения теории нестационарной аэродинамики, хотя они и дают наиболее полный учет зависимости сил и моментов от числа Струхаля, во всяком случае, – отказаться от "плоской" теории. Им следует предпочесть другую теорию – приближенную, но зато учитывающую конечность размаха крыла, и что не менее важно, делающую результаты расчетов обозримыми. Обоснование такой теории, удобной для практики и известной, как "гипотеза стационарности", дано М.В. Келдышем в специальной работе. Данный им гидродинамический вывод так называемых формул Раушера положил конец той путанице и ошибкам, которыми в то время отличались все работы, и зарубежные, и наши, по аэродинамике колеблющегося крыла. Этим был открыт путь к получению формул аэродинамических воздействий в более сложных случаях для крыла с элероном, с элероном и сервокомпенсатором. Дальнейшее показало, что такое решение было единственно правильным, но тогда это было далеко не очевидно. От теоретика требовалась большая решимость или, лучше сказать, мужество, чтобы отказаться (отложить на будущее) от заманчивой, в строгой постановке, задачи о колеблющемся крыле конечного размаха, в которой к тому времени многое уже было сделано им самим. (Зарубежные исследователи дольше, чем ЦАГИ, не могли встать на этот путь и, продолжая придерживаться плоской нестационарной теории, ряд результатов в расчетах на флаттер получили много позже).

2. Упругой моделью крыла должна служить балка, работающая на изгиб и кручение, т.е. система с распределенными упругими и инерционными характеристиками (именно балка, а не грубая "полужесткая" модель, принятая в то время, например, в Англии). Такая модель позволила сложную изгибно-крутильную деформацию крыла при флаттере удачно аппроксимировать, используя спектр тонов собственных колебаний крыла в пустоте.

3. Для определения границы области устойчивости рационально применять метод Галеркина. При этом форма флаттерных колебаний крыла (колебаний, происходящих с частотой флаттера) составляется как линейная комбинация функций форм нескольких первых собственных тонов рассчитываемого крыла (метод задаваемых форм). Этим задача о границе устойчивости распределенной системы сводится к задаче об устойчивости системы с конечным числом степеней свободы. Условия, при которых метод Галеркина может быть применен для неконсервативных систем, были также установлены в особой работе М..В. Келдыша. (Уравнения флаттера, даваемые методом Галеркина, могут быть также получены из общих уравнений движения Лагранжа 2-го рода). Через несколько лет по примеру ЦАГИ метод Галеркина стал использоваться и за рубежом.

Перечисленные теоретические приемы были успешно применены к анализу изгибно-крутильного флаттера консольного крыла. После этого открылась возможность перейти к другим стоявшим на очереди задачам о флаттере авиацион-

ных конструкций. Были даны решения задач о вибрациях крыла с элероном, где налагался метод расчета новых, "рулевых", форм флаттера, о флаттере крыла с подкосом, о флаттере крыла, несущего на себе двигатели, о гашении флаттера органов управления при помощи демпферов и др. Было дано обоснование итерационных процессов для вычисления собственных функций и собственных значений распределенных систем. Были также проведены развернутые исследования по аэродинамике колеблющегося крыла.

4. Было показано, что независимо от теоретического расчета граница устойчивости, т.е. критическая скорость флаттера для каждого данного самолета может определяться, как и другие аэродинамические характеристики, испытаниями моделей в трубе.

Теперь трудно себе представить, что всего 35–40 лет тому назад моделирование в трубах было настоящей *terra incognita*, задача экспериментального, и притом подобного натуре, воспроизведения флаттера в трубе представлялась настолько сложной, что в зарубежной печати 30-х годов появились высказывания, скептически оценивающие самою возможность такого эксперимента.

Крупной заслугой М.В. Келдыша было предложение использовать закон механического подобия и на этой основе строить специальные флаттерные динамически подобные модели. Были сформулированы критерии подобия для задачи о флаттере консольного крыла в потоке несжимаемой жидкости. Это означало, что появилась теоретическая основа экспериментальных исследований флаттера.

В дальнейшем моделирование флаттера в трубах развилось в большую самостоятельную ветвь аэродинамического эксперимента и стало неотъемлемой частью работ по исследованию флаттерных характеристик каждого нового летательного аппарата.

Итогом первого цикла исследований явилось создание в 1935 г. практического метода расчета (начатого работой А.А. Борина, Е.П. Гроссмана, С.С. Кричевского "К вопросу о потере устойчивости конструкций крыла в полете", ЦАГИ), а в 1937 г. метода моделирования в трубах изгибно-крутильного флаттера консольного крыла. В 1940 г. появилось первое обобщение работ ЦАГИ по флаттеру в виде особого раздела Руководства для конструкторов под названием "Расчет самолета на флаттер". Оно содержало способ определения для данного самолета величины критической скорости флаттера и способ определения ее зависимости от основных конструктивных параметров крыла. Это позволило осмысленно учитывать требования безопасности от флаттера при проектировании новых конструкций.

Работы М.В. Келдыша и его школы в ЦАГИ открыли возможность предсказывать для каждого данного самолета, на какой скорости полета ему грозит флаттер, и дали в руки авиаконструктора средства гашения флаттера на самолетах того времени. Эти средства прошли суровую проверку в годы Великой Отечественной войны. Наше опытное самолетостроение счастливо избежало тех многочисленных аварий и катастроф, которые сопровождали развитие авиации за рубежом (официальный мартиролог германской авиации за период 1935–1943 гг. насчитывал, например, около 150 случаев аварий и катастроф опытных самолетов от флаттера).

Второй важной задачей об автоколебаниях, которой несколько позже пришлось заниматься М.В. Келдышу, была задача о шимми носового колеса (или пе-

редней тележки) самолетного шасси. Увеличение взлетно-посадочных скоростей самолетов требовало перехода от старых конструктивных схем шасси с задним хвостовым колесом к схемам шасси с самоориентирующемся носовым передним колесом. Однако практика летных испытаний показывала, что при достижении некоторой, вполне определенной для данного самолета скорости движения по земле носовое колесо внезапно приходит в сильнейшие колебания. И в этом случае дело кончалось тяжелой аварией.

Оказалось, то при качении колеса шасси возникают обратные связи, способствующие подводу энергии к колебательной системе колесо-стойка, а это может приводить к автоколебаниям типа "шимми".

Даже в простейшем случае абсолютно жесткого ориентирующегося колеса задача о качении принадлежит к наиболее сложным задачам классической механики. Она еще более усложняется, если колесо имеет упругий пневматик.

М.В. Келдыш предложил свою приближенную теорию качения упругого колеса по грунту. Решив эту задачу, он смог уже перейти к задаче о шимми. Ему удалось создать метод расчета критической скорости шимми (скорости разбега и пробега, при которой колебания начинают нарастать) и предложить конструктивные меры, парирующие возникновение шимми в заданном конструктором диапазоне скоростей.

Работы по флаттеру и шимми характеризуются, помимо прочего, отчетливо усматриваемым мировоззрением. Определить его, нам кажется, можно следующим образом. В любом теоретическом исследовании, в особенности инженерном, весьма важно найти ту грань, где *уже* нельзя "ни убавить, ни прибавить", найти адекватный путь решения. Но определение этой грани требует глубокого проникновения в существо задачи. Так, только большим знатокам теории упругости удалось построить эффективную инженерную дисциплину – сопротивление материалов. Блестящим мастером инженерных постановок задач, как известно, был Н.Е. Жуковский.

В работах по автоколебаниям М.В. Келдыш продолжает эту линию.

Раньше потребность в такого рода "сопроматовских постановках" задач диктовалась, помимо всего, и ограниченными возможностями вычислительного аппарата. В настоящее время, когда мощные ЭВМ вошли в обиход, последнее обстоятельство потеряло доминирующую роль. Имеется возможность ставить задачи, учитывая громадное количество влияний и факторов, от которых – можно подозревать – зависит результат. Казалось бы, исследователь избавлен при этом от необходимости глубокого предварительного анализа и выделения основных, определяющих явление параметров. Машинный жернов все перемелет. Однако при таком подходе теоретический расчет становится ничем иным, как просто другим видом эксперимента – экспериментом численным. Теоретический расчет рискует потерять свое основное качество – способность давать объясненное предвидение ожидаемых результатов, способность предсказывать, каков будет характер зависимости результата от изменения тех или иных параметров. Ухудшается обозримость результатов. Нельзя пользоваться методом качественного анализа кривых. По этой причине инженерная постановка задач, постановка в духе Н.Е. Жуковского, не потеряла своего значения и сейчас. И нужна постоянная забота о сосуществовании и взаимопроникновении аналитических и машинных методов расчета.

Важно и еще одно – разумное распределение ролей между теоретическим и экспериментальным исследованиями: такое разделение, при котором теория дает качественную картину явления, а эксперимент позволяет уточнить эту картину и дать конкретное число.

С таким подходом при завоевании новых областей знания можно противопоставить системе "стрельбы по площадям" систему "целенаправленных вылазок". Это позволяет достигнуть желаемого результата ценой гораздо меньших усилий. В исследованиях по автоколебаниям М.В. Келдыша отчетливо усматривается последовательное проведение и этой линии.

1971 г.

Всеволод Сергеевич Авдуевский,

академик

М.В. КЕЛДЫШ – РУКОВОДИТЕЛЬ НИИ-1

Мое знакомство с Мстиславом Всеволодовичем совершилось примерно в 1947 г., когда он был назначен новым директором института, который имел большие традиции, и в нем уже было собрано очень много крупных специалистов в области ракетной и космической техники, тех специалистов, которые работали еще в ГИРДе. Тогда считалось, да и сейчас считается, что по существу этот институт был продолжателем ГИРДа. Да и зародился он благодаря ГИРДу, там и люди были гирдовские. Но война перемешала все – все разошлись в другие места. В ЦАГИ, в частности, была солидная группа из группы реактивных движений этого института. Это, кстати, и привлекло Мстислава Всеволодовича: он шел уже не в незнакомый институт, а туда, где у него были знакомые. Тогда заместителем директора был Абрамович Генрих Наумович, он был и моим научным руководителем как аспиранта (я был в аспирантуре и в это время еще не защитил диссертацию). Генрих Наумович рассказывал мне, как однажды вдруг позвонил Келдыш и попросил его задержаться после работы, – он подъедет, чтобы поговорить. Они хорошо знали друг друга по ЦАГИ, вместе работали, были примерно одного возраста. "Я хочу познакомиться поближе, чем занимается ваш институт", – сказал вечером М.В. – "А зачем? В чем дело, почему ты хочешь познакомиться?" – "Меня назначили вашим директором". Тогда Генрих Наумович очень подробно рассказал, чем занимается институт. – "Это очень интересно , – заключил Келдыш. – Я думал, что меня загоняют в институт, где все проблемы решены, а здесь начинать надо все..."

Мстислав Всеволодович пришел в этот институт еще относительно молодым человеком, но он уже был академиком. Его знали хорошо как академика-математика. Наши специалисты-практики отнеслись немного скептически к его приходу, потому что имели за плечами очень большой опыт работы с ракетной техникой. Считали, что математик будет заниматься математическими проблемами (это очень хорошо), он как-то поднимет научный уровень института, а что же будет с техникой?

Однако буквально с первых же дней своего прихода Мстислав Всеволодович в основном познакомился с отделениями и с теми организациями, которые были в институте, и очень быстро и незаметно подчинил всех этих маститых специалистов своей воле. И подчинил благодаря своей необычной точности мышления, необычной ясности постановки задачи. Само собой получилось так, что институт, в котором все занимались всем (такими были многие институты сразу после войны: в них были собраны научные работники, конструкторы, специалисты...), начал работать по какому-то единому плану, который в общем-то координировался Келдышем. И при всей его мягкости (а это был удивительно мягкий человек, который никогда не повышал голоса, никому никогда не делал внушений, заставляя стоять и выслушивать их) его и побаивались, и беспрекословно слушались. Это было удивительно...

Надо сказать, Мстислав Всеволодович любил знакомиться с людьми. Причем знакомился так: задаст один-два вопроса, – чувствует, какие вопросы можно задавать. Уже в те годы он был очень крупный математик, он чувствовал, что намного сильнее собеседников, ощущал уровень каждого и каждому, с кем разговаривал, задавал такие вопросы, которые подходили по уровню, чтобы можно было действительно познакомиться с человеком. Потому что, если задавать те вопросы, которые человек не может понять и на которые он не может ответить, то и знакомства не получается. Мы все прошли такое знакомство...

Чтобы войти в курс дела будущей работы в институте и направить ее в нужное русло, Мстислав Всеволодович непрерывно вел семинар. Быть приглашенным на семинар человек считал за честь, стремился к этому; попасть с докладом на семинар было в общем-то трудно. Но уж если попал с докладом, то скидка на незнание уже не принималась. Мстислав Всеволодович тут же схватывал по плакатам, что сделано и что собирается докладывать докладчик. И если он видел, что что-то неверно, доклад снимался, семинар закрывался, и снова попасть было достаточно трудно: нужно было доказать, что ты подготовлен. Это привело к тому, что к назначенному выступлению каждый готовился очень тщательно, это был своего рода экзамен. С другой стороны, каждый учился, и все учились. Мстислав Всеволодович тоже учился ракетной технике, которую не знал, но он владел хорошим математическим аппаратом и обладал математическим складом ума. И постепенно, буквально на глазах, но незаметно для каждого, мы стали перестраиваться на его лад, на математический лад. У нас появились люди, – мои товарищи по работе, старшие товарищи, – которые стремились углубиться в теорию, скажем, течения вязкой жидкости (а это нужно при больших скоростях), теорию пограничного слоя, волны, скачка, теорию сложных течений. Решали теоретические проблемы.

Но в мышлении Мстислава Всеволодовича как бы произошел обратный поворот. И уже не на семинарах, а на совещаниях, когда обсуждались планы работ, и некоторые начинали говорить о проблемах, которыми занимаются (нахождение приближенного решения какого-то уравнения и пр.), он спрашивал, а какие ведутся эксперименты по этой проблеме? “Я буду считать, что Вы закончили свою работу тогда, когда Вы скажете конструктору, где и когда у него будет происходить значительное изменение типовых потоков при переходе от ламинарного слоя к турбулентному”. То есть Келдыш, существенно подняв математическую культуру института, в то же время начал жестче и жестче требовать связи с промышленными КБ. Это почувствовали и сами конструкторы.

Так Мстислав Всеволодович начал находить главные задачи, которые в тот период определяли развитие ракетно-космической техники. Одна из таких задач, которой он лично заинтересовался и вел, была задача создания прямоточного ракетного двигателя. В институте были специалисты по прямоточным воздушно-реактивным двигателям (ПВРД). Например, Евгений Сергеевич Щетинков – это человек, который работал в ГИРДе с самого начала и очень много работал с Сергеем Павловичем Королевым. Эти люди сразу почувствовали влияние, мощь, так сказать, и талант Мстислава Всеволодовича, сразу стали к нему тянуться и рассказывать о своих идеях.

Надо сказать, у Мстислава Всеволодовича была способность убеждать не только тех, кто с ним работал: ему сразу поверили руководители министерств и ведомств, с которыми приходилось иметь дело. Первая его большая и серьезная работа заключалась в том, что он был одним из первых руководителей и создателей (я подчеркиваю, создателей) летающего прямоточного двигателя. То есть под его руководством в начале 50-х годов был сделан самолет или ракета (как угодно можно называть) с работающим прямоточным двигателем. Этот самолет прошел летные испытания, он летал не очень много, может быть, десятки минут, но на нем были проверены все принципы, и любой прямоточный двигатель сейчас имеет те же сделанные тогда элементы.

Мстислав Всеволодович не занимался просто академическими работами, а стремился к тому, чтобы любая академическая работа стала практической. И тогда он вышел с предложением о создании большой ракеты с большим прямоточным двигателем. Это одна из линий работы Келдыша в институте. Первым, пожалуй, с нами начало сотрудничать, всем хорошо известное КБ Лавочкина Семена Алексеевича. Мстислав Всеволодович убедил Семена Алексеевича заняться задачей создания самолета с прямоточным воздушно-реактивным двигателем. И это КБ, которое имело колоссальный опыт в создании истребителей, было вынуждено тоже переучиваться. Келдыш потребовал от всех нас, сотрудников своего института, чтобы мы непрерывно были в этом КБ и рассказывали о аэродинамических, тепловых и других проблемах, которые могли здесь встретиться. А проблем оказалось очень много. Сначала даже по части аэродинамики, прочности, термодинамики, теории двигателей. "Ваша главная задача сейчас, – сказал Мстислав Всеволдович, – найти общий язык с этим КБ". Он направил для работы туда Георгия Ивановича Петрова, Валентина Яковлевича Лихушина. А потом подключился Владимир Михайлович Мясищев.

А у самого Мстислава Всеволодовича неожиданно не только для нас, но и для соратников, хорошо знавших его по ЦАГИ, – для Георгия Ивановича Петрова, для Генриха Наумовича Абрамовича, для Седова Леонида Ивановича (который тоже работал в нашем институте) и многих других, – появился какой-то громадный организаторский талант. Ведь для того, чтобы создать изделие, самолет с прямоточным воздушно-реактивным двигателем, недостаточно взять самолет и поставить на него двигатель. Это ведь был самолет беспилотный. Надо было заново создать весь комплекс, то есть подыскать смежников, создать кооперацию. А в то время никакой еще кооперации не существовало, никто не занимался этими проблемами до этого. Значит, надо было новым делом заинтересовать новых людей, создать автономную систему самоуправления, которая бы вела такой самолет в любое место и на любые расстояния, и ее (эту систему) как-то корректировать по дороге. Это

не крылатая ракета, это тогда был самолет (или можно рассматривать как самолет). Нужно было осваивать астронавигацию, а это было совершенно новое дело для страны. Мстислав Всеволодович все бросил, влез в эту астронавигацию, нашел людей, которые были способны этим заниматься, и, я бы сказал, впервые в мире (это мало кому известно) родилась автонавигация, разработана ее теория, созданы необходимые приборы и аппаратура, – все испытано и исследовано. И за короткий период с 1952–1953 по 1957 г., была сделана такая сложная система, которая летала, которая выполняла свои задачи. Я даже не могу сказать, сколько времени Мстислав Всеволодович ухитрялся уделять работе над этой системой: у него шли бесконечные совещания, он интересовался всем, начиная от очень тонких вопросов системы управления и астронавигации, до самых простых, но крайне необходимых вопросов. Скажем, как же испытать этот самолет в аэродинамических трубах, если он должен летать со сверхзвуковой скоростью? Предлагается провести натурное испытание самолета. И М.В. с такой же энергией, с какой занимался теорией, помогал создавать уникальные установки, которые ставились на натурный самолет, и самолет обдувался воздухом, нагретым до той температуры и с такой скоростью, какие будут в натурном полете.

Мстислав Всеволодович был большим другом Сергея Павловича Королева. Занимаясь ракетой (самолетом) с прямоточным двигателем, он одновременно занимался и созданием межконтинентальной баллистической ракеты, которая в ту пору была главным делом Сергея Павловича. Наш институт следовал курсу Келдыша, это совершенно точно. Мстислав Всеволодович связал ведущих работников института с ведущими работниками КБ Королева, и сам Сергей Павлович бывал в нашем институте. Мы часто наблюдали, как встречались М.В. и С.П. И было такое впечатление, что эти люди, совершенно разные и по облику, и по виду, по характеру и по опыту работы, эти люди относились друг к другу с величайшим уважением. Когда Мстислав Всеволодович знал, что в институт приедет Сергей Павлович, он, во-первых, тщательно готовился; во-вторых, он собирал только тех людей, которые были нужны для тех или иных обсуждений. Чувствовались деликатность, с которой они относились друг к другу, товарищеские и даже дружеские отношения. Это меня поражало еще в 1952–1953 гг., и это, в общем-то, содействовало успеху всей работы. Друзьями они оставались и в будущем. И если Мстислав Всеволодович прекратил работы по крылатым машинам, то он никогда не прекращал работать с Сергеем Павловичем. Влияние Мстислава Всеволодовича на Сергея Павловича сказалось в том, что со временем С.П. перешел от межконтинентальных ракет к созданию космических пилотируемых аппаратов и аппаратов для научных исследований планет и солнечной системы.

Когда в 1961 г. Мстислав Всеволодович был избран президентом Академии наук, он ушел из нашего института, но связей с институтом не порывал. Одна из ярких страниц личной научной биографии Келдыша – его отношение к исследованию планет. Он всячески побуждал Сергея Павловича заняться этими исследованиями. И тот начал эти работы в 1959 г. Первые аппараты "Венера-1, 2, 3", хотя никакой телеметрической информации непосредственно с планет и не передавали, но отработали запуск аппаратов, исследовали навигацию, научили нас подлетать в окрестность планеты, а "Венера-3", по нашим предположениям, села на планету и привезла туда вымпел Советского Союза. Но Сергей Павлович был человек крайне целеустремленный. Все, что отвле-

кало его от основной задачи – а основной он считал пилотируемые полеты – оставалось в стороне. И от КБ Королева стали отпочковываться конструкторские бюро с отдельными темами или отдельные темы передавались другим КБ. Так, примерно в 1964–1965 гг. Королев передал в КБ, где Главным конструктором был Георгий Николаевич Бабакин, тему исследования Луны и планет. Мстислав Всеволодович, всегда очень внимательный к людям, увидел в Георгии Николаевиче талантливого человека и энтузиаста, который тоже влюблен в космическую технику, хочет заниматься этой темой и готов отдать все силы исследованию планет. Так началось тесное сотрудничество М.В. с Г.Н., как когда-то с Лавочкиным, а потом с Королевым. Первый из больших успехов их совместной работы – создание аппарата "Венера-4". Он, конечно, был создан на базе "Венер" Королева, но было внесено очень много нового. Прежде всего, был предусмотрен парашютный спуск в атмосфере планеты Венера. К сожалению, мы тогда еще не знали достаточно хорошо свойств этой атмосферы, поэтому корпус был недостаточно прочным, и аппарат не долетел до поверхности, но по радиолокационным измерениям удалось определить радиус планеты Венеры – шесть тысяч пятьдесят километров. В это же время прошел полет американского аппарата "Маринер-5", который проверил атмосферу Венеры. Сопоставив результаты двух аппаратов, мы убедились в том, что "Венера-4" не достигла поверхности планеты (вначале мы считали, что она долетела) и, кроме того, выяснили параметры атмосферы.

Когда все это стало ясно, Мстислав Всеволодович велел нам немедленно опубликовать результаты и сделать доклады за границей с тем, чтобы закрепить наш приоритет и повысить престиж наших научных исследований. Он поручил вице-президенту Академии наук Александру Павловичу Виноградову возглавить делегацию, в которой и мне посчастливилось участвовать. Делегация объехала ряд научных центров Америки, на обратном пути посетила Францию, и всюду мы рассказывали обо всех научных результатах, полученных при этом эксперименте. Поскольку всегда возникал вопрос, то ли мы сели, то ли нет (первые газетные публикации констатировали посадку), то Мстислав Всеволодович напутствовал нас снять все эти недоразумения, конкретно отвечая абсолютно на все вопросы, рассказывая, как устроен аппарат, как устроен высотомер, чем мы мерили, какие первичные результаты получили, – в общем, почему произошло это недоразумение. И это была совершенно правильная научная позиция, потому что, когда ученые всего мира, собравшиеся на наш первый доклад в Аризоне, увидели, что мы отвечаем на все вопросы, рассказываем о наших трудностях и неприятностях, показываем свои ошибки и просчеты, то действительно почувствовали, что наша страна серьезно занимается Венерой, а наши ученые получают очень важные научные результаты.

Но вот первая партия аппаратов "Венера-4, 5, 6, 7 и 8" была закончена. Это было первое поколение аппаратов, исследовавших Венеру. "Венера-8" отличалась от других, к тому же к этому времени в Советском Союзе уже имелась точная навигация. Поэтому мы сумели посадить этот аппарат на видимый с Земли серп Венеры. Ведь Венера движется по орбите, пролегающей между Землей и Солнцем, и когда она находится на кратчайшем от Земли расстоянии, мы видим лишь ее узкий серп. "Венера-8" была посажена на видимый серп планеты по инициативе Мстислава Всеволодовича, чтобы можно было измерить ее освещенность. Дело в том, что

Венера покрыта очень плотными облаками. С другой стороны, было ясно, что у нее очень плотная атмосфера. Были сомнения, можно ли вообще производить съемки на ее поверхности, и перед тем, как затевать большую работу по съемкам, решили просто измерить освещенность. "Венера-8" измерила освещенность у терминатора, то есть на границе дня и ночи, и оказалось, что освещенность достаточная. После этого было задумано новое поколение аппаратов, которое началось с "Венеры-9 и 10", главной задачей которых было снять хорошую, четкую панораму планеты. А для этого потребовалось сделать тяжелый космический аппарат, и была использована более мощная ракетная система. Аппарат был полностью переделан, он должен был садиться на дневную невидимую с Земли сторону. Для того чтобы передавать информацию, был запущен спутник, который летал вокруг Венеры и ретранслировал информацию на Землю, когда на "Венере-9 и 10" были получены первые черно-белые панорамы поверхности.

Это также был очень крупный результат, задуманный и достигнутый по инициативе и под руководством Келдыша. То, что советская наука занимается серьезным исследованием Венеры, было признано во всем мире. Американцы даже практически отказались от подобных исследований, запустив потом только один аппарат на планету. Нужно сказать, что некоторые наши энтузиасты хотели было переключиться на исследование Марса, Юпитера, Меркурия и других планет. Но Мстислав Всеволодович, заслушав на семинарах всех ученых, занимавшихся этими исследованиями, остановил их, сказав, что мы еще не поняли физики планеты Венера, поэтому необходимо продолжить работу на аппаратах 11–12 и, наконец, на 13–14. Это было по существу продолжением его научной линии. На "Венере-13, 14" мы получили панораму очень высокого качества, – такие по качеству панорамы можно получить на земле, используя очень хорошую фототехнику. При этом были получены цветные фото, был исследован грунт. И хотя запуски этих аппаратов произошли уже после смерти Мстислава Всеволодовича, все это предусматривалось и прогнозировалось в планах по исследованию планеты Венера, составленных Келдышем.

1980 г.

Лев Андреевич Арцимович,

академик

ГЕНЕРАТОР ВОЛНЕНИЯ

Громадную роль в развитии всех основных направлений советской науки сыграла деятельность М.В. Келдыша на посту президента Академии наук СССР, где его поразительная работоспособность и редкий организационный талант нашли наиболее широкое применение. Изо дня в день, с утра до позднего вечера Мстислав Всеволодович, не знающий или не сознающий усталости, вдумчиво и методично работает над разрешением больших и малых проблем, которые возникают в связи с ростом и развитием советской науки.



Л.А. Арцимович и М.В. Келдыш на строительстве обсерватории (БТА) в Зеленчуке, июнь 1969 г.

Мстислав Всеволодович не принадлежит к числу руководителей, выполняющих в своей деятельности пассивную роль волнореза, на который накатываются дела и откатываются обратно, унося желанную резолюцию на гребне. Он сам служит генератором волнения, инициатором преобразований и начинаний, направленных на повышение активности во всех органах того живого организма, которым является советская наука.

Под руководством М.В. Келдыша Академия наук СССР стала могучим активным ядром всей советской науки и завоевала высокий авторитет в стране. При его непосредственном личном участии возникли, развились и достигли зрелости новые научные центры Академии. Значительно возросла сеть научно-исследовательских учреждений. Создаются новые, уникальные научные установки. Усилилось влияние Академии в технической политике государства и укрепились ее связи с промышленностью. Ни в одной стране мира сейчас нет академии, которая выполняет для государства такие полезные и важные функции, как Академия наук СССР. Во всем этом наибольшая заслуга принадлежит президенту.

Личные качества М.В. Келдыша хорошо известны всем, кто работает и встречается с ним.

К числу его достоинств принадлежат настойчивость и упорство в отстаивании тех решений и взглядов, которые он считает правильными, и вместе с тем внимательность и большая личная скромность. Принципиальность и нетерпимость к недостаткам в работе сочетаются у М.В. Келдыша с отзывчивостью и ис-

кренней заботой о людях. С большим достоинством он представляет нашу науку в руководящих органах советской страны. Исключительные заслуги и высокие личные качества М.В. Келдыша как человека, ученого и организатора науки приносят ему высокое глубокое уважение.

1971 г.

Павел Сергеевич Александров,

академик

МСТИСЛАВ ВСЕВОЛОДОВИЧ КЕЛДЫШ

Мстислава Всеволодовича Келдыша я впервые увидел на своей лекции, когда он был студентом второго или третьего курса физико-математического факультета Московского университета, а я недавно сделался профессором этого факультета. Я тогда читал курс теоретико-множественной топологии трехмерного пространства, и Мстислав Всеволодович был очень аккуратным слушателем курса и, как мне кажется, с интересом относился к нему. Курс был посвящен возможным случаям расположения в трехмерном евклидовом пространстве нульмерных и простейших одномерных замкнутых множеств, то есть в основном множеств гомеоморфных канторову совершенному множеству, а также прямолинейному отрезку и окружности. Другими словами, предметом моих лекций были замечательные исследования Антуана о названных множествах. Далее я излагал также только что полученные Александером аналогичные результаты, относящиеся к лежащим в трехмерном пространстве топологическим образам двумерной сферической поверхности, в частности, известные александеровские "рогатые" сферы. То, что М.В. Келдыш с интересом слушал мои лекции, я заключаю по тем многочисленным и оживленным вопросам, которые он мне в связи с этими лекциями задавал.

Мстислав Всеволодович никогда не был в прямом смысле этого слова членом коллектива молодых математиков – учеников Н.Н. Лузина, известного под названием "Лузитании", потому что вообще не был учеником Н.Н. Лузина. Однако, с "Лузитанией" М.В. Келдыш был тесно связан через свою сестру Людмилу Всеволодовну Келдыш и ее мужа Петра Сергеевича Новикова. Поэтому Мстислав Всеволодович всегда с интересом откликался на различные направления теоретико-множественной математики, в частности топологии, занимавшие всегда основное место в научных интересах и работах "Лузитании". Этот интерес М.В. Келдыша, в частности и к теоретико-множественной топологии, проявился, например, и тогда, когда возник вопрос о защите докторской диссертации моим учеником Олегом Вячеславовичем Локуциевским, являвшимся специалистом по теоретико-множественной топологии (а именно, – по теории размерности) и работавшим тогда в качестве заведующего отделом в возглавляемом в то время М.В. Келдышем Институте прикладной математики Академии наук. Мстислав Всеволодович не только предложил Локуциевскому защищать свою диссертацию на Ученом совете Института прикладной ма-



Президиум Торжественного заседания в Московском Доме ученых в день 20-летия ИМП АН СССР (слева – П.С. Александров), апрель 1973 г.

тематики, но пожелал лично председательствовать заседанием Ученого совета. Свои обязанности председателя Совета, на котором происходила эта защита, М.В. Келдыш выполнял отнюдь не формально, а проявляя к защищаемой диссертации живой интерес, вникая в отдельные теоремы, входившие в состав диссертации, и задавая по поводу этих теорем и их доказательств конкретные научные вопросы.

И вообще, М.В. Келдыш, находясь в должности президента Академии наук, всегда поддерживал своим авторитетом хорошие работы по теоретико-множественной математике, в том числе и по самым абстрактным ее отделам, неизменно интересуясь тем, являются ли полученные в работе результаты принципиально значительными с точки зрения их непосредственной познавательной ценности, а не только тем, обещают ли они близкие приложения и так называемую "связь с практикой". Это свойство было у него общим с другими нашими выдающимися деятелями науки, как например, Дмитрием Федоровичем Егоровым, Отто Юльевичем Шмидтом, Михаилом Алексеевичем Лаврентьевым. Это делало научное общение с Мстиславом Всеволодовичем для меня всегда очень приятным: говоря с ним на научные темы, я всегда чувствовал, что говорю с ним на одном языке.

Мне приходилось иметь дело с Мстиславом Всеволодовичем и как с президентом Академии наук, а также встречаться с ним на собраниях Отделения математики Академии. В этих последних случаях М.В. Келдыш всегда множеством оттенков своего поведения показывал, что на этих собраниях он является просто

математиком, а отнюдь не начальствующим лицом, руководителем всей Академии наук СССР. При этом, разговаривая со мною лично, он иногда даже находил уместным слегка подчеркивать, всегда в очень деликатной и тактичной форме, что из двух собеседников я являюсь старшим, а он младшим.

Когда мне приходилось общаться с ним как с президентом Академии, то обычно это бывало по делам Московского математического общества, или по каким-либо другим вопросам принципиального научно-общественного характера. Зная, как сильно занят М.В. Келдыш своими обязанностями президента, я старался не беспокоить его делами личного характера, обращаясь с ними к референту президента – всем известной и всеми уважаемой Наталии Леонидовне, или к одному из вице-президентов. О всех сторонах личности М.В. Келдыша, насколько они открывались мне при разнообразных встречах с ним, я сохраняю не только впечатление значительности этой личности, но также теплое, светлое, просто человеческое воспоминание.

1980 г.

Иван Матвеевич Виноградов,

академик

ВОЗВРАЩЕНИЕ В МОЛОДОСТЬ

В Математический институт Келдыша привлек М.А. Лаврентьев. Он знал Келдыша по университету и по ЦАГИ. Лаврентьев прямо сказал, что у Келдыша есть сомнительные родственники, но что человек он стоящий. Перед приемом в аспирантуру у меня в кабинете были смотрины. Они прошли быстро. Он мало слов говорил, но все было кстати, держался скромно.

С Лаврентьевым они были очень дружны. Были на ты: Славка – ты, Мишка – ты; "Славка, ты неправильно говоришь", "Нет, ты, Мишка, неправ". А иной раз: "Мишка – большая задвижка". Но это было только в своей компании. Келдыш окончил докторантуру и остался на полставки у Лаврентьева в отделе. Не помню, как тогда официально называлась его докторантура. Так у нас ведется до сих пор, – по согласованию с Президиумом АН прикреплять способных молодых ученых, 3–4 человека, старшими научными сотрудниками на 2 года. Такую повышенную докторантуру до войны кончили Келдыш, Мальцев, Никольский. После войны – Платонов, Сираждинов. Мы не боялись брать из провинции, смотрели только, чтобы направление их работы было интересным.

В 1934 г. при переезде Математического института в Москву Н.Е. Кочина взяли заведующим отделом механики. Зачислили также Н.И. Мусхелишвили заведующим отделом упругости. На выборах 1939 г. вице-президент Бардин и Техническое отделение добились дать Кочину и Мусхелишвили места по механике. Кочину нравился Математический институт, и сначала он не хотел переходить. Но потом согласился. "Академиком быть приятно" – сказал он мне и вот так погладил себе пузо. И перешел в Отделение технических наук. Там организовали институт механики, где директором был Б.Г. Галеркин, замом – С.А. Христианович.



М.В. Келдыш и И.М. Виноградов (в день его 70-летия) – 14 сентября 1961 г.

Я считаю неправильным, когда математика обособлена от приложений. Природа не знает искусственных постановок, а математика – знает. Келдыш работал в ЦАГИ и задачи брал из жизни. В 1944 г. через вице-президента Г.М. Кржижановского снова организовали отдел механики (во главе с М.В. Келдышем. – *Примеч. составителей*). Бардин был против этой организации. Я ему говорил: "Вот мы воспитали, а вы взяли, а сейчас мы у вас ничего не берем". Келдыш тогда взял к себе в отдел Дородницына и Седова, потом Охоцимского. При отделе стал работать научный семинар, объединивший всех московских аэродинамиков.

Вскоре после войны пришли ко мне Ю.Б. Харитон и другие физики. Просили порекомендовать математика, который мог бы поставить расчеты по атомной тематике. Я им порекомендовал взять Келдыша, – он в любом приложении математики способен разобраться лучше всякого. Келдыш им понравился. Прикладной математикой у нас в институте всегда много занимались, особенно много делали во время войны. Вот Келдыш и организовал к осени 1946 г. расчетное бюро, сначала из старых сотрудников, а потом туда пришло много молодежи.

В конце 1946 г. были выборы в Академию, по отделению технических наук было место, а хороших кандидатур у них не было. Я позволил академику-секретарю в полдвенадцатого ночи: выберите моего Келдыша. Б.А. Введенский обрадовался: "Это очень важно, что он по механике". Келдыша в академии выбрали и послали руководить институтом по его ракетно-авиационной специальности. Снова стал он моим заместителем уже в 1949 г., и с тех пор вел всю прикладную математику.

На даче в Абрамцеве мы жили рядом. Келдыш хорошо играл в волейбол. Раз мы с Микулиным и Петей Келдышем играли против него и уразовской племянницы (жил там академик Уразов). Келдыша хорошенькие женщины всегда вдохновляли, и нам пришлось трудно.

В те же годы за грибами ездили на Красную Пахру, за Узкое. Там тогда было такое грибное место, что просто идешь по дороге, и на поляне, которую никто за грибное место и не посчитал бы – белые грибы. Ездили с нами моя сестра Надежда Матвеевна, Станислава Валерьяновна и Петя со Светой. Лучше всех искала грибы Надежда Матвеевна. Келдыш собирал средне. Он много курил и думал о делах, собирать было некогда.

Келдыш вообще много курил. Врачи ему несколько раз запрещали это. Вот сядет он у меня в кабинете, задумается и закурит. Я подойду тихо и щелкну по папиросе. Щелчком сшибу весь табак, у него в зубах одна бумажная гильза. "Ну, Жан Матье, больше не надо. У меня совсем папирос не остается. Не будешь?" Он прозвал меня Жан Матье, так, говорит, будет по французски Иван Матвеевич (он думал, что говорит по-французски). Но называл так только, когда мы с ним работали вдвоем, а на людях всегда называл Иван Матвеевич, а я его звал – Келдыш. Его умение выражать мысли кратко я подметил у него еще при поступлении в аспирантуру. Вот, как-то надо было подготовить для Топчиева справку на 5–10 страницах. "Келдыш, – говорю, – напишите мне". – "А что надо написать?" – спрашивает. – "То-то и то-то". На следующий день приносит полторы страницы. "Это что за писулька?" – спрашиваю. – "Справка, которую Вы просили". – "А где вот то-то?" – "Вот здесь". Смотрю, выразил это в одной фразе.

Приезжали к нам М.А. Лесечко с Ю.Я. Базилевским, тогда они делали первую советскую электронную вычислительную машину. Келдыш вошел в курс всего этого дела. Поехали мы с ним раз на совещание. Там главным специалистом по ЭВМ считали И.Е. Тамма. Его спрашивают, а он все знает только приблизительно. А Келдыш все цифры знал досконально, все мог объяснить. Он был очень добросовестный человек, когда брался за дело, то все делал обстоятельно. И очень быстрый был. Все сделает к сроку, ничего не упустит. Умеет все выразить сжато. На заседании были Первухин, начальник первого главного управления, другие товарищи. И когда совещание кончилось, я понял, что скоро Келдыша у меня отберут на повышение.

21 января 1981 г.

Михаил Александрович Лаврентьев,

академик

ВОСПОМИНАНИЯ О М.В. КЕЛДЫШЕ

Мое первое знакомство с М.В. Келдышем произошло вскоре после того, когда я с родителями переехал из Казани в Москву. Примерно в этот же год в Москву переехала и семья Келдышей. Старшая сестра Мстислава Всеволодовича – Людмила – сразу поступила в Московский университет на математический фа-



Академики М.В. Келдыш и М.А. Лаврентьев в СО АН СССР – сентябрь 1961 г.

культет. Среди профессоров факультета были Д.Ф. Егоров и Н.Н. Лузин. Формально главой факультета являлся Егоров, но фактическим главой был Лузин, около которого собралась молодежь – П.С. Александров, П.С. Урысон, А.Н. Колмогоров, А.И. Мальцев, П.С. Новиков, Н.К. Бари, С.С. Ковнер, В.В. Степанов, А.А. Люстерник, П.И. Привалов и др. В этой группе оказались и мы с Л.В. Келдыш. Школа Лузина получила название "Лузитания", а ее сотрудники – "лузитанцы". М.В. Келдыш к этому времени окончил среднюю школу и при участии сестры начал самостоятельно с успехом изучать математику по программе первого курса университета. В течение года он стал равноправным членом "Лузитании". Сначала нам с ним удалось решить одну из задач, поставленных Лузиным. Вскоре нас стал приглашать к себе профессор Привалов; он заинтересовал нас проблемами теории функций комплексного переменного (область математики, сыгравшая большую роль в развитии гидродинамики и особенно в решении проблем авиации).

В 1934 г. был организован Математический институт во главе с академиком (бывшем ленинградцем) И.М. Виноградовым. В институт была принята часть "лузитанцев" и переведена группа ученых из Ленинграда. С самого начала в институте был создан ряд отделов по разным направлениям современной математики; среди них – отдел по теории конформных и квази-конформных отображений (в двух- и трехмерных пространствах), в котором работали мы с М.В. Келдышем.

Академик Виноградов любил научные споры. Один из них коснулся и нас с М.В. Келдышем. На семинаре у Виноградова делал доклад крупный ленинград-

ский ученый. Он провел ряд выкладок, но результата не получилось. Ученый тут же сказал, что он пытается решить эту проблему уже более десяти лет и убежден в ее неразрешимости. Мы с М.В. Келдышем тихо ушли в другую комнату и, используя подходы с разных сторон, получили полное решение проблемы. Тут же вернулись к Виноградову на семинар и показали мрачному ленинградцу, как до конца решается "проблема" нашим методом.

В 30-х годах оборонная промышленность стала привлекать для решения новых проблем ученых разных специальностей и особенно математиков. Я по приглашению академика С.А. Чаплыгина начал заниматься проблемами авиации в нашем самом крупном авиационном центре – ЦАГИ. С согласия Чаплыгина я привлек к работе М.В. Келдыша, а также Л.И. Седова, Г.И. Петрова, Л.А. Люстерника, А.О. Гельфонда и др.

Чаплыгин и его главные конструкторы поставили перед нами ряд проблем по прочности и устойчивости разных видов самолетов. Одним из первых, кто от математики перешел к особенно нужным техническим задачам, был М.В. Келдыш. Он выяснил причину аварий при взлете и посадке самолетов, а также вместе с Л.И. Седовым придумал метод сохранения устойчивости самолета при разных новых ситуациях.

В самый разгар новой работы произошел курьезный случай. Н.Н. Лузин случайно встретил на улице отца М.В. Келдыша – В.М. Келдыша. Лузин стал говорить о большой беде с сыном собеседника. Что случилось? Лузин сказал прямо: ваш сын попал к Лаврентьеву, который его погубит, уведет очень способного к большой математике человека в прикладную математику на мелкие задачи.

Работа в ЦАГИ дала М.В. Келдышу большой опыт решения проблем механики, который сыграл свою роль, когда М.В. Келдыш был привлечен к работам по созданию космических кораблей. М.В. Келдыш стал директором созданного им нового математического института. Создание космических кораблей и атомных устройств требовало решения трудных математических задач с применением новой вычислительной техники. Такими задачами и занялся коллектив нового института под руководством М.В. Келдыша.

Не буду напоминать здесь о научных достижениях М.В. Келдыша – они хорошо известны. Мне приятно вспомнить о совместных поездках по примечательным местам нашей Родины.

В середине 30-х годов мы вместе с М.В. Келдышем выступили с пленарными докладами на международной конференции по применению методов теории функций в механике сплошной среды, проходившей под руководством Н.И. Мусхелишвили в Тбилиси. В свободное время, наряду с обсуждением математических проблем, мы рассматривали разные парадоксальные случаи. Вот один из примеров. Мусхелишвили поставил перед нами счеты на ребро – все спицы оказались в вертикальном положении – и показал, что если оказавшийся верхним диск закрутить пальцем, то он полетит вверх. Нам с М.В. Келдышем этот эффект показался сначала загадочным, но во время прогулки мы вскрыли сущность этого явления на базе классической механики. Было приятно, что нам удалось сделать это.

После окончания конференции мы поехали в горный район, где прожили около двух недель в поисках решения ряда математических задач. Когда задача оказывалась особенно трудной, мы расходились на несколько часов. При обоюд-

ной неудаче рассказывали друг другу про неудавшиеся попытки и часто, объединяя отдельные попытки, находили полное решение.

Последние годы своей жизни М.В. Келдыш провел в огромном напряжении, особенно годы, когда он был президентом АН СССР. На его плечи легли большие и трудные организационные дела. Надо также отметить, что кроме общих академических дел, М.В. Келдыш много занимался проблемами космоса и научными делами своего института.

Безвременная смерть М.В. Келдыша была огромной потерей для Академии наук, для нашей страны, для всех его близких друзей. Он оставил после себя большое научное наследие, группы своих последователей – талантливую молодежь, которая, я уверен, с успехом продолжит начатое М.В. Келдышем.

1981 г.

Леонид Иванович Седов,

академик

УЧЕНЫЙ–РУКОВОДИТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Мстислав Всеволодович Келдыш родился 28 января (10 февраля) 1911 г. в Риге, скончался 24 июля 1978 г. в поселке Жуковка Московской области, похоронен в Москве на Красной площади у Кремлевской стены. М.В. Келдыш был первоклассным ученым, крупным организатором и руководителем творческих коллективов, успехи которых войдут в историю как одни из главных и характерных научных достижений XX в.

Ему принадлежат выдающиеся научные работы, в которых заложены основы ряда современных теорий и разрешены конкретные задачи первостепенного научного и практического значения. Поразительное умение схватывать и выделить главное в сложных проблемах различных наук обеспечивали успехи М.В. Келдыша и как ученого, и как организатора науки. Он отличался чрезвычайной разносторонностью научных интересов и был признанным всеми авторитетом во всех важнейших областях, которые определили современный научно-технический прогресс: в самолетостроении, ракетной технике, в использовании атомной энергии и электронной вычислительной техники.

Одновременно с этим он стоял в ряду блестящей плеяды советских математиков. Первые его работы по математике посвящены применимости методов Бубнова–Галеркина к неконсервативным системам, т.е. вопросам, являвшимся предметом многолетней дискуссии. Положительный ответ на них давал в руки исследователей эффективное средство решения ряда технических задач. М.В. Келдыш провел полный анализ применимости методов Бубнова–Галеркина и доказал сходимость получающихся решений во всех практически важных случаях как для обыкновенных уравнений, так и для уравнений с частными производными.

В теории потенциалов он провел глубокое исследование разрешимости задачи Дирихле – классической проблемы математического анализа. Вопрос о характеристике областей, в которых эта задача разрешима, привлекал внимание ряда крупных исследователей. Однако именно М.В. Келдыш дал теорию разрешимости задачи Дирихле в зависимости от характера граничных данных. Важным и принципиально новым шагом является постановка вопроса об устойчивости решений задачи Дирихле при изменении границы области и граничных данных. М.В. Келдыш совместно с М.А. Лаврентьевым указали на возможность неустойчивости решения задачи Дирихле и дали законченную теорию этого вопроса. Было показано, что для устойчивости решения задачи Дирихле внутри области необходимо и достаточно, чтобы множество точек неустойчивости на границе области имело гармоническую меру, равную нулю. Иначе говоря, устойчивость в замкнутой области обеспечивается отсутствием точек неустойчивости на границе.

Не перечисляя всех результатов по теории потенциала, отметим участие М.В. Келдыша в разработке эффективных решений граничных задач с уравнением Лапласа для плоскости с прямолинейными разрезами. Эти решения нашли приложения в ряде задач гидродинамики, в теории упругости и в других областях прикладной механики.

М.В. Келдышу и М.А. Лаврентьеву принадлежат также классические результаты о единственности решения задачи Неймана в областях, ограниченных поверхностями Ляпунова.

В теории функций комплексного переменного результаты М.В. Келдыша по приближению функций комплексного переменного рядами полиномов являются ведущими в этой области математики. Здесь им поставлены и решены основные проблемы, и в частности, разработана теория систем ортогональных полиномов по контуру и по площади области. Вместе с М.А. Лаврентьевым, М.В. Келдыш впервые указал области, в которых система ортогональных полиномов, полная по контуру границы области, не полна по ее площади, и разрешил основные вопросы о полноте систем ортогональных полиномов по площади области. М.В. Келдышу принадлежат замечательные теоремы о возможности введения весов, обеспечивающих полноту ортогональных полиномов в любой односвязной области. Эти результаты тесно связаны с приближенными методами конформных отображений. Нужно также отметить установление сходимости на границе области полиномов Бибербаха для конформного отображения. М.В Келдышу удалось разрешить до конца весьма трудную задачу о представлении функции равномерно сходящимися рядами полиномов в замкнутых областях. Отметим, что эти вопросы, привлекавшие внимание многих советских и иностранных ученых, долгое время оставались нерешенными.

Весьма крупным достижением М.В. Келдыша является создание и развитие теории приближения функций целыми функциями в комплексной и в действительной областях, позволяющей приводить изучение свойств функций действительного и комплексного переменного к изучению свойств целых функций. Упомянем также об исчерпывающих исследованиях М.В. Келдыша по приближению функций гармоническими полиномами.

Для дифференциальных уравнений с частными производными, тип которых вырождался на части границы области искомого решения, М.В. Келдышем были

установлены способы задания граничных условий и корректной постановки задач в зависимости от характера вырождения.

М.В. Келдышу принадлежит решающий вклад в теорию несамосопряженных систем дифференциальных операторов с частными производными. Он доказал полноту системы собственных и присоединенных функций, а для линейных операторов изучил асимптотическое поведение собственных значений. В связи с этой теорией М.В. Келдыш сформулировал новые теоремы тауберова типа и применил оригинальные методы их доказательства. Все дальнейшие современные работы по теории несамосопряженных операторов опираются на теорию, развитую М.В. Келдышем.

С именем М.В. Келдыша связано практическое внедрение современных вычислительных машин для обработки громадных потоков поступающей информации и развитие машинной математики в СССР, создание эффективных методов численного решения сложных математических задач. Под его руководством с применением в широких масштабах быстродействующих счетных машин весьма успешно были решены важные задачи, поставленные развитием атомной и космической техники.

Успехи М.В. Келдыша объясняются как поразительной силой его исследовательской мысли, так и умением сочетать самые совершенные теоретические и экспериментальные методы. Всю свою жизнь он был самым тесным образом связан с математикой. В 1931 г. М.В. Келдыш окончил механико-математический факультет Московского университета. Начало его научной деятельности проходило в Центральном аэрогидродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского (ЦАГИ). В 1934 г., не оставляя работы в ЦАГИ, он поступает в докторантуру Математического института АН СССР им. В.А. Стеклова. Долгое время он работал в нем (одновременно с работой в отраслевых промышленных институтах) старшим научным сотрудником (1938–1944), а в 1944 г. стал заведующим отделом механики и заместителем бессменного директора стекловского института И.М. Виноградова, с которым М.В. Келдыш был тесно связан и который всячески его поддерживал. Математический институт всегда славился своим высоким научным уровнем и является крупнейшим в мире математическим центром, в котором работали и сформировались многие знаменитые ученые, имеющие первоклассные достижения в математике и ее приложениях в механике, физике, технике и других науках. Здесь М.В. Келдыш приобрел глубокую теоретическую подготовку, умение правильно и ответственно формулировать и решать математические задачи, что стало залогом всей его дальнейшей успешной деятельности.

В 1953 г. из Математического института им. В.А. Стеклова выделился во главе с М.В. Келдышем новый институт – Институт прикладной математики АН СССР, директором которого он оставался до конца своей жизни и который теперь носит его имя. Деятельность этого института тесно связана со многими актуальнейшими приложениями математики к различным отраслям науки и техники. В том же году М.В. Келдыш стал академиком-секретарем Отделения математики АН СССР.

Уже во времена Н.Е. Жуковского и С.А. Чаплыгина, заложивших научные основы авиации и организовавших в Москве Центральный аэрогидродинамический институт, была осознана необходимость как математической формулиров-

ки задач, возникающих в процессе создания новой техники, так и их решения с использованием последних достижений математики и естественных наук. В самом начале 30-х годов для работы в ЦАГИ были привлечены многие первоклассные ученые – механики и математики – и ряд молодых, хорошо зарекомендовавших себя выпускников механико-математического факультета МГУ. Одним из них был талантливый теоретик-математик и механик М.В. Келдыш, который быстро занял ведущую роль среди ученых и инженеров ЦАГИ.

В 30-х годах под руководством С.А. Чаплыгина в ЦАГИ плодотворно работал научный семинар, на котором докладывались многие исследования по аэродинамике, гидродинамике, теории устойчивости движений механических систем и теории динамической прочности конструкций. Теоретические достижения участников семинара имели большое значение в развитии этих разделов науки и вплоть до самого последнего времени предопределяли многие успехи в области бурного развития авиации, в практике создания судов, движущихся с большими скоростями, и во многих других разделах техники. М.В. Келдыш принимал активное участие в работе этого семинара.

В теории обтекания крыльев с учетом сжимаемости воздуха М.В. Келдышем совместно с Ф.И. Франклем были получены важные результаты о свойствах подъемной силы. М.В. Келдыш решил ряд задач в теории волнового сопротивления движению судов и в теории устойчивости упругой конструкции самолетов при полетах с большими скоростями. Его работы по нестационарной аэродинамике были тесно связаны с исследованиями по вибрации крыльев летящих самолетов.

Вместе с М.А. Лаврентьевым М.В. Келдышу удалось вывести формулы для тянущей силы и рассмотреть различные гипотезы, положенные в основу применения нестационарной аэродинамики. В частности, была дана точная формулировка гипотезы стационарности и проанализированы условия возможного ее применения.

В теории движения тяжелой жидкости М.В. Келдыш вместе с М.А. Лаврентьевым изучили волновое сопротивление крыла, движущегося под свободной поверхностью воды. Они также дали решение задачи об ударе пластинки о поверхность водного слоя конечной глубины, когда вода считается несжимаемой. В 1935 г. М.В. Келдыш дал общее решение задачи о поведении фронта морских волн для некоторых углов наклона дна, примыкающего к берегу.

М.В. Келдыш предложил способ решения задач о волновых движениях жидкости с применением функций комплексного переменного. Этот метод был развит в ряде работ других авторов. В работе по теории волнового сопротивления при его участии была дана формула для расчета волнового сопротивления движению в канале корабля типа Митчелла с учетом влияния ширины и глубины канала.

Работы М.В. Келдыша по гидродинамике, которые он докладывал в 1937 г. на проводившейся в ЦАГИ конференции по теории волнового сопротивления движению тел внутри или по поверхности воды, содержат далеко развитую теорию, значительно опередившую уровень мировой науки того времени. К сожалению, эти работы, напечатанные относительно небольшим тиражом, остались малоизвестными. До сих пор содержащиеся в них результаты открываются заново зарубежными учеными.

Очень интересной была работа М.В. Келдыша, в которой доказывается, что известный результат С.А. Чаплыгина о параболе устойчивости для монопланa

сохраняет свою силу и в общем случае для произвольной системы профилей самолетов. До этого различные авторы проводили такого рода обобщения только для частных случаев.

В совместной работе М.В. Келдыша и Ф.И. Франкля дан приближенный метод анализа вихревой пелены за винтом и ее определение для винтов типа НЕЖ (Н.Е. Жуковский). Доказано, что разработанный ими метод решения сходится для слабо нагруженного винта.

Особенно большое практическое значение имели проведенные М.В. Келдышем и руководимыми им сотрудниками исследования по колебаниям и автоколебаниям авиационных конструкций. В них была разработана теория флаттера самолета – грозного явления, связанного с возникновением внезапных лавинообразно нарастающих амплитуд колебаний, ведущих к разрушению самолета при достижении некоторой достаточно большой скорости полета. Были созданы методы численного расчета флаттера, его моделирования в аэродинамических трубах и предложены практические меры по борьбе с ним. Были предложены также эффективные способы демпфирования колебаний, чем и обеспечивалась устойчивость упругих систем самолета в нестационарных условиях обтекания воздухом.

М.В. Келдышем было изучено явление шимми – самовозбуждающихся колебаний переднего колеса шасси при взлете и посадке самолетов. Ему принадлежит математическая постановка задачи с учетом упругих деформаций катящегося пневматика колеса при наличии специальных связей качения. На основании созданной М.В. Келдышем теории и с его участием были найдены простые конструктивные решения, предупреждающие появление шимми.

Вскоре после Великой Отечественной войны М.В. Келдыш становится непосредственным организатором и научным руководителем крупных коллективов, работающих в области математики и механики и принимающих активное участие в разработке крупнейших научных и технических проблем государственного значения. Его деятельность в этом направлении имела первостепенное значение вплоть до последних дней жизни. Многие достижения в области создания новой авиационной, ракетной и космической техники, использования атомной энергии, создания и применения современных вычислительных машин и системы управления непосредственно связаны с его именем. Наряду с этим М.В. Келдыш оказывается в центре решения проблем, связанных с развитием советской науки в целом. В 1960 г. он избирается вице-президентом, а в 1961 г. – президентом Академии наук СССР. Этот пост он занимал до 1975 г. Членом Президиума АН СССР М.В. Келдыш оставался до конца своей жизни.

М.В. Келдыш был одарен способностью глубокого и критического восприятия существа главных соотношений, скрытых в огромной информации, которая поступала от исследовательских и опытно-конструкторских коллективов и дополнялась практическими эксплуатационными данными. Он умел привлечь к разработке той или иной проблемы различных специалистов, разные учреждения и обеспечить их взаимодействие. Без этого вообще невозможна была бы реализация комплексных задач, выполнявшихся в очень сжатые сроки. Его влиянием определялся высокий уровень исследований, который обеспечивал создание различных оригинальных инженерных конструкций для многих объектов и аппара-

тов. Достигнутые успехи были связаны и с подбором ответственных исполнителей, которые пользовались его доверием.

М.В. Келдыш умел находить и ценить сотрудников, которые действительно являлись перспективными творческими работниками и которые были в состоянии успешно ставить и решать нужные задачи. Честность, правдивость и глубокая заинтересованность в научно-педагогической и технической деятельности в сочетании с чувством высокой ответственности перед обществом являются качествами руководителя, обеспечивающими ему авторитет, необходимый для слаженной деятельности в коллективных работах. Именно эти качества были характерны для М.В. Келдыша, и он требовал их от других.

Часто повторяя, что продуктивность комплексных исследований немыслима без широкого фронта работ мощных коллективов, М.В. Келдыш вместе с тем подчеркивал, что прогресс в науке связан с высоким качеством работ, обусловленных обязательным наличием в коллективах небольшого ядра высококвалифицированных, творчески активных ученых и конструкторов. Если таких специалистов нет, то только числом научных работников и числом институтов обеспечить успех невозможно. К сожалению, этой простой истиной нередко пренебрегают.

Благодаря силе своего математического мышления и совершенному владению логическими методами анализа, М.В. Келдыш умел вникать в сущность проблем многих наук, с которыми ему приходилось иметь дело в Академии наук. Ему удавалось выявлять неверные, догматические трактовки и опровергать их. Дело в том, что он, конечно, очень хорошо понимал, что основные фундаменты различных наук в общем просты и немногочисленны и вполне доступны ученым, являющимся специалистами в других областях.

Он был главным арбитром при оценке перспективности многих исследований в различных областях знания и решал вопрос о целесообразности их дальнейшего стимулирования. Выработанные им критические традиции, способствовавшие научно-техническому прогрессу, очень важны и в настоящее время продолжают успешно развиваться.

Всегда важно правильно поставить задачу, найти и указать главные механизмы, наиболее существенные величины, определяющие изучаемые эффекты и отбросить неизменно присутствующие второстепенные, побочные влияния, иначе говоря, сформулировать задачу математически. Все это было особенно ценно в той большой работе, которую проводил М.В. Келдыш и которая дала общеизвестные замечательные плоды.

Руководителям большого масштаба приходится встречаться с различного рода "чрезвычайными происшествиями". В истории авиации, развития космических полетов и других областей техники известны катастрофы, аварии и другие опасные явления. Успешное осуществление работ по устранению или дальнейшему предотвращению подобных явлений оказалось возможным благодаря внедрению М.В. Келдышем критически апробированных строгих и ответственно изложенных теоретических выводов, обоснованных специально поставленными экспериментами.

Многие серьезнейшие недостатки в различного рода научных теориях и в практике, не всегда очевидные, иногда дают о себе знать спустя долгое время, через десятилетия, после чего их устранение также требует десятилетий упорной

борьбы, что чревато утратой темпов прогресса и сказывается на общем уровне науки, техники и на общих жизненных стандартах.

В качестве подобных примеров можно вспомнить бытовавшее у нас в течение короткого времени отрицательное отношение к квантовой механике и к кибернетике. Нельзя не вспомнить и о биологии. Особенный вред был причинен науке о наследственности, что послужило, в частности, серьезным тормозом для развития и совершенствования сельского хозяйства. В биологии основная беда произошла из-за отсутствия в течение долгого времени условий для открытой научной критики. Теперь эти ошибки ясно поняты и уже давно устранены, в том числе благодаря энергичной деятельности М.А. Келдыша, но их последствия ощущаются до сих пор.

К числу подобных, отчасти скрытых, недостатков относится штампование положительных решений относительно различного рода публикаций при отсутствии тщательного анализа и критического подхода к рукописям или переиздаваемым текстам, что приводит к изданию большими тиражами неудовлетворительно написанных статей и книг – научных, учебных и популярных.

Как известно, большое значение в развитии культуры имеют популярные книги. Но они могут принести и вред, если неправильно представляют достижения науки, написаны на низком уровне. Если искаженное значение усваивается в раннем возрасте, переучить потом довольно сложно.

М.В. Келдыш неоднократно отмечал, что современная наука и техника требуют, как правило, больших материальных затрат и концентрации сил больших коллективов. Поэтому всякие научные ошибки и просчеты дорого обходятся стране и могут привести к потере престижа отечественной науки.

Надо отметить специально, что М.В. Келдыш придавал очень большое значение завоеваниям советской науки, ее приоритету в различных областях и неустанно заботился о ее престиже. Он очень болезненно воспринимал всякого рода стремления унизить или умалить достижения советской науки и бывал необычайно рад, когда советские ученые добивались крупных успехов мирового класса. Умение М.В. Келдыша отличать существо дела от посторонних, ненаучных влияний обеспечивало у нас здоровую научную атмосферу в международном плане.

Для характеристики М.В. Келдыша отметим еще, что он внимательно выслушивал своих собеседников, и хотя на него трудно было влиять, тем не менее он всегда учитывал ценную информацию и сообщаемые ему правильные выводы. В тех немногих случаях, когда его действие содержали некоторые промахи, он открыто признавал свои упущения. Это никогда не приносило ему ущерба, а наоборот, укрепляло его авторитет.

В частной жизни М.В. Келдыш был общителен, любил классическую музыку, был знатоком художественной литературы, увлекался живописью. У него дома была большая коллекция, состоявшая из репродукций картин знаменитых художников. Как и все крупные ученые, он с интересом обсуждал этапы становления наук в историческом плане, а также роль и основные творческие достижения знаменитых ученых с точки зрения прошлого и настоящего. При этом он умел выявить принципиальные трудности на путях развития науки.

Деятельность М.В. Келдыша на посту президента Академии наук СССР способствовала росту ее дальнейшего авторитета, как научного центра, на который возлагается большая ответственность за плодотворное развитие исследовательских работ в нашей стране и который способствует развитию исследований в отраслевых инсти-



Пресс-конференция по результатам исследований космического аппарата "Луна-9", февраль 1966 г.
(Н.М. Сисакян, М.В. Келдыш, Л.И. Седов)

тутах и вузах. М.В. Келдыш много сделал для того, чтобы Академия наук СССР активно взаимодействовала с академиями союзных республик, с научными учреждениями социалистических стран и развивала международное сотрудничество.

Всей своей жизнью М.В. Келдыш являл пример выдающегося ученого и организатора науки. Стиль повышенной ответственности, глубокой обоснованности и надежности как научных выводов и заключений, так и организационных решений, введенный М.В. Келдышем в практику научной работы, должен оставаться в нашей жизни.

1979 г.

* * *

Келдыш был исключительно сильным ученым и понимающим основы не только математики и механики, а благодаря своему светлому и четкому философскому пониманию основ и содержания, относящихся ко всем наукам, он исключительно быстро разбирался в самых сложных ситуациях, вникая во все детали, имеющие значение. В частности, как известно, он был Главным теоретиком космических полетов. Проблемы создания ракет и все теоретическое и организационное обеспечение всех этих исследований принадлежало Келдышу. Поэтому его звание Главного теоретика не являлось почетным,

а оно очень точно и подробно соответствовало действительности. Многие этапы развития, формирование программ и обеспечение космических полетов, которые после этого проводились, всегда обсуждались у Келдыша, им утверждались. Успешное развитие этих полетов в значительной степени связано с Келдышем.

Особенностью, которую бы я хотел подчеркнуть, является то, что у Келдыша не было своей клики, и он не являлся вождем какой-либо группы преданных друг другу ученых и деятелей, как это бывает во многих случаях на практике. Он был объективным, независимым, и нельзя было сказать, что он нечто насаждал, старался получить поддержку от своих единомышленников или он опирался на специально подобранных людей. От Келдыша зависели многие оценки научных работ и назначения руководителей на различные посты, но в этих своих действиях он никогда не руководствовался преданностью к себе, а только существом дела, которое он ясно понимал и представлял себе,"кто чего стоит". Это очень ценное качество, которое обеспечивает плодотворное развитие науки и независимость ее от каких-то личных интересов.

Он работал очень интенсивно, с большим напряжением и, видимо, это сказалось на том, что, в конце концов, он умер рано – ему было всего 67 лет. У него не было, собственно говоря, особо закадычных друзей, которым он полностью мог бы все доверить, поэтому он всегда во все старался вникать самостоятельно. И это накладывало отпечаток на всю его деятельность, которая, с одной стороны, была благотворной и способствовала высокому уровню советской науки, а с другой стороны, порождала неявных недоброжелателей к себе. Я не могу указать какие-либо определенные факты на этот счет, но, конечно, было много карьеристов с большими претензиями на блага и положения, которых они не заслуживали, и это было ясно Келдышу.

Я думаю, что роль Келдыша в истории научного развития Советского Союза еще не отражена в полной мере и будет подчеркнута со всей возможной объективностью в будущем.

1985 г.

Александр Юльевич Ишлинский,

академик

МСТИСЛАВ ВСЕВОЛОДОВИЧ КЕЛДЫШ И МЕХАНИКА

Обычно, когда хотят охарактеризовать деятельность ученого, прежде всего говорят о его личных и гражданских достоинствах, научном и организационном талантах, подробно излагают содержание научных работ и тех научных направлений, которыми он руководил или становлению и развитию которых способствовал. Сделать это в отношении такого крупного ученого, каким являлся академик Мстислав Всеволодович Келдыш, – задача не из легких. Ее выполнение по-



Ледоход в Подмосковье – М.А. Лаврентьев, А.Ю. Ишлинский, Л.И. и Г.В. Седовы, С.В. Келдыш, дети Петя и Светлана и М.В. Келдыш, 1948 г.

требовало бы написания целой книги. Несомненно, эта полезная для истории науки и техники работа должна быть сделана.

Колоссальная эрудиция, умение с поразительной быстротой разобраться в сложных научных вопросах, найти в них главное, привлечь к решению талантливую молодежь и дать разумные организационные формы для дальнейшей работы – именно эти качества, а также политическая зрелость и крупные личные научные результаты по математике и механике привели М.В. Келдыша в свое время на пост руководителя советской науки – президента Академии наук СССР (1961–1975 гг.).

Ученые бывают разные. Иные в течение всей своей жизни трудятся в избранном направлении, и нередко с успехом, получая время от времени собственные конкретные результаты и публикуя их на страницах научных журналов и книг. Другие, достигнув известного научного признания, становятся руководителями научных коллективов и научных институтов. Талант ученого сосредоточивается при этом на определении важнейших направлений науки, правильной оценке научных результатов и способностей своих сотрудников, на доброжелательной, но строгой критике их работ, на внимании к прикладным задачам науки и на внедрении ее достижений в народное хозяйство страны, на пользу общественного развития. Труд научного руководителя, как правило, связан с жертвой немалой доли личной научной работы во имя расцвета исследований в целом коллективе или, как у Мстислава Всеволодовича, в руководимом им одном из академических институтов и в Академии наук в целом.

К сожалению, труд научного руководителя и организатора науки оценить значительно сложнее, чем научные работы, опубликованные в печати, или творения в металле замечательных конструкторов и инженеров нашей страны. Результаты деятельности организатора науки дают о себе знать лишь через несколько лет, а иногда и десятилетий. Поэтому мы, хотя уже и сейчас ощутили исключительную роль Мстислава Всеволодовича Келдыша в развитии Академии наук, в полной мере это оценим лишь впоследствии.

Несмотря на исключительную занятость, определяемую работой большой государственной важности, собственные научные исследования Мстислава Всеволодовича продолжались до последнего дня его жизни. Они касаются многих тонких вопросов математики и механики и их приложений к технике. Все эти исследования получили мировое признание.

В тридцатых годах, после окончания Московского университета, Мстислав Всеволодович начал работать в одном из самых замечательных научно-исследовательских институтов нашей страны – в Центральном аэрогидродинамическом институте (ЦАГИ), носящем имя великого ученого, создателя теории авиации – Николая Егоровича Жуковского. Теоретическими исследованиями в этом институте руководил Сергей Алексеевич Чаплыгин, мало в чем уступавший по научной силе своему учителю Н.Е. Жуковскому. Можно смело утверждать, что М.В. Келдыш – достойный их продолжатель. Вот один тому пример.

Н.Е. Жуковский вывел замечательную формулу для определения величины подъемной силы крыла в незавихренном установившемся потоке несжимаемого, лишенного вязкости воздуха. Эта сила пропорциональна плотности воздуха, скорости основного потока воздуха относительно неподвижного крыла (или, напротив, скорости крыла по отношению к неподвижному воздуху) и величине циркуляции скорости потока вокруг крыла. Величина циркуляции находится математическими методами (в частности посредством методов теории функций комплексного переменного) в предположении плавного обтекания крыла и условия, что скорости частиц воздуха, сбегающих с верхней и нижней части крыла, у его задней острой кромки одинаковы и не принимают бесконечно больших значений. Это и есть так называемый постулат Н.Е. Жуковского.

Во времена Н.Е. Жуковского аэропланы летали с малой скоростью, и воздух при обтекании их крыльев практически не сжимался. Поэтому предположение ученого о постоянстве плотности воздуха было вполне приемлемо. Однако в тридцатых годах стало ясно, что самолеты вскоре будут летать с такими скоростями, при которых предположение Н.Е. Жуковского окажется уже совсем неприемлемым. Как же в этом случае подсчитать подъемную силу крыла? Мстислав Всеволодович впервые рассмотрел эту задачу в строгой постановке, считая воздух сжимаемым газом. Была заново сформулирована теорема о подъемной силе крыла в установившемся дозвуковом потоке. В таком потоке скорость частиц газа всюду меньше так называемой местной скорости звука, т.е. скорость звука в том же месте, где в данное мгновение находится частица (скорость звука в газе зависит от его состояния и поэтому в разных местах потока в общем случае неодинакова). В результате формула Н.Е. Жуковского была распространена и на случай движения крыльев с дозвуковыми скоростями в воздухе, с учетом его сжимаемости.

Очень трудные в математическом отношении задачи возникают при исследовании неустановившегося течения потока воздуха около колеблющегося крыла. М.В. Келдыш (совместно с М.А. Лаврентьевым) впервые (также в строгой постановке, посредством конформных отображений) показал, что при некоторых периодических колебаниях крыла, помимо подъемной силы, может появиться еще и сила, тянущая крыло вперед, против набегающего потока, как у летающей птицы. В частности, так будет при угловых колебаниях крыла, если их частота не слишком мала.

Крыло аэроплана обладает заметной упругой податливостью. Оно изгибается и скручивается относительно фюзеляжа. Оказывается, что взаимодействие крыла с набегающим на него потоком воздуха может привести к возбуждению упругих колебаний крыла относительно фюзеляжа самолета. Силы давления воздуха на крыло меняются при колебаниях последнего. В некоторых случаях они раскачивают крыло. Это называется аэродинамическим флаттером. Тотчас же после возникновения флаттера крыло, как правило, ломается, и самолет гибнет. Уже перед войной флаттер стал сущим бедствием для авиации.

Понять, что происходит при флаттере, дать правильную схему явления, достаточно простую, чтобы ее можно было положить в основу математического расчета, и вместе с тем с необходимой для практики точностью учитывающую все основные факторы, определяющие колебания крыла и воздействие на него воздуха, – все это требовало от ученого виртуозного владения математическими методами и одновременно глубокого понимания механики. Мстислав Всеволодович преодолел все трудности этой сложнейшей задачи аэродинамики и предложил практические меры устранения флаттера. Значение его работы для дальнейшего развития скоростной авиации нашей страны, и в частности самолетов военного времени, трудно переоценить.

Помимо флаттера, бичом самолетов было так называемое явление шимми колес при взлете и особенно при посадке. Вместо плавного качания по прямой, колесо неудачно сконструированного шасси самолета колеблется и оставляет после себя на аэродромном поле волнообразный след. Колесо как бы танцует, откуда и название "шимми". Чаще всего такое движение происходит с возрастающей амплитудой раскачки колеса и кончается поломкой шасси.

Основную трудность в разгадке шимми представляло выяснение связи между силами взаимодействия колеса с бетонной дорожкой аэродрома и параметрами качения по ней колеса. Мстислав Всеволодович сделал смелое предположение, что кривизна следа колеса в каждой точке этой кривой прямопропорциональна силе сцепления с дорожкой аэродрома (линейно от нее зависит). Эта сила удерживает колесо от проскальзывания в направлении, перпендикулярном скорости движения его центра в данное мгновение времени. Соответствующий коэффициент пропорциональности зависит главным образом от упругих свойств пневматики колеса.

Уравнения движения колеса, составленные с учетом сделанного предположения, позволяют разобраться в явлении шимми и, в частности, указать пути его полного устранения.

В механике, равно как и в других областях физики, например, в электронике, новые явления происходят нередко совсем не так, как ожидается на основании предварительных теоретических исследований и расчетов. О двух таких явлениях – флаттере и шимми – было рассказано. В заключение укажем еще на одно неожиданное явление, в разгадке которого принял участие Мстислав Всеволодович.

Знаменитая ракета конструкции Сергея Павловича Королева, с помощью которой были запущены первые искусственные спутники Земли (а потом, с добавлением дополнительных ее ступеней, были посланы автоматические космические станции и космические корабли со славными советскими космонавтами), имела четыре боковые блока, окружающие основной, центральный блок. Двигатели центрального и боковых блоков запускались при старте одновременно. После выгорания топлива боковые блоки отделялись, и ракета продолжала движение не будучи отягощенной массой корпуса и двигателей уже ненужных ей составных частей. Однако после запусков первых искусственных спутников Земли в последующих экземплярах ракет стали возбуждаться продольные колебания боковых блоков относительно центрального, приводившие к нарушению нормального полета ракеты.

Причина, которая вызывала появление неустойчивых, возрастающих во времени упругих колебаний боковых блоков в продольном направлении, оказалась в непостоянстве реактивной силы, развиваемой работающим двигателем. Последняя зависит от давления, под которым горючее и окислитель подаются в камеру сгорания. А это давление, в свою очередь, изменяется в такт продольным колебаниям бокового блока из-за наличия в его баках жидкого топлива и жидкого кислорода. Числовые параметры, характеризующие эту механическую систему, вместе с имеющимся в ней естественным сопротивлением колебаниям могут в ряде случаев оказаться такими, при которых возможна раскачка бокового блока относительно центрального. Любопытно, что иногда соседние блоки совершали колебания в противофазе, то есть если два какие-либо диаметрально противоположные по отношению к продольной оси ракеты блока двигались к головной части ракеты, то два остальных – к ее хвосту.

Понять причины возникновения того или иного механического явления – это уже бóльшая часть труда по его устранению (если такое явление нежелательно). Так было и в данном случае. После введения дополнительных элементов (типа динамических успокоителей) было нарушено сочетание параметров, при которых в рассматриваемой механической системе возникают неустойчивые колебания. Тем самым опасность была устранена. К моменту полета Юрия Гагарина об этих колебаниях уже успели забыть.

Рассказ о работах Мстислава Всеволодовича Келдыша в области механики мог бы занять много страниц, которые составили бы весьма поучительную книгу. В его работах с большим пониманием дела выявлялись основные обстоятельства, определяющие изучаемое механическое явление, и предлагалось на этой базе то, что обычно называется моделью явления. Далее, с присущей Мстиславу Всеволодовичу элегантностью проводился строгий исчерпывающий математический анализ с последующими практическими заключениями. Так строили свои исследования Н.Е. Жуковский и С.А. Чаплыгин. Мстислава Всеволодовича отличает лишь еще большая мощь математического аппарата, которым он владел в совершенстве. Отметим вместе с тем, что многие математические теоремы и формулы установлены М.В. Келдышем именно на обобщении "материала" механических задач.

Как и свойственно действительно крупным ученым, Мстислав Всеволодович щедро сеял идеи новых исследований в кругу своих коллег и учеников. Многие их конкретные научные результаты – плодотворные всходы этих идей.

11 января 1980 г.

Владимир Алексеевич Кириллин,

академик

ХАРАКТЕР И ЧЕЛОВЕК

Случилось так, что более сорока лет я был знаком с академиком М.В. Келдышем, и долгое время мы находились в близких, дружеских отношениях.

Думаю, что в кратких воспоминаниях о М.В. Келдыше нет необходимости говорить о нем как об одном из крупнейших ученых нашего времени, прекрасном организаторе науки, придававшем большое значение использованию ее достижений в практике. Все это хорошо известно, об этом много писалось и, несомненно, еще будет много написано. Известна также большая партийная и государственная работа М.В. Келдыша.

Мне хотелось бы здесь рассказать только о некоторых чертах характера и работы Мстислава Всеволодовича.

Высокая ответственность и требовательность к себе были всегда ему присущи. Приведу такой факт. Когда М.В. Келдыша в 1961 г. избрали президентом Академии наук СССР, он уже был известен в нашей стране и за рубежом как крупнейший ученый в области математики, механики, кибернетики, им были выполнены первоклассные работы в области авиации, ракетной техники, вычислительной техники и в ряде других областей. Тем не менее, когда М.В. Келдыш пришел в Академию наук в качестве президента, его очень беспокоил вопрос о том, что он недостаточно глубоко знает такие науки, как биология, геология и некоторые другие.

Надо отметить, что Мстислав Всеволодович был широко образованным человеком и хорошо представлял себе развитие науки во всем ее комплексе. Однако буквально с первых дней работы в качестве президента Академии он предпринял самые энергичные усилия, чтобы глубже войти в круг актуальных проблем тех наук, с которыми он считал себя недостаточно знакомым. Хорошо помню его длившиеся часами беседы с крупнейшими представителями биологической и сельскохозяйственной науки. М.В. Келдыш обстоятельно и подробно, больше слушая и задавая вопросы, чем высказывая свою точку зрения, беседовал с академиками-генетиками, селекционерами Н.В. Циципым, П.П. Лукьяненко, В.С. Пустовойтом, академиками-биологами А.Л. Курсановым, В.Н. Ремесло и некоторыми другими. У многих, и у меня в частности, вызывало удивление, как может загруженный огромным количеством дел президент Академии наук найти время для подобных бесед. К тому же, много времени расходовал он на знакомство с соответствующей литературой. Но Мстислав Всеволодович лучше нас понимал, что ему в первую очередь необходимо, и в очень короткий срок сумел добиться того, что на различных совещаниях и в дискуссиях по разделам науки, далеким от его личного направления, он проявлял глубокие знания, вызывая этим большое уважение к себе.

Хочу остановиться на одном частном, но очень важном вопросе о роли Мстислава Всеволодовича в наведении порядка в биологии в Советском Союзе. Хотя сам я не биолог, но этот вопрос мне знаком. Было трудное время, когда у нас в

известной мере господствовали понятия "лысенкоизма", совершенно далекие от современной науки или вообще от какой-либо науки и очень мешавшие развитию нашей генетики.

Можно задать вопрос: ведь Т.Д. Лысенко говорил такие вещи, которые были очевидно неразумными, скажем, превращение ржи в овес и т.д. Почему все-таки так сложно и так долго пришлось вести борьбу против таких утверждений? Потому что, к сожалению, его деятельность находила поддержку у руководящих деятелей нашего государства и, в частности, у Н.С. Хрущева. Я думаю, что произошло это по той причине, что Н.С. Хрущев видел в Т.Д. Лысенко человека, работающего именно для практики, занимающегося не какими-то прожектами, а реальными вопросами сельского хозяйства. Поэтому этот вопрос в биологии приобрел очень большую остроту.

Мстислав Всеволодович как-то сказал мне лично такую фразу: "Мне бы хотелось успеть до конца жизни, во-первых, навести надлежащий порядок в биологии, а, во-вторых, построить здание Президиума Академии наук". Построить здание он не успел, а что касается наведения порядка в биологии, то он это успешно решил.

Должен сказать, что для этого он проделал очень большую работу. В этом деле активно сотрудничал не только с биологами академиками В.А. Энгельгардтом, Н.М. Сисакяном и многими другими, но и с такими учеными, как академики П.Л. Капица, Н.Н. Семенов. М.В. Келдыш начал с того, что имел беседы с самыми крупными специалистами и практиками в биологии. А закончилась эта работа тем, что было созвано совместное заседание Президиума Академии наук, Президиума Академии сельскохозяйственных наук, и Коллегии Министерства сельского хозяйства. Можно сказать, что на этом заседании в основном была поставлена точка на тех заблуждениях, которые имели место в биологии.

Та деятельность, которую развил Мстислав Всеволодович и в конечном итоге довел это дело до конца, поставив генетику на правильные рельсы своего развития, является, я думаю, большим личным вкладом со стороны М.В. Келдыша в решение этой проблемы.

Что было особенно характерно для М.В. Келдыша? Меня всегда удивляли быстрота, с которой он ориентировался в различных направлениях науки (часто не имевших прямого отношения к его собственным научным интересам), умение найти наиболее важное и именно на этом сосредоточить внимание. Посещая академические институты, М.В. Келдыш никогда с равной мерой подробности не осматривал различные лаборатории. С некоторыми из них он знакомился весьма кратко, считая предмет исследований ясным, а иногда к тому же не имеющим сколько-нибудь значительной перспективы. В других же лабораториях он "застревал" подолгу, внимательно знакомясь с отдельными направлениями их работы.

Следует иметь в виду, что все это Мстислав Всеволодович делал с присущей ему огромной энергией: задавал массу вопросов, входил во многие частности, а при переходе из одного здания в другое или с этажа на этаж двигался столь стремительно, что многим приходилось просто бежать за ним.

М.В. Келдыш был не только ученым с мировым именем, но и человеком, для которого вопросы политики, идеологии всегда представляли первостепенный интерес. Хорошо помню его дискуссию с группой французских ученых в Париже.



В.А. Кириллин поздравляет М.В. Келдыша в день его 60-летия – 10 февраля 1971 г.

Один из собеседников М.В. Келдыша высказался в том духе, что диалектический материализм практически якобы оказывает малое влияние на работу в области естественных наук. Мстислав Всеволодович обстоятельно и убедительно показал ошибочность этой точки зрения. Он подчеркнул, в частности, что мысль о безграничности деления атома и составляющих его элементарных частиц является и будет являться руководящей идеей в работе физиков, изучающих строение вещества. Обширные знания и умение нужным образом их применить делали позиции М.В. Келдыша очень сильными и трудноопровержимыми в дискуссиях практически на любую научную тему.

Особенно привлекательным был характер отношений М.В. Келдыша с людьми – доброжелательный, ровный и требовательный. Естественно, как и всякий человек, он больше симпатизировал одним людям, меньше – другим. Но это никогда не находило отражения в принимаемых им решениях, касающихся изменения должностного положения людей, их стимулирования, выдвижения на высокие посты в науке и т.д. Эта замечательная черта характера президента в немалой степени создавала дух уверенности и инициативы в работе Академии наук и ее учреждений.

М.В. Келдыш во всем – и в крупном, и в мелочах – был глубоко принципиальным человеком. Помимо того, что Мстислав Всеволодович долгое время был президентом Академии наук СССР, он еще дольше занимал пост директора Института прикладной математики АН. Кстати говоря, этот институт располагает высококвалифицированным коллективом ученых, хорошей сов-

ременной техникой, из его стен вышло большое число выдающихся работ, и во всем этом огромная заслуга М.В. Келдыша. Однако, будучи президентом Академии, он не предоставлял никаких преимуществ и льгот своему институту. Я бы даже сказал, что за время его президентства институт, в котором он был директором, получал меньше (и в плане ассигнования на приобретение техники, и в плане выделения средств на капитальное строительство и т.д.), чем ему было положено, учитывая серьезность задач, стоявших перед ним. Может показаться, что это не так уж существенно для характеристики такого человека, каким был М.В. Келдыш. Но я думаю, что это очень существенно. Принципиальность должна проявляться во всех сторонах деятельности действительно принципиальных людей.

Уже говорилось о широкой образованности М.В. Келдыша. Однако интересно отметить, что, будучи президентом Академии наук, он находил время, чтобы совершенствоваться в самых различных направлениях. С юных лет Мстислав Всеволодович отлично владел французским языком. Став президентом, он почувствовал необходимость изучить английский язык. Удивительно быстро достиг этой цели. Менее чем через два года после того, как М.В. Келдыш начал обстоятельно изучать английский язык, он, находясь в Англии, выступал с докладами и речами на английском языке без переводчика. Конечно, это далось ему немалым трудом. Прекрасно помню его регулярные занятия с преподавателем по английскому языку, чтение книг на английском, к чему он относился как к делу первостепенной важности.

М.В. Келдыш высоко ценил искусство, особенно литературу, музыку, живопись. В его библиотеке было много альбомов с репродукциями картин и рисунков различных художников. Он очень часто посещал букинистические магазины Москвы, чтобы пополнить свою коллекцию альбомов живописи.

Часто бывает так, что память о человеке сохраняется лишь до тех пор, пока живы люди, знавшие его лично. К академику М.В. Келдышу это не имеет никакого отношения. Его книги, статьи, выступления, созданные с его личным участием образцы новейшей техники никогда не будут забыты и всегда будут воссоздавать перед нами и нашими потомками личность замечательного труженика, ученого, человека.

Февраль 1981 г.

Андрей Николаевич Тихонов,

академик

НА ПЕРЕДНЕМ КРАЕ НАУКИ

Наш век – это век научно-технической революции; время, когда наука становится непосредственной производительной силой. Во все отрасли науки, во все сферы человеческой деятельности проникают сейчас математические методы исследования.

Так было не всегда. Хотя классическую математику издавна и называли царицей наук, хотя истоки математики и связаны с практической деятельностью человека, ее возможности в решении сложных современных проблем ограничены. Попытки полного расчета реальных задач, как правило, приводят к таким трудностям, о преодолении которых классическими методами не приходится и думать.

В послевоенные годы с созданием электронных вычислительных машин в математике произошла настоящая революция. Появление ЭВМ в математике дало такое повышение производительности труда исследователей, которого еще не было ни в одной области деятельности человека. Вычислительные машины стимулировали бурное развитие новых идей и математических методов решения задач, ставших содержанием нового раздела математики – вычислительной математики.

Возможности методов этой науки велики. Они позволяют моделировать сложные явления, дают возможность предсказывать, "предвычислять" поведение сложных систем в тех или иных условиях, и тем самым указывать оптимальные пути решения научных и технических задач. Вычислительная математика, вооруженная новейшими достижениями электронной техники – одно из ведущих звеньев ускорения темпов научно-технического прогресса.

В коллективах, которые заняты решением актуальных задач методами вычислительной математики, сложился свой собственный новый стиль работы. Здесь приходится соприкасаться с очень широким кругом вопросов, начиная с математического описания задачи, подготовки исходной информации, выбора алгоритма решения, и кончая обработкой полученных в расчетах результатов, их анализом и интерпретацией. Можно говорить о своеобразном вычислительном эксперименте, цель которого – математическое моделирование сложных явлений с помощью ЭВМ.

Такой "теоретический эксперимент" значительно дешевле и доступнее эксперимента натурного, его подготовка требует меньше времени, он легко управляем. В то же время он дает обширную информацию.

Математический эксперимент сейчас берут на вооружение представители самых разнообразных профессий – аэродинамики и физики, химики, биологи и геологи. Совершенно незаменимым, по существу, единственным методом исследования становится математический эксперимент при изучении особенно сложных объектов, таких как микромир и космос, где проведение натурных опытов чрезвычайно затруднено или вообще невозможно. В недалеком будущем, когда наука вплотную подойдет к исследованию тайн живой клетки и закономерностей развития человеческого общества, роль математического эксперимента еще более возрастет.

Одним из инициаторов появления и развития вычислительной математики в нашей стране является М.К. Келдыш. Математик по образованию (он в 1931 г. окончил физико-математический факультет Московского университета). Мстислав Всеволодович обладает высоким математическим потенциалом и диапазон его творческих интересов, начиная с чисто теоретических исследований различных тонких математических вопросов, очень широк. М.В. Келдышу принадлежат, например, основополагающие результаты по приближению функций комплексного переменного рядами полиномов. Широкую известность получили его работы по теории разрешимости так называемой задачи Дирихле, по теории линей-

ных несамосопряженных операторов и многие другие результаты в самых классических разделах математики.

И вместе с тем Мстислав Всеволодович глубоко чувствует существо технических проблем и владеет искусством применения математики и решению конкретных практических вопросов.

В тридцатые годы символом технического прогресса была авиация, здесь концентрировались последние достижения инженерной и теоретической мысли. И М.В. Келдыш, работая в этот период в Центральном аэрогидродинамическом институте, выполнил ряд блестящих работ по аэрогидродинамике. Изучение воздушных винтов, теория неустановившегося обтекания крыла самолета, обобщение теоремы Жуковского о подъемной силе крыла – вот темы некоторых его исследований, продиктованные практикой того времени.

Скорости самолетов росли и перед учеными вставали новые задачи. Авиаконструкторы, инженеры с тревогой произносили слова "флаттер", "шимми". Все чаще приходили известия об авариях новых скоростных машин. Причины этих катастроф оставались загадкой, – при увеличении скорости самолет внезапно начинало трясти, как в лихорадке, и он в мгновение буквально рассыпался в воздухе. Да и на земле, на взлетной дорожке при разбеге и посадке случались подобные неприятности.

В работах М.В. Келдыша, посвященных вопросам колебаний авиационных конструкций, загадочные аварии получили ясное математическое объяснение. Были указаны практические меры по устранению опасных вибраций. Грозный флаттер был укрощен, было преодолено еще одно препятствие на пути к сверхзвуковым скоростям.

Уже в этих работах ярко раскрылась одна замечательная грань таланта М.В. Келдыша, – способность глубоко анализировать сложную проблему, очистить ее от "шелухи" второстепенных деталей, выделить главную причину, основную движущую силу. Это качество, – умение так схематизировать реальную задачу, чтобы, не утратив рационального зерна, она стала доступной для решения имеющимися средствами, – характерная черта Мстислава Всеволодовича как ученого исследователя.

В послевоенные годы перед нашей наукой встала небывалая по трудности проблема овладения ядерной энергией, которую нужно было решить в кратчайшие сроки. Возникло множество задач – изучение сложных процессов в ядерных устройствах, выбор оптимальных технических конструкций, поиск новых путей в организации решения комплексных научно-технических вопросов, и многое другое. При работе над этими вопросами стала особенно ясна необходимость создания совершенных средств расчета, сложились основные идеи относительно использования электронных вычислительных машин. Именно здесь впервые были выявлены возможности новых методов научного исследования, созданы методы математического моделирования явлений на основе широкого внедрения ЭВМ. М.В. Келдыш принимал непосредственное участие в этой титанической работе как руководитель большого математического коллектива ученых и автор многих идей и вычислительных методов. Эти работы предопределили современное развитие вычислительной математики в Советском Союзе.

Последние полтора десятилетия ознаменовались грандиозными достижениями в изучении и освоении космического пространства. Наша страна открыла ко-

смическую эру в истории человечества, ей принадлежат фундаментальные достижения в покорении космоса. Выдающийся вклад в развитие советской космической науки внес М.В. Келдыш, выступивший одним из инициаторов широкого развертывания в нашей стране работ в этой новой отрасли науки и техники, возглавивший ответственные участки этих исследований.

Победы в космосе – яркий пример комплексного решения сложнейших научно-технических задач, где одним из существенных элементов является вычислительная математика.

В наши дни без вычислительной математики становятся невозможными сегодняшние темпы научно-технического прогресса. Одним из первых, кто понял и оценил значение вычислительной математики, был Мстислав Всеволодович Келдыш. Он и сейчас, будучи президентом Академии наук СССР, руководит Институтом прикладной математики, основная задача которого – приложение методов вычислительной математики к решению научных проблем современности.

1971 г.

УЧЕНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР, ЧЕЛОВЕК

Пожалуй, одним из самых замечательных качеств М.В. Келдыша было умение одновременно охватывать перспективу проблемы, подлежащей решению, и в то же время вникать в ее детали. Именно в этом истоки его выдающегося организаторского таланта. Именно это качество позволило Мстиславу Всеволодовичу инициировать ряд важнейших государственных научно-технических программ, ибо он умел ставить их так, чтобы они были практически реализуемы.

В то же время он умел твердо отказаться от предлагаемых задач, если не проглядывалась перспектива, если была не ясна отдача от их решения. И это последнее не менее важное качество руководителя и организатора, чем готовность выполнить работу.

В то время, как и сейчас, перед прикладной математикой возникало много задач, заманчивых и многообещающих на первый взгляд. Умение оценить и выбрать наиболее перспективные задачи позволяло избежать распыления ресурсов, сконцентрировать силы на главном.

* * *

Меня всегда поражала чрезвычайно упорядоченная система мышления Мстислава Всеволодовича, характеризующая его как прирожденного математика. Это широко проявлялось и в научной, организаторской работе, и в повседневной жизни, в мелочах поведения. Например, после окончания многочисленных заседаний, которые он проводил, в его кабинете возникал естественный беспорядок из-за сдвинутых стульев. Мстислав Всеволодович никогда не переходил к следующему делу, не наведя в кабинете порядок. Он сам аккуратно расставлял стулья по тем местам, на которых они обычно стояли. Отсутствие такого внешнего порядка, по-видимому, отвлекало его внимание, невольно нарушало упорядоченность мысли.



Академик А.Н. Тихонов, заместитель М.В. Келдыша в ОПМ (ИПМ), впоследствии директор ИПМ в 1978–1992 гг.

* * *

По образованию М.В. Келдыш был математиком, – в 1931 он окончил физико-математический факультет Московского государственного университета. Ему принадлежат крупные научные работы, в которых он решил ряд тонких математических вопросов. И все же в большую науку Мстислав Всеволодович пришел через решение технических проблем. Умение понимать всю проблему целиком помогло ему и здесь. Он подходил к решению математических задач, возникающих при изучении технических проблем, не с точки зрения возможностей того математического аппарата, которым он в совершенстве владел, а с точки зрения конечного результата в изучаемой проблеме. Этот путь привел его к успеху уже на первых этапах самостоятельной научной деятельности при решении крупных задач. Так было с проблемой "флаттера", – автоколебаний авиационных конструкций, которые приводили к разрушению самолета в воздухе во время полета и стали в 30-е годы серьезным препятствием на пути развития скоростной авиации. Только математическая модель, предложенная М.В. Келдышем, дала ключ к пониманию природы флаттера и обеспечила надежные способы борьбы с ним.

Овладев этим методом теоретических исследований, который сейчас принято называть математическим моделированием, Мстислав Всеволодович успешно применял его и для решения других важных задач. Так, им была решена задача об устойчивости переднего колеса трехколесного шасси самолета.

* * *

Следует сказать, что путь, которым шел в науке Мстислав Всеволодович, путь, начавшийся с изучения абстрактных вопросов математики и приведший в конце концов к крупным прикладным задачам естествознания, характерен для деятельности самых крупных представителей математической науки прошлого.

Я помню как летом 1945 года мы с Мстиславом Всеволодовичем возвращались после известного правительственного приема в Кремле по случаю победы в Великой Отечественной войне. Настроение было приподнятое и, чтобы как-то снять охватившее нас эмоциональное возбуждение, Мстислав Всеволодович предложил пройтись пешком. По дороге речь зашла о математике. Как раз в то время его волновали проблемы колебаний сложных механических систем. В математическом отношении это были задачи, которые не поддавались решению существовавшими методами. Мстислав Всеволодович увлеченно рассказывал об этих задачах, о возникших трудностях, о возможных способах их преодоления.

Спустя некоторое время мне было чрезвычайно интересно наблюдать, как высказанные в той беседе еще не совсем ясные мысли и идеи претворились в отшлифованные формулировки и доказательства. Эта работа о полноте системы собственных и присоединенных функций для несамосопряженных операторов в частных производных получила мировую известность.

* * *

Я знал М.В. Келдыша еще с университетских лет. Он принадлежал к школе Н.Н. Лузина. Я также был близок к этим математическим кругам. Однако в это время больших научных контактов у нас не было, и о его работе я имел представление в основном по рассказам знакомых. Значительно позже в Институте прикладной математики АН СССР, который он возглавлял со дня основания в течение 25 лет и который носит теперь его имя, я имел возможность каждодневно близко общаться с Мстиславом Всеволодовичем. Он был не только крупнейшим ученым. На его плечах лежала огромная организаторская работа. Президент Академии наук, Председатель комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР, директор большого института и многое, многое другое. И к каждому делу он относился с полной ответственностью, отдавал ему все силы, радуясь успехом и остро переживал неудачи. Помню, какой большой душевной травмой оказалось для Мстислава Всеволодовича то, что ему не удалось провести в жизнь программу развития электронной вычислительной техники, принятия которой он так добивался.

Он много сделал для внедрения ЭВМ в научные исследования, направленные на решение беспрецедентных по сложности задач. Эта деятельность явилась мощным стимулом для развития прикладной математики в современном ее понимании. Один из самых существенных и ответственных этапов математического моделирования – главного оружия прикладной математики – состоит в рациональной формулировке модели, правильно отражающей ее физическое содержание. Он не раз блестяще доказывал это на деле.

Мстислав Всеволодович Келдыш умел работать увлеченно, целиком сосредоточившись на решаемой проблеме. Я помню разговор с ним вскоре после запу-

ска первого искусственного спутника Земли в октябре 1957 года, Мстислав Всеволодович только что вернулся с космодрома и в ответ на мои поздравления с этим замечательным достижением, открывшим вступление человечества в Космическую эру, сказал, что еще накануне запуска, когда внимание всех участников подготовки старта было сконцентрировано на технических вопросах, никто до конца еще не сознавал огромного научного и социально-политического значения предстоящего события.

* * *

Широкое использование электронных вычислительных машин в прикладных исследованиях поставило перед математикой большой круг специфических вопросов, связанных как с разработкой новых методов численного решения задач, удобных для реализации на машинах, так и с созданием соответствующего математического обеспечения ЭВМ. Это в свою очередь остро поставило проблему подготовки необходимых кадров квалифицированных специалистов. Такие кадры готовились в Московском государственном университете на механико-математическом факультете. Однако объем общематематических дисциплин и общая гносеологическая направленность математической программы обучения не отвечали задаче профессиональной ориентации выпускников на работу с электронными вычислительными машинами. Поэтому возникла идея создания в МГУ нового факультета – факультета вычислительной математики и кибернетики.

Мстислав Всеволодович с большой заинтересованностью отнесся к этой идее и мы неоднократно обсуждали с ним различные аспекты реализации этого плана. Характерно, что во время этих бесед он выдвигал на первое место вопрос о научном коллективе будущего факультета, о том какие ведущие ученые примут участие в его работе. И только, когда были персонально обсуждены кандидатуры заведующих основными кафедрами, Мстислав Всеволодович энергично поддержал это начинание. Его поддержка оказала большое влияние, определившее создание нового факультета. Позже, когда факультет начал работать, набирал силы, Мстислав Всеволодович постоянно интересовался положением дел, давал советы при решении сложных вопросов.

* * *

Мстислав Всеволодович был необычайно щедрым в научном отношении человеком. Многие идеи, высказанные им вскользь, походя на различных советах и заседаниях со временем воплотились в большие научные направления. Его научное влияние в Институте было определяющим, оно остро ощущается и сейчас и надолго сохраниться в будущем.

1 февраля 1980 г.

Георгий Иванович Петров,

академик

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О КЕЛДЫШЕ

Впервые я услышал о нем в 1933 г. на лекциях по гидродинамике, которые читал в МГУ академик А.Н. Некрасов. Он сказал, что в ЦАГИ есть такой молодой человек Мстислав Всеволодович Келдыш, который за ночь может придумать любое конформное отображение, позволяющее подсчитать подъемную силу крыла самолета. Вскоре я сам начал работать в ЦАГИ, еще за год до окончания университета, и мы оказались с Мстиславом Всеволодовичем в одной секции, правда, в разных группах. Вот там и состоялось наше личное знакомство, которое продолжалось потом долго и было связано со многими совместными работами.

Через несколько месяцев я сам стал свидетелем его блестящего математического дарования. Перед заседанием теоретической группы возник разговор об одном из положений в теории крыла, относящемся к полипланам. В конце заседания Мстислав Всеволодович попросил слова и строго и блестяще доказал общую теорему для полиплана с любым количеством несущих поверхностей. Теперь это доказательство является известной теоремой Келдыша.

В науке есть своя красота, выраженная в умении пренебречь второстепенным. Чтобы построить математическую модель, которая учитывает все, много ума не надо. Но с такой моделью ничего не сделаешь. Красота в том, чтобы не было ничего лишнего. Образцом такой исключительно красивой работы является математическая модель "шимми" переднего колеса. Был такой модный танец – "шимми", его именем назвали пляску переднего колеса, когда самолеты поставили на трехколесное шасси. "Шимми" приводил к тяжелым авариям при посадке.

М.В. Келдыш четко выявил основные элементы, определяющие неустойчивость переднего колеса при его пробеге, и впоследствии благодаря этому "шимми" научились устранять еще при проектировании. Трехколесное шасси и теперь успешно применяется в авиации...

В работе, проводимой сразу после запуска первого спутника, естественно, вставало множество вопросов, которые требовали спешного решения, в частности, при посылке в космос знаменитой Лайки – тридцативаттной собачки. Для того, чтобы рассчитать необходимый отвод тепла из аппарата, нам необходимо было знать, сколько его выделяется в нем. Поскольку радиоаппаратура выделяет тепло и мощность его исчисляется в ваттах, то и собачку мы тоже оценивали по ваттам, т.е. по тому количеству тепла, которое она выделяет. Собачка Лайка выделяла около тридцати ватт.

Некоторые вопросы приходилось решать на ходу. Помню, в субботу, по-моему, вечером спешно надо было приехать в КБ. Мы заехали к Мстиславу Всеволодовичу домой и наскоро пообедали, поскольку раньше не было на это времени. Мстислав Всеволодович сам сел за руль и повез нас в КБ, сказав при этом, что "мы-то не люди, а шофер все-таки человек, ему и отдохнуть надо". Нам нужно



Посещение киевского завода "Арсенал", май 1964 г.
(слева направо: И.М. Макаров, Г.И. Петров, М.В. Келдыш и др.)

было срочно решать вопрос об изменении размещения приборов, чтобы освободить пространство для Лайки, и она имела возможность выгнуть спинку. Много было таких вопросов, которые приходилось решать прямо на ходу. Работали очень много, и Мстислав Всеволодович был в этом отношении совершенно потрясающим, абсолютно неутомимым. Он был человеком неравнодушным, хотя старался держать себя в руках и внешне не проявлять этого, особенно в то время, когда он стал занимать крупные посты.

Какой бы работой ни приходилось руководить Келдышу, он везде проявлял удивительную способность быстро войти в любое дело и увидеть в нем главное. Эти качества впоследствии ярко проявились в годы его президентства в Академии наук СССР. Он возглавил Академию 19 мая 1961 г., вскоре после первого космического полета Юрия Гагарина. Тогда мало кто знал, что новый президент и Главный теоретик космонавтики – одно и то же лицо. С его именем также связаны полеты на Луну, Марс и Венеру.

Мстислав Всеволодович внес свой ритм в развитие науки, свое стремление и умение комплексно развивать фундаментальные и прикладные области знаний. Он стоял у истоков использования вычислительной техники и всегда поддерживал любую дельную мысль, откуда бы она ни исходила. Кто знает, как бы сложилась судьба многих открытий в молекулярной биологии, генетике и астрофизике, если бы их авторам не встретился человек с таким тонким пониманием и предвидением.

М.В. Келдыш оказал мощное воздействие на развитие современной науки. Он заботился о работах молодых ученых и конструкторов, подчеркивая, что надо особенно поддерживать первые шаги в науке.

Мстислав Всеволодович ратовал за сотрудничество ученых всех стран, устанавливал научные связи, закрепляя их совместной работой. Одной из таких работ был полет по программе "Союз–Аполлон".

До конца своих дней он видел в науке силу, которая может и должна преобразовать мир.

11 ноября 1983 г.

Георгий Константинович Скрябин,

академик

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ

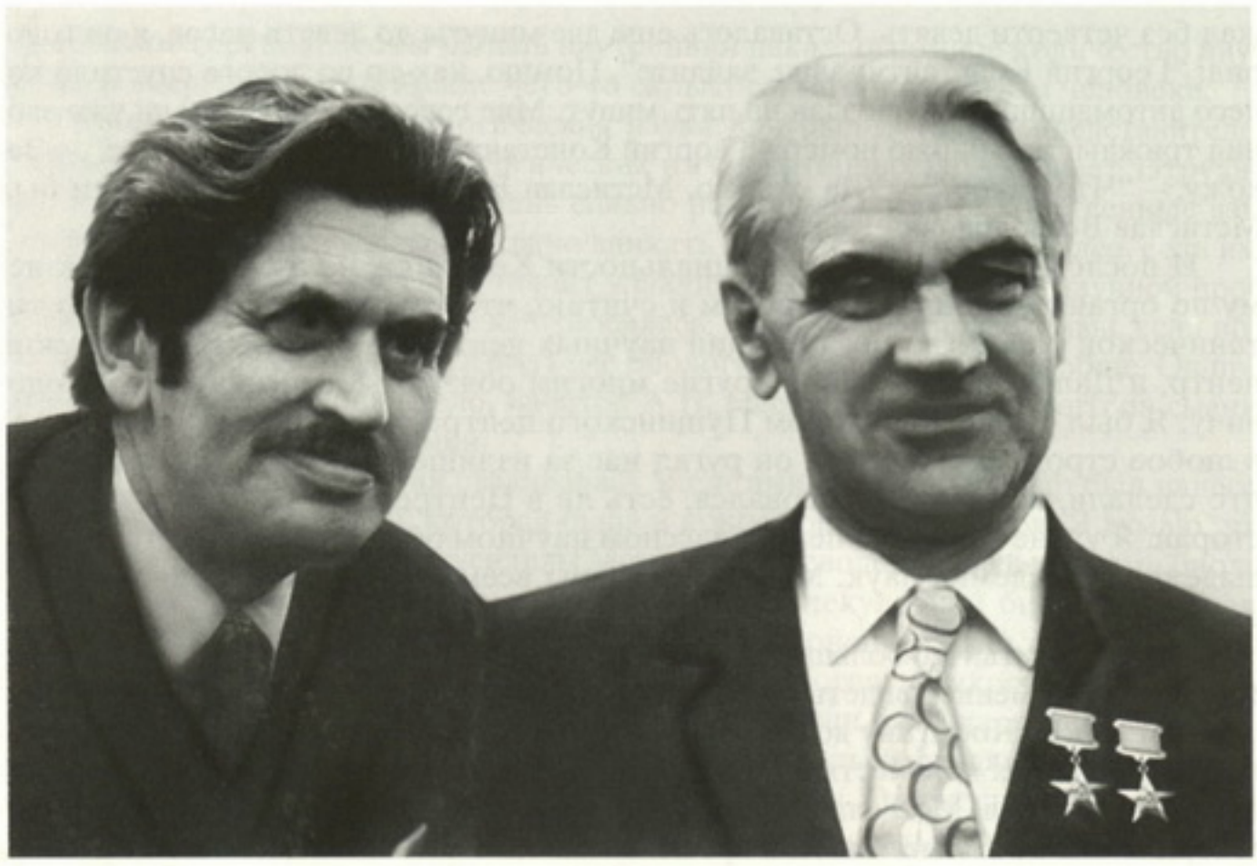
Мне хотелось бы немного рассказать о Мстиславе Всеволодовиче Келдыше как о человеке. Для меня (я его знаю с 1964 г.) Мстислав Всеволодович – рыцарь науки. Все – для науки и ради науки. Я бы сказал, что не знаю такого второго человека. Я абсолютно уверен, что за науку он фактически положил жизнь. Это первое человеческое качество, которое характеризует Келдыша как ученого и человека.

Второе. Мстислав Всеволодович внешне был суровым человеком, и в Президиуме академии его многие боялись. Но я утверждаю, что в то же время он был очень добрым и отзывчивым человеком. Есть люди, которые показывают свою доброту, а Мстислав Всеволодович был застенчивым в своей доброте. Он часто делал людям хорошее, но никогда это не демонстрировал. И в действительности был очень застенчивым человеком. Помню случай, как он в театре смущался и отходил в сторону, когда зрители говорили: "Келдыш, Келдыш".

Мстислав Всеволодович был очень требователен к другим, но еще больше – к себе. Когда писал доклады, он выверял каждое слово, по двадцать раз все переделывал сам. Это был какой-то мучительный процесс. Если он просил дать ему справку, то никогда ее просто не приписывал к докладу, а обрабатывал своим умом.

Келдыш обладал изумительным чувством правды. Он очень хорошо понимал людей. Я могу свидетельствовать, что не было человека, который пришел бы к Келдышу неподготовленным, потому что каждый знал, что иначе через пять минут он выйдет от президента поверженным, – кто бы это ни был: академик, вице-президент или главный ученый секретарь. Мстислав Всеволодович не делал замечаний, но он начинал задавать вопросы, на которые у собеседника не было ответов. И тот через короткое время сам не понимал, зачем же он пришел? Прежде, чем придти, надо было как следует подготовиться. О себе могу сказать, что перед любым докладом я всегда тысячу раз продумывал, а какие же вопросы может задать президент. Это его удивительное качество.

Я бы сказал, что Мстислав Всеволодович был бессеребреником в самом хорошем смысле этого слова. Он занимал пост директора института и президента Академии наук. Казалось бы, – средства, штаты для института, – стоит



Г.К. Скрябин (главный ученый секретарь АН) и М.В. Келдыш (президент АН), 1967 г.

только моргнуть. Но он никогда не моргал. Он ничего не делал для своего института в большем объеме, чем для других, и даже делал меньше. В этом отношении он был фантастически щепетилен! Нужно уметь обуздать себя, чтобы ограничивать родной институт в средствах и штатах. Его сотрудники приходили к нам и просили помочь получить ставки и деньги, но и мы были не в силах – президент отказывал. Он был беспощадно требователен к себе.

Еще одно качество, с моей точки зрения, очень важное. Он всегда учился. Мало кто знает, что в девять часов утра к президенту приходили учителя, и он изучал английский, французский и испанский языки. И это-то при его загрузке, и когда ему было уже за пятьдесят! Да не только языки. В начале развития молекулярной биологии он беседовал с известными специалистами и изучал эту новую для себя область науки. Я, как биолог, могу утверждать, что он разобрался в этих вопросах и знал даже то, что, казалось бы, знать был не должен.

Мало кто знает Келдыша как знатока искусства. Он увлекался живописью, изучал ее и знал. Я хочу вас убедить, что при внешней суровости Мстислав Всеволодович был очень человечный человек. О некоторых говорят, что они мягко стелют, но жестко спать. О Келдыше я бы сказал: он жестко стелит, но мягко спать.

Помню, как он приучал меня к порядку. Я был еще молодым ученым секретарем академии. Я не мог опаздывать ни на минуту, потому что президент приез-

жал без четверти девять. Оставалось еще две минуты до девяти часов, а он говорил: "Георгий Константинович, зайдите". Помню, как-то по дороге спустило колесо автомашины, и я опоздал на пять минут. Мне говорят, что Келдыш уже звонил трижды. Я набираю номер: "Георгий Константинович, зайдите ко мне". – Захожу. – "Что такое?" – "Да, колесо, Мстислав Всеволодович"... Вот таким был Мстислав Всеволодович Келдыш.

И последнее. Я далек от специальности Келдыша, но я был близок к нему по организационным вопросам и считаю, что необходимо знать о его титанической работе по организации научных центров в стране. И Пущинский центр, и Дальневосточный, и другие многим обязаны Мстиславу Всеволодовичу. Я был тогда директором Пущинского центра и помню, как он "влезал" в любое строительство, как он ругал нас за излишества, потом хвалил за то, что сделали, как он интересовался, есть ли в Центре баня и как строится ресторан. Я уж не говорю о первоклассном научном оборудовании, которое нам выделила Академия наук. Мы ему обязаны всем, – он столько сил вложил в это дело!

Если спросить, что больше всего меня привлекает в Мстиславе Всеволодовиче, то я отвечу – умение увидеть и поддержать новое, зарождающееся. Помню, пришли мы к А.Н. Косыгину доложить о микробном белке (который сейчас выпускается в больших количествах). Докладывал я, Келдыш меня активно поддерживал. Когда вышли, Мстислав Всеволодович говорит: "Ну и глупостей Вы там наговорили". И объяснил мне мои промахи.

17 сентября 1980 г.

Олег Георгиевич Газенко,

академик

ВЫСКАЗЫВАНИЕ ЗА "КРУГЛЫМ СТОЛОМ"

Я думаю, что в высказываниях каждого есть субъективная сторона, но в этом и большой смысл воспоминаний. Субъективность оценки личности неизбежна, а истинный образ рождается из усредненного отношения или понимания каждого из нас.

Мстислав Всеволодович – это уникальное явление. Такого не было и не будет. Он уникален. Строго говоря, биологически, генетически каждый из нас уникален, и вместе с тем мы подвержены распределению по гауссовой кривой. Мы отличаемся какими-то свойствами, которые имеет каждый человек, и только небольшая часть людей находится на крайних частях гауссовой кривой, где и располагается личность Мстислава Всеволодовича.

На меня он производил впечатление интеллигентного человека в самом широком смысле слова: красивые седые волосы, красивое лицо и что поражало при общении с ним, – это впечатление, что имеешь дело с ядерным реактором, который внешне интеллигентен, но главное в нем – это внутреннее существо. Это не-

прерывное горение, необычайный внутренний накал, огромное количество внутренней энергии, – впечатление чего-то скрытого, могучего в этом человеке.

Тема – Келдыш и биологическая наука. Он был логиком, представителем точных наук. Понимание биологических и гуманитарных наук бывает затруднено, потому что науки сейчас очень сильно разобщены, имеют собственные языки, понятия, поэтому бывает сложно вникать в суть проблем, тем более, если ими не занимаешься. А у него был талант улавливать существо любой научной проблемы, к какой бы области она не относилась. И мы будем справедливы, если подчеркнем его роль и значение в подъеме биологии в нашей стране вообще. Он продолжил и довел до конца дело, начатое А.Н. Несмеяновым, которого он сменил на посту президента академии.

Известно, что биология развивалась зигзагами, особенный удар был нанесен ей объединенной сессией, которая была в конце сороковых годов. Я думаю, что мы должны отдать должное усилиям Мстислава Всеволодовича в подъеме биологической науки на должную высоту. Развитие молекулярной биологии, начало которому дал Мстислав Всеволодович, мы можем оценивать по тем выдающимся результатам, которые здесь получены. И физиология, и микробиология, и другие науки получили широкий стимул в своем развитии благодаря Келдышу.

В начале 60-х годов начала всесторонне развиваться фундаментальная научная подготовка освоения космического пространства. Это коснулось и развития биологической области знания. Я бы хотел отметить большую роль Н.М. Сисакяна, как проводника идей Мстислава Всеволодовича. По их инициативе во многих академических учреждениях были созданы специальные профильные лаборатории для развития фундаментальных биологических наук, ориентируемых на исследование космического пространства. Это была неслучайная, продуманная стратегия, касавшаяся многих областей знания.

Таким образом, и для космической биологии, как и для других научных направлений, в которых Мстислав Всеволодович не являлся специалистом, он отдавал очень много сил и времени, стремясь понять основные проблемы, которые здесь стоят, предвидеть возможные следствия этой деятельности. Его действия в этом отношении носили целенаправленный, строго планируемый характер.

Приведу несколько коротких воспоминаний – иллюстраций.

После одного из полетов, по-моему, это был "Союз-9", на котором летали А.Г. Николаев и В.И. Севастьянов, стало очевидным, что полеты продолжительностью более 14 суток представляют для людей определенную физиологическую проблему. Мстислав Всеволодович уделил очень много времени и внимания этому, стремясь разобраться и понять суть того, что же происходит. В зале заседаний Президиума академии он просил нас нарисовать схему происходившего. Хотя он не был ни биологом, ни физиологом, но требовал от нас детализации, раскрытия существа дела, ставил вопрос, как с этим можно бороться. К счастью, уже тогда мы имели возможность рассказать о тех путях, по которым должны идти для того, чтобы преодолеть возникшие трудности, преодолеть барьер невесомости, продвигаться вперед, решая проблемы в космической биологии и медицине. Но я хочу подчеркнуть еще раз, что хотя Келдыш был математиком, а не биологом и не физиологом, его интересовало все капитально и досконально.

Второе, что вспоминается. Все живо интересовались проблемой жизни вообще, жизни во Вселенной. Его эти проблемы тоже волновали и глубоко интересовали. Если взять вопросы изучения химического состава планет, то было, как считал М.В. Келдыш, огромным упущением, что одновременно не рассматривались и биологические проблемы, т.е. проблемы перехода химии в биологическую эволюцию. Поэтому Мстислав Всеволодович всегда держал эти вопросы в поле зрения и много сделал для того, чтобы в рамках Академии наук объединить усилия различных институтов, включая физиологов и химиков, и нацелить их на решение этих проблем. К сожалению, его кончина помешала реализации этого необычайно интересного, важного и нужного направления, которому он уделял такое большое внимание.

Что касается космических исследований во всем мире, то справедливости ради следует помнить, что крупнейшие зарубежные ученые испытывали к М.В. Келдышу неподдельное, искреннее и глубокое уважение как к личности, а не только как к ученому. Примеров тому можно привести очень много. Это характеризует его не только как человека и гражданина нашей страны, но и как гражданина мира.

17 сентября 1980 г.

Игорь Михайлович Макаров,

академик

Михаил Яковлевич Маров,

член-корреспондент АН СССР

ВЫДАЮЩИЙСЯ РУКОВОДИТЕЛЬ АКАДЕМИИ НАУК

35 лет назад, 19 мая 1961 г., на Общем собрании президентом Академии наук СССР был избран Мстислав Всеволодович Келдыш. Предлагая его на этот пост, академик А.Н. Несмеянов охарактеризовал М.В. Келдыша как ученого "самого высокого уровня, великолепного организатора... глубоко принципиального человека чести", труды которого прославили нашу науку и который в качестве президента будет способствовать расцвету Академии наук и усилению ее значения [1, 2]. Слова эти полностью оправдались.

Новым руководителем Академии наук СССР стал математик и механик, чье имя было хорошо известно в научном мире.

Мстислав Всеволодович Келдыш родился 10 февраля 1911 г. в Риге в семье инженера-строителя, ставшего вскоре профессором Рижского политехнического института. В 1915 г. семья переехала в Москву. Окончив в 1931 г. физико-математический факультет Московского университета, по рекомендации академика А.Н. Некрасова М.В. Келдыш был принят на работу в теоретический отдел ЦАГИ, которым тогда руководил выдающийся ученый, ученик Н.Е. Жуковского академик С.А. Чаплыгин. "Я имел много контактов с Сергеем Алексеевичем Ча-

плыгиным, – вспоминал М.В. Келдыш. – Многое помнится потому, что это происходило в период нашего формирования как научных работников" [3, с. 582].

В творческой атмосфере ЦАГИ, где научные исследования удачно сочетались с практикой, за 15 лет работы – с 1931 по 1946 г. – М.В. Келдыш прошел путь от рядового сотрудника до ученого с мировым именем. Здесь он выполнил фундаментальные исследования по вибрации и динамической прочности самолета, аэрогидродинамике, прикладной и теоретической математике. Блестящее сочетание таланта механика-теоретика и математика с инженерным мышлением позволило Келдышу успешно решать разнообразные технические задачи, вставшие перед отечественным самолетостроением.

Важное значение для развития авиации имели осуществленные М.В. Келдышем и его школой исследования флаттера – явления, которое создавало серьезные препятствия на пути повышения скорости самолета. М.В. Келдыш с сотрудниками не только выявили закономерности этого явления и разработали его теоретические основы, но и предложили рациональные конструктивные решения, позволяющие предотвратить флаттер и его катастрофические последствия. Результаты исследований по флаттеру и вибрации самолета были представлены в виде практических методов расчета, и ими широко пользовались все конструкторские бюро наших авиационных заводов.

Изучая автоколебания колес с надутой шиной, М.В. Келдыш разработал полную теорию качения пневматика по криволинейному пути. Благодаря этой теории удалось решить ряд существенных вопросов, касающихся движения по земле и устойчивости самолетов с передней опорной стойкой. М.В. Келдыш применил теорию к исследованию автоколебаний колес ("шимми"), предложил методы расчета скорости наступления "шимми", а также показал, как можно избежать этого опасного явления.

В этих работах получили развитие и многие чисто математические проблемы, связанные с такими областями, как теория функций комплексного переменного, уравнения в частных производных, функциональный анализ. В теории несамосопряженных операторов Келдышу удалось найти решение вопросов, над которыми в течение ряда лет бились многие выдающиеся математики. Доказанные им теоремы, разработанные оригинальные методы расчетов, носящие его имя, вошли в золотой фонд математики, стали классическими.

Выдающиеся научные достижения М.В. Келдыша в период его деятельности в ЦАГИ были по достоинству оценены: он стал лауреатом двух Сталинских премий II степени, в 1943 г. был избран член-корреспондентом АН СССР, а в 1946 г. – академиком.

Начиная с 1946 г., Мстислав Всеволодович сосредоточивает внимание на проблемах ракетно-космической техники, вычислительной математики, атомной энергетики. Он назначается сначала начальником, а позднее научным руководителем НИИ-1 (ныне Исследовательский центр им. М.В. Келдыша) и берется за разработку теории ракетных двигателей разного типа, а также актуальных технических вопросов теории горения, физической газовой динамики.

Тогда же, во второй половине 40-х годов, М.В. Келдыш познакомился с выдающимся конструктором ракетно-космических систем С.П. Королевым, и это знакомство положило начало многолетнему плодотворному творческому союзу. Они оба вошли в историю космонавтики – один как Главный конструктор, дру-

гой как Главный теоретик [4, 5]. (Много позже, в 1972 г. Президиум АН СССР присудил М.В. Келдышу золотую медаль им. К.Э. Циолковского.)

Уже при создании первых боевых ракет М.В. Келдыш и С.П. Королев ясно увидели перспективы, которые открывала ракетная техника для выхода в космос. По их инициативе были развернуты работы по подготовке к космическим полетам, потребовавшие проведения обширных научных исследований, становления новых направлений в науке и технике.

В 1956 г. М.В. Келдыш возглавил специальную комиссию по запуску первого искусственного спутника Земли, преобразованную позднее в Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям при АН СССР, бессменным руководителем которого он был до конца жизни. Этот совет внес громадный вклад в планирование, координацию и практическое осуществление всех научных и народнохозяйственных космических программ, в развитие космической техники, международное сотрудничество в этой области.

С 1953 г. М.В. Келдыш – член Президиума, а с 1960 г. – вице-президент АН СССР. Возглавив в 1961 г. Академию наук, он смог в полной мере проявить присущие ему блестящие организаторские способности, и период его президентства стал важным этапом в развитии академической науки.

Свое представление о программе и организации исследований М.В. Келдыш изложил 15 ноября 1961 г. на Общем собрании АН СССР. Координацию работ по важнейшим теоретическим проблемам естествознания и обществоведения президент предполагал осуществлять при помощи научных советов – органов при Президиуме и отделениях. Уже в 1962 г. начали действовать 27 научных советов при Президиуме АН СССР и 24 совета при Государственном комитете по координации научных исследований.

14 мая 1963 г. на Общем собрании академии в докладе "О мерах по улучшению деятельности Академии наук СССР и академий наук союзных республик" М.В. Келдыш сформулировал важнейшие задачи научного сообщества в то время и изложил проект организационных изменений. "Обязанность ученых, – говорил президент, – не только двигать науку вперед, но и всемерно содействовать быстрейшей практической реализации ее достижений" [6].

1 июля 1963 г. Общее собрание академии утвердило свой новый Устав, согласно которому число отделений было увеличено до 15 и они были объединены в три секции Президиума: физико-технических и математических наук, химико-технологических и биологических наук, общественных наук. Основная цель отделений определялась как содействие активизации науки на решающих направлениях и одновременно внедрение ее достижений в народное хозяйство. Базовыми для развития экономики страны в тот период, по мнению президента, являлись такие области, как энергетика, изучение материалов и исходных веществ, разработка методов и средств измерения, управление производственными процессами.

В связи с тем, что в соответствии с Уставом 1963 г. Президиум АН СССР должен избираться один раз в четыре года, 1 июля 1963 г. состоялись выборы президента на следующий срок [7]. Вновь была выдвинута кандидатура академика М.В. Келдыша. Академики С.П. Королев, И.Е. Тамм, Н.Н. Семенов и другие высоко оценили его деятельность на этом посту. "Он как человек, как ученый и как президент очень интересная личность, – говорил академик Н.Н. Семенов. – С ним работать интересно и увлекательно. И сам он страшно



На семинаре отдела молекулярной биофизики Института Радиофизики и электроники Украины, 1964 г.

увлекается этими делами. Под его спокойными словами чувствуется, что плещет мысль и страсть" [8, л. 19].

М.В. Келдыш был избран президентом АН СССР на новый срок. Поблагодарив Общее собрание за высокое доверие, он выразил надежду, что "мы все сумеем на нужный уровень поставить руководство развитием науки, сумеем привлечь все живые, прогрессивные силы к развитию науки" [8, л. 281].

Советская наука обязана М.В. Келдышу не только крупными достижениями в тех областях, которые он представлял как исследователь. Во многом благодаря его усилиям, непредвзятости и смелости восторжествовала истина в биологии, долгое время попиравшаяся. В защиту генной теории наследственности, против взглядов Т.Д. Лысенко и его сторонников М.В. Келдыш впервые выступил на заседании Президиума АН СССР еще до избрания его президентом. В последующие годы он активно продолжал борьбу против волюнтаризма в биологической науке.

Напомним один из эпизодов. 26 июня 1964 г., состоялось Общее собрание АН СССР по выборам новых академиков и членов-корреспондентов. Отделение общей биологии выдвинуло в академики активного сторонника Т.Д. Лысенко Н.И. Нуждина. Участвовавший в обсуждении академик В.А. Энгельгардт, сказал, что он "не может считать кандидатуру члена-корреспондента Н.И. Нуждина отвечающей тем требованиям, которые мы предъявляем к самому высокому рангу ученых нашей страны" [9, л. 115]. Затем прозвучали ны-

не широко известные слова академика А.Д. Сахарова: "Я призываю всех присутствующих академиков проголосовать так, чтобы единственными бюллетенями, которые будут поданы "за", были бюллетени тех лиц, которые вместе с Нуждиным, вместе с Лысенко несут ответственность за те позорные, тяжелые страницы в развитии советской науки, которые в настоящее время, к счастью, кончаются" [9, л. 11б]. В том же ключе выступил академик И.Е. Тамм [9, л. 118, 119]. Напрасно Лысенко пытался апеллировать к Келдышу, требуя, чтобы тот опроверг "клевету" на Нуждина. Из 29 человек, баллотировавшихся в академики, не прошел только Н.И. Нуждин, хотя все знали, что его активно поддерживали в ЦК КПСС и лично Н.С. Хрущев.

1 февраля 1965 г. на Общем собрании АН СССР М.В. Келдыш выступил с докладом, в котором подвел итог научной деятельности академии в 1964 г. Отметив успехи в различных областях знания, президент подошел к анализу состояния биологической науки, в том числе причин отставания генетики. Он, в частности, сказал: "Уровень и размах работ по ряду современных направлений биологии и в первую очередь в области молекулярной биологии и генетики сильно отстает от мирового уровня... На развитии биологии в большой мере отразилось монопольное положение группы ученых, возглавляемой академиком Т.Д. Лысенко, отрицавшей ряд важнейших направлений биологической науки и внедрявшей свои точки зрения, часто не соответствующие современному уровню науки и экспериментальным фактам... Главное, что в последующие годы для внедрения точек зрения академика Лысенко были использованы методы администрирования... Исключительное положение, которое занимает академик Лысенко в науке, не должно продолжаться. Выдвигаемые предложения должны подвергнуться свободному обсуждению и нормальной проверке. Если мы создадим в биологии такую же нормальную научную атмосферу, как в других областях, то будет исключена всякая возможность повторения того неправильного положения, свидетелями которого мы были и которое могло сложиться в обстановке культа личности" [10]. Созданная в январе 1965 г. Президиумом АН СССР для проверки научно-экспериментальной базы "Горки Ленинские" и ее подсобного научно-производственного хозяйства, руководимого Лысенко, комиссия вскрыла ряд грубейших нарушений методики научных исследований и многие другие вопиющие факты [11]. С лысенковщиной было покончено.

Впервые после восстановления 9 сентября 1965 г. Н.И. Вавилова в списках действительных членов АН СССР (посмертно), после 25 лет забвения выдающегося ученого, президент произнес слова, которых давно ожидало академическое сообщество: "В развитии уровня селекционных работ громадную роль сыграла деятельность Н.И. Вавилова" [3, с. 334]. Открывая 18 декабря 1967 г. заседание, посвященное 80-летию со дня рождения Н.И. Вавилова, М.В. Келдыш подчеркнул, что "научные исследования Н.И. Вавилова и его большая научно-организационная работа имели огромное значение для развития биологической и сельскохозяйственной науки. Он самоотверженно боролся за использование новых методов генетики и селекции, которые в настоящее время получают особенно большое развитие" [3, с. 572, 573].

Можно привести много других примеров объективности и принципиальности Мстислава Всеволодовича, его приверженности демократическим принципам работы Академии наук, умения находить нужные аргументы, не поддаваясь прямо-

му давлению сверху. Например, непростая для президента ситуация сложилась на Общем собрании 2 июля 1966 г. в связи с выдвижением в члены-корреспонденты АН СССР заведующего отделом науки ЦК КПСС С.П. Трапезникова, что вызвало бурные прения. Его кандидатуру, предложенную Отделением истории, активно поддержали академики Е.М. Жуков, П.Н. Федосеев, П.Н. Поспелов, Б.А. Рыбаков, В.М. Хвостов, И.И. Минц. Но более веским оказалось слово академика И.Е. Тамма: "Речь идет не о том, что он может быть очень хорошим начальником отдела науки. Не об этом идет речь, а речь идет о научных заслугах" [12]. И вновь апелляции к М.В. Келдышу не возымели действия, Трапезников был забаллотирован. После Нуждина это был второй случай, когда академия не пошла на поводу указаний партийного руководства.

Позиция президента внушает особое уважение к нему как к личности, человеку, умевшему последовательно и твердо проводить в жизнь свои гражданские принципы, руководствуясь исключительно интересами науки и государства. Так было в хрущевский период, когда вместе с А.Н. Несмеяновым М.В. Келдыш сумел противостоять достаточно авантюристическим планам реорганизации Академии наук" (тогда Решением ЦК КПСС и Совета Министров СССР в 1961 г. из Академии наук было передано в другие ведомства большое число научных учреждений, работа которых носила отраслевой характер.). Таким же он оставался и в брежневский период, благодаря чему "застойные явления" затронули академию в меньшей мере, чем другие сферы жизни общества.

По инициативе М.В. Келдыша в 1965–1966 гг. было проведено несколько заседаний Общего собрания, специально посвященных обсуждению экономических проблем, поскольку с 1965 г. началось снижение темпов прироста национального дохода. Он неоднократно подчеркивал необходимость утвердить экономику в качестве основы научного руководства народным хозяйством, считал, что еще "очень много надо сделать для того, чтобы по-настоящему поставить экономическую науку у нас в стране" [13].

В феврале 1970 г., когда на заседании Президиума АН СССР обсуждались вопросы развития исследований в области экономики, Келдыш особо выделил проблемы ценообразования, оплаты труда, ее эффективности как требующие неотложного решения: "Нужно активизировать исследования в области хозяйственного права, экономической ответственности предприятий... Все экономические исследования должны быть пронизаны запросами технического прогресса" [14].

В 1967 г., после принятия нового Устава Академии наук М.В. Келдыш вновь был избран ее президентом. Академик А.П. Александров, выступивший при обсуждении его кандидатуры, отметил, что "Мстислав Всеволодович, как, пожалуй, никто другой, проявляет исключительно большой интерес, причем инициативный интерес, к разным областям науки", способствует их развитию [15].

Характерно стремление М.В. Келдыша обсуждать на общих собраниях АН СССР проблемы, имеющие значение для всей академии и для широкой общественности, и прежде всего – развития производительных сил страны и рационального использования ее естественных ресурсов. "Эти вопросы, – подчеркивал он, – сейчас становятся особенно актуальными ввиду возрастающей интенсификации использования природных богатств. Если у нас не будет глу-

бокого научного понимания того, что можно взять от природы, если мы не будем учитывать, какие изменения произойдут при интенсивной эксплуатации ее богатств, то в будущем может создаться положение, которое существенно затормозит прогресс. Значение этих вопросов будет непрерывно возрастать, так как человек во все больших масштабах будет эксплуатировать природные богатства" [16].

Он вновь привлек внимание к этой теме 21 июня 1973 г. на Общем собрании АН СССР, посвященном охране биосферы и рациональному использованию биологических ресурсов, отметив ее возрастающую актуальность, необходимость объединить усилия ученых разных специальностей с тем, чтобы обеспечить комплексное исследование проблемы с использованием достижений всех отраслей науки [17]. Нет нужды говорить о том, насколько своевременным было обращение к вопросам, которые по сей день остаются наиболее тревожными, определяя в то же время пути дальнейшего развития цивилизации.

В четвертый раз М.В. Келдыш был избран президентом Академии наук СССР на Общем собрании в мае 1971 г. Мстислав Всеволодович, как и в предыдущие годы, направлял усилия не только на развитие фундаментальных областей знания, но и на внедрение научно-технических достижений в народное хозяйство. Его по-прежнему глубоко волновали проблемы совершенствования экономики и энергетики, создания новых технологий, рационального использования природных ресурсов. Он неоднократно подчеркивал значение энергетики – одной из главных основ технического и экономического роста, говорил о необходимости содействовать развитию научных исследований, связанных с прогрессом в этой важнейшей области [18].

М.В. Келдыш, как и раньше, много ездил по стране, посещал институты академий наук союзных республик и предприятия промышленности, спускался в угольные шахты, летал на вертолете над вулканами Камчатки, встречался с военными моряками на Северном флоте, выбирал место строительства будущей астрофизической обсерватории на Ставрополье, совершал зарубежные поездки, каждая из которых способствовала росту авторитета отечественной науки в мире, – всего не перечислить.

18–24 августа 1972 г. в Москве состоялся Международный конгресс по истории науки – самый представительный из всех конгрессов, посвященных этой сфере знания. В нем приняли участие около 2000 ученых из 40 стран. Приветствуя участников конгресса от имени Президиума АН СССР, М.В. Келдыш сказал: "Для правильного понимания процесса развития науки, стимулирования развития ее важнейших направлений громадное значение имеет изучение истории науки, ее генезиса, тенденций ее развития, ее связей со всей историей общества. Вместе с тем, история науки воскрешает перед нами захватывающую картину проникновения человеческого гения в глубочайшие тайны мира, величайшее проявление человеческого интеллекта и примеры борьбы во имя истины" [3, с. 604].

Будучи крупным организатором науки, великолепно понимавшим актуальные задачи научно-технического прогресса, Келдыш неизменно сосредоточивал внимание на проблемах, имевших общегосударственное значение. Его предшественник на посту президента АН СССР академик А.Н. Несмеянов, который сам немало сделал для развития академии, имел все основания говорить,



"На капитанском мостике нашего корабля...",
июнь 1970

что за время пребывания Мстислава Всеволодовича "на капитанском мостике нашего корабля... Академия наук выросла во всех отношениях, ее авторитет неизмеримо возрос... За это время изжита тяжелая болезнь в биологии... Я бы еще сказал, что необычайно важен тот верный камертон, который Мстислав Всеволодович дает нашему академическому хору. Если попытаться выразить, что это за камертон, я бы сказал так – это развитие фундаментальной науки и через эту фундаментальную науку фундаментальный вклад в практику и экономику страны" [19].

М.В. Келдыш умело распределял имеющиеся силы и средства, направлял работу целой армии ученых, что было не так-то просто, учитывая различия их научных интересов, особенностей натуры и стиля деятельности. Способность выслушать, проявить уважение и внимание к труду коллег, быть небезразличным к его результатам, выявить новые возможности, а затем помочь практически их осуществить – все это было характерно для Мстислава Всеволодовича как организатора науки и человека. Он вникал в проблему, если надо, оказывал поддержку, но никогда не вмешивался в исследовательский процесс, а в трудных, нестандартных ситуациях прежде всего прислушивался к мнению

специалистов. Обладая высочайшим авторитетом, он показывал, что никакой руководитель не способен знать дело лучше непосредственного исполнителя. Этот жизненный принцип Келдыш выражал известной фразой: "Даже Станиславский не может играть все роли".

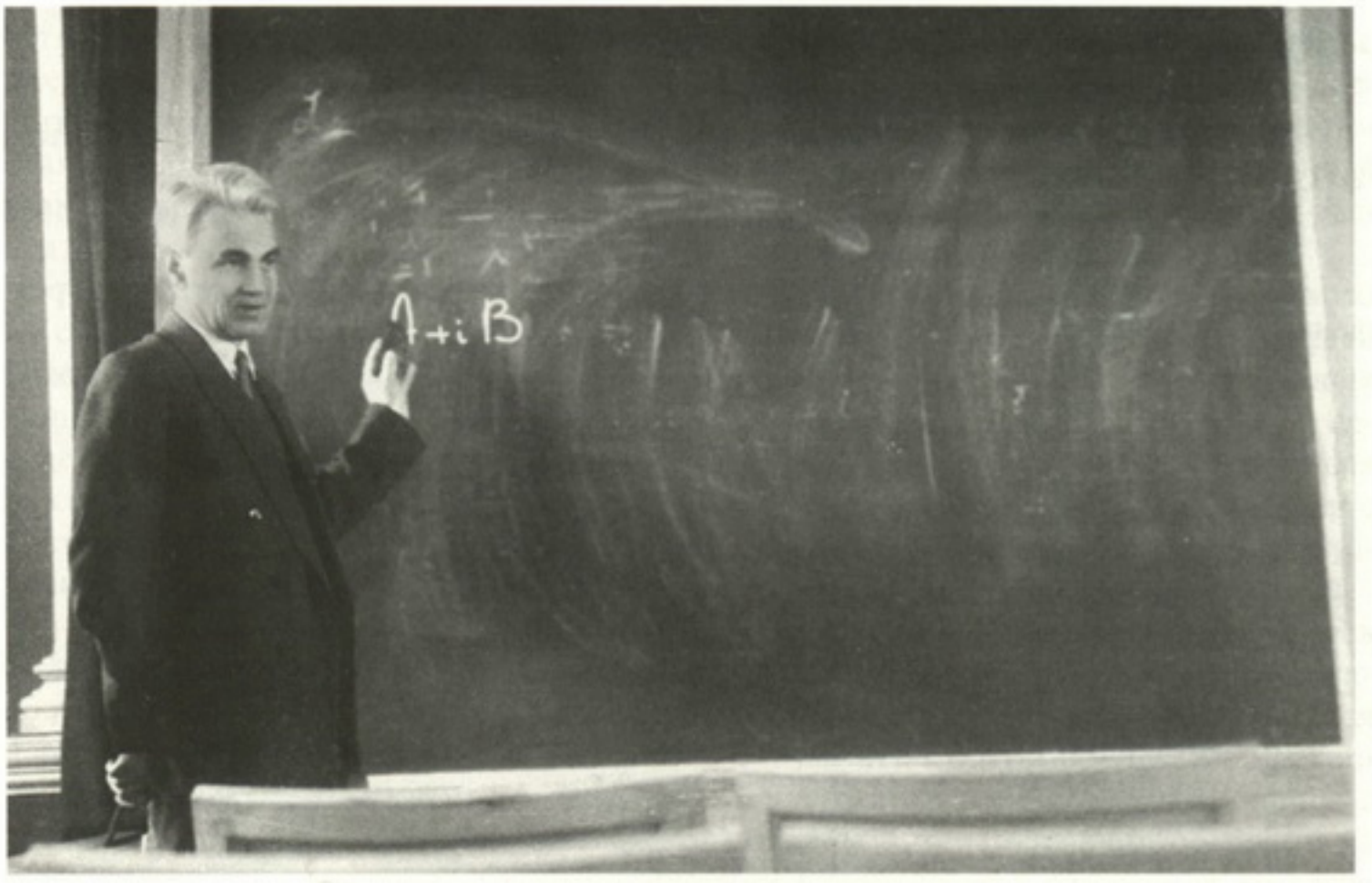
Он не терпел пустословия и очковтирательства, умел быстро разобраться в сущности обсуждаемых проблем, найти главное звено, отбросив все второстепенное, неважное. "Работать с ним было очень нелегко, – вспоминал академик Г.И. Петров. – Это был человек, что называется, "не сахар", исключительно требовательный. И приходилось много цапаться с ним, расходиться во многом. Перестроить его в разговоре на свой лад практически было невозможно" [20].

Авторитет Мстислава Всеволодовича был непререкаем именно благодаря его блистательной способности разобраться в самых запутанных и сложных вопросах, найти убедительное решение. "Надо пойти посоветоваться к Мудрому", – нередко можно было услышать от известного ученого, главного конструктора или руководителя научно-исследовательского института. И жизнь не раз подтверждала, сколь справедливыми и верными оказывались советы М.В. Келдыша, сочетавшего глубокие знания и широчайший кругозор с удивительной интуицией. В нем привлекала смелость, с которой он принимал важные решения. Ни одна сколько-нибудь важная проблема не проходила мимо его внимания.

Работая в самых прогрессивных областях современной науки и техники, М.В. Келдыш отчетливо понимал, какое влияние оказывает наука не только на прогресс цивилизации, но и на мировосприятие, психологию современного человека, на жизнь общества. Он верил, что осознание людьми собственной уязвимости в условиях ограниченности жизненного пространства и ресурсов на Земле при непрерывно возрастающих возможностях взаимодействовать с силами природы будет способствовать усилению чувства ответственности за судьбу нашей планеты. В бытность президентом АН СССР Мстислав Всеволодович в полной мере раскрылся не только как великолепный организатор науки, но и как крупный государственный деятель.

Однако наступило время, когда дали о себе знать чрезмерный труд и нервные перегрузки. Последние годы пребывания Мстислава Всеволодовича на посту президента были осложнены изнурительной болезнью, что побудило его принять решение не выдвигать свою кандидатуру на новый срок. 19 мая 1975 г. он обратился к академии с настоятельной просьбой освободить его от обязанностей президента по состоянию здоровья. Его долго уговаривали остаться, но не в характере Келдыша было работать вполсилы.

Деятельность М.В. Келдыша как президента АН СССР получила самую высокую оценку. Академик М.А. Марков, в частности, сказал: "Его имя много лет олицетворяло Академию наук и его значение далеко выходило за рамки Академии наук... Блестящие природные данные сконцентрировались в одном человеке с такой силой, с таким блеском, что в результате возник деятель очень крупного масштаба как в науке, так и в государственной деятельности. Это человек большого ума. Природа щедро наградила нашего президента многими духовными богатствами, и президент щедро тратил свои духовные и интеллектуальные силы, щедро до расточительности... Он вызывал чувство



На защите докторской диссертации,
май 1959 г.

удивления своей неутомимостью в работе, чувство удивления масштабом своей деятельности и, я должен сказать, вызывал чувство большой человеческой симпатии, несмотря на некоторые, внешне суровые, черты своего характера. Он необычайно ответственно относился к своей деятельности, необычайно самокритично, иногда даже до самоистязания" [21].

Вряд ли можно лучше охарактеризовать президентство М.В. Келдыша. Он работал с полной отдачей сил, скромно, даже застенчиво, принимал высокие награды – Государственные премии (1942, 1946), Ленинскую премию (1957), Золотую медаль им. М.В. Ломоносова (1976), три звезды Героя Социалистического Труда (1956, 1961, 1971), а также избрание почетным членом многих зарубежных академий.

Покинув президентский пост, М.В. Келдыш продолжал активно работать в качестве члена Президиума АН СССР, председателя Комитета по Ленинским и Государственным премиям при СМ СССР и директора Института прикладной математики, который в настоящее время заслуженно носит его имя.

Мстислав Всеволодович Келдыш умер 24 июня 1978 г. Его именем названы кратер на поверхности Луны и одна из малых планет Солнечной системы.

Литература

1. Архив РАН. Ф. 1729. Оп. 1. Д. 21. Л. 1.
2. Избрание академика М.В. Келдыша президентом Академии наук СССР // Вестник АН СССР. 1961. № 6.
3. *Келдыш М.В.* Избранные труды. Общие вопросы развития науки. М.: Наука, 1985.
4. *Келдыш М.В.* Космические исследования. М.: Наука,1981.
5. *Авдуевский В.С., Энеев Т.М.* Главный теоретик космонавтики. 80 лет со дня рождения академика М.В. Келдыша // Вестник РАН. 1991. № 3.
6. Вестник АН СССР. 1963. № 6. С. 9.
7. Вестник АН СССР. 1963. № 8. С. 3.
8. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 109.
9. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 112.
10. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 113. Л. 16–20.
11. Вестник АН СССР. 1965. № И. С. 128.
12. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 119. Л. 111.
13. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 110. Л. 252–253.
14. Развитие исследований в области экономики // Вестник АН СССР. 1970. № 2. С. 19.
15. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 121. Л. 3.
16. Вестник АН СССР. 1967. № 7. С. 4.
17. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 139. Л. 9.
18. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 141. Л. 162.
19. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 134. Л. 6, 9.
20. Из личного архива академика Г. И. Петрова.
21. Архив РАН. Ф. 2. Оп. 4а. Д. 143. Л. 13.

Виктор Амазаспович Амбарцумян,

академик

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ДОМЕ УЧЕНЫХ

Одной из самых больших удач в моей жизни я считаю то, что мне приходилось встречаться с значительным числом больших людей науки. Каждый раз, когда встречаешься с большим человеком, чувствуешь, что значит человек и что значат люди, особо одаренные.

Мстислав Всеволодович принадлежит к числу тех, каждая встреча с которым радовала человека, каждая встреча с которым обогащала человека, особенно в научном, интеллектуальном смысле.

Деятельность Мстислава Всеволодовича не ограничивалась только Москвой. Первый раз его имя я услышал при следующих обстоятельствах: до войны и примерно до 1944 г. я был связан с Ленинградским университетом. Однако мне часто приходилось приезжать в Армению для того, чтобы читать отдельные курсы лекций (один месяц, два месяца; каждый день читал). Однажды, находясь в Ленинграде перед самой войной, я узнал, что в Ереван на таких же началах приехал молодой и удивительно талантливый математик Мстислав Всеволодович Келдыш, который прочитал курс лекций (причем, читал он по 4 часа каждый день

в течение месяца) по современной теории функций и ставил новые проблемы. Все те, кто занимался тогда в Армении математикой, рассказывали об этом с восторгом, именно потому, что это был курс, насыщенный новыми вопросами и постановкой новых творческих задач. Академик Джрбашян – математик, который был слушателем этого курса лекций Мстислава Всеволодовича, до сих пор рассказывает об этих лекциях и сохранил все подробные их записи.

А через некоторое время я услышал о Мстиславе Всеволодовиче от одного из старых математиков предыдущего поколения – от В.И. Смирнова, который тоже охарактеризовал Мстислава Всеволодовича как человека исключительных данных. И, наконец, уже несколько позже, его охарактеризовал мне как-то в беседе И.М. Виноградов – человек очень строгий, от которого трудно добиться высокой похвалы, но он совершенно непроизвольно говорил о Келдыше с восторгом. Однако к этому времени я еще ни разу не видел Мстислава Всеволодовича.

Только в 1943 г. совершенно случайно в Доме ученых мы с ним встретились в столовой (во время войны приходилось иногда обедать в столовой: я в Москве не жил, но приезжал) и познакомились. После этого мы начали встречаться чаще, потому что, когда я жил в Армении и работал в руководстве Академии наук, мне приходилось бывать по делам академии в Москве, и я встречался с Мстиславом Всеволодовичем по разным поводам. Он что-то знал об одной из моих работ, которая носила математический характер (так случилось, что мне в жизни пришлось иметь много друзей математиков), эта сторона дела его интересовала, он беседовал со мной на эту тему. С другой стороны, его интересовали и другие перспективы и возможности применения математики в астрофизике.

После войны произошло объединение всех наших республиканских академий под знаменем Совета по координации, и было решено, что изредка Совет по координации, пользуясь услугами Академии наук СССР, будет посылать к нам группы ученых для ознакомления с деятельностью республиканских академий. Первую такую группу возглавил Мстислав Всеволодович. Так случилось, что мы вместе вылетели отсюда, а самолет застрял в Тбилиси из-за нелетной погоды. Ночью, когда мы находились в аэропорту, приехал Н.И. Мусхелишвили, который тоже всегда был преисполнен большого уважения и дружеских чувств к Мстиславу Всеволодовичу, и мы провели несколько часов вместе, пока утром наш самолет не вылетел в Ереван.

При первой же встрече Мстислав Всеволодович поразил меня (я уж не говорю о научных беседах). Имея поручение ознакомиться с деятельностью Академии наук Армянской ССР, все эти дни, пока был в Ереване, он с утра до вечера посещал разные институты. Эта работа требовала от него, конечно, умственного напряжения, но с какой быстротой он входил в курс совершенно нового вопроса! Скажем, знакомясь с каким-нибудь новым институтом, довольно далеким от него по специальности, он сразу задавал вопросы, которые раскрывали сущность дела. Даже в трудной области и для него неизвестной, он умел всегда задать такой вопрос, ответ на который ярко освещал весь предмет исследований. Мы все время удивлялись.

Мы ездили по институтам. Первую половину дня я тоже с ним ездил, но он требовал, чтобы весь день был использован полностью, это значит – до полной



В.А. Амбарцумян, М.В. Келдыш и другие в Институте энергетики АН Армении, 1961 г.

темноты. На юге (это было весной) не такие уж короткие дни. В таком ритме работали несколько дней.

В эту группу входил Н.Н. Боголюбов. Они вместе приезжали в Бюраканскую обсерваторию и знакомились с ее работой, начинавшей тогда разворачиваться.

Он еще три раза посетил Армению в период, когда был президентом Академии наук. Нас очень волновало и трогало желание Мстислава Всеволодовича ознакомиться с тем, что делается в науке в нашей республике.

Последний раз он приезжал вместе с нынешним президентом А.П. Александровым. Мстислав Всеволодович организовал большую группу, в которую в качестве заместителя входил и Анатолий Петрович. Мы должны были заниматься вопросами развития физики в Армении, которые в то время довольно осложнились. Заодно они посещали все институты и знакомились с состоянием всех научных дел в Академии наук Армении; бывали и в неакадемических учреждениях. При этом его черты – способность очень быстро разобраться в сути вопроса, огромная энергия, доброжелательность и интерес к делу – неизменно бросались в глаза.

За время этих посещений Мстислав Всеволодович, оставаясь блестящим математиком, очень много сделал в решении технических вопросов. В основном те направления математики, которые развились в Армении, предрешались проблемами, которыми занимался Мстислав Всеволодович, то есть вопросами теории функций и приближениями в комплексных областях, но потом это развитие пошло несколько шире.

В период, когда М.В. Кельдыш был президентом, обращало на себя внимание то, что его постоянно волнуют все вопросы, связанные с развитием науки по всему Советскому Союзу.

Хотел сказать также, что его интересовали и дела международные. Мне пришлось в течение двух сроков быть президентом Международного совета научных союзов. Когда я ему рассказывал о деятельности этого Совета и о той роли, которую советская наука должна играть и играет в нем, видно было, что это его очень интересует. И однажды, аргументируя тем, что на конгрессы Международного совета научных союзов приезжали президенты академий наук других больших стран, я уговорил Мстислава Всеволодовича поехать в Мадрид на конгресс Международного совета научных союзов (в 1970 г.). И тут произошла еще одна интересная история. Он хорошо знал французский язык и не владел английским языком. Но когда он стал президентом и увидел, что этот язык нужно знать, он быстро изучил его и в Мадриде выступил с речью на английском языке. Меня это поразило. В этой речи он защищал наиболее здравую линию в международном научном сотрудничестве. Эта была позиция нашей делегации. Мстислав Всеволодович отстаивал точку зрения, которая заключалась в следующем: научное сотрудничество – вещь тонкая и имеющая очень большие перспективы, оно должно вестись организованно, а не являться только связью отдельных ученых. Международное научное сотрудничество должно соответствовать своему названию, т.е. должно быть научным сотрудничеством между коллективами, принадлежащими к разным нациям, и иметь более организованную форму. Мы знаем, что во многих малоразвитых странах наука еще недостаточно развита, и такое сотрудничество на основе связей между нациями, научными организациями и академиями наук должно дать возможность оказать помощь этим странам и т.д. Именно такая форма международного сотрудничества очень ему импонировала, и она защищалась нашей делегацией.

Помню, очень интересно было, когда мы с ним и с вице-президентом академиком А.П. Виноградовым побывали в Мадриде на бое быков – корриде. Мстислав Всеволодович был очень оригинальный человек, сразу его стали интересовать отдельные технические приемы, совершенно конкретные факты, конкретные правила, относящиеся к этому. Все это он подмечал необычайно быстро и удивлял меня, потому как я такие вещи обычно упускаю. Ему же это давалось очень легко.

Я примерно описал наше знакомство, но я хотел бы указать еще на одну замеченную мною сторону его позиции. Речь идет о том, что иногда в нашей науке появляются течения, которые претендуют на монополию. Но Мстислав Всеволодович был категорически против таких тенденций и делал все, что от него зависело, чтобы такое не происходило.

Известно, что в период его президентства нам удалось освободиться от очень вредного явления в области биологии. Может быть, меньше известно, что на рубеже 40 и 50-х годов появилось желание осуществить что-то подобное в астрономии на основе интересной, вообще говоря, гипотезы О.Ю. Шмидта об образовании планет. Это учение начинает постепенно побеждать в нашей стране, и только стремлением победить оно может проложить себе дорогу.

Во время заседаний, на которых обсуждались эти вопросы (а они были очень бурные), Мстислав Всеволодович, которого это очень заинтересовало, приходил и слушал. Это были заседания, посвященные, например, вопросам звездной космогонии – из этой серии. Он прослушал все это и был рад, что все-таки нас не смогли заставить идти по тому единственному пути, который предуказан заранее и от которого отклоняться в сторону нельзя. Это его очень радовало, и нашу общую победу мы вместе с ним довольно хорошо отметили после окончания совещания по космогонии.

Его любовь к науке, любовь к научной истине, понимание того, что природа чрезвычайно разнообразна и навязывать ей какую-нибудь одну схему, да еще придуманную, основанную на сравнительно слабых тогда научных соображениях, нельзя – это тоже характеристика Мстислава Всеволодовича.

Хочу прибавить, что каждая встреча с ним для меня была праздником. Както нам пришлось провести некоторое время в качестве соседей на даче в Абрамцеве. Мы встречались совершенно в другой обстановке. Действительно, для меня это был праздник, праздник потому, что чувствовал, что общаюсь с человеком необычным, человеком высоко талантливым, у которого всегда можно чему-нибудь поучиться. Одно наблюдение за тем, как он отвечает на вопросы и как он себя ведет, уже доставляло огромное удовлетворение: я чувствовал, что меня это обогащает.

Что касается его научных заслуг перед нашей страной, перед международной наукой, то они так велики, что навсегда его имя останется в летописи истории науки благодаря тем огромным результатам, которых он достиг.

19 февраля 1981 г.

Александр Андреевич Самарский,

академик

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ДОМЕ УЧЕНЫХ

Мне посчастливилось работать под непосредственным руководством Мстислава Всеволодовича свыше 25 лет в качестве заведующего отделом Института, которым он руководил с момента его основания и до своей безвременной кончины. Наши отношения строились в основном по служебной линии и по некоторым сопутствующим обстоятельствам, поэтому, может быть, я и вспоминаю Мстислава Всеволодовича через призму тех дел, которыми он занимался и в которых мне приходилось (в некоторых из них) участвовать.

Должен сказать, что Мстислав Всеволодович был удивительным руководителем. Он сочетал в себе казалось бы несочетаемые качества руководителя, ученого, творца, он был изумительным экспертом и, наконец, организатором. На меня вначале наиболее сильное впечатление произвело его качество именно эксперта. Сталкиваясь с каким-нибудь новым вопросом, он умел очень

быстро отсечь второстепенные факты и как-то сама собой вырисовывалась та проблема, на которую следует обратить внимание и которая может быть ядром, вокруг которого можно и нужно объединить усилия коллектива. Это качество мне представляется совершенно уникальным и неповторимым, и я должен сказать, что так и не смог привыкнуть к этому его качеству. Для его деятельности в качестве организатора целого ряда научных направлений это качество эксперта, человека с поразительной силой анализа, умеющего указать главное – это качество было решающим.

Мстислав Всеволодович известен в широких кругах как один из создателей и инициаторов огромной космической программы, которая всем известна, о которой, по-видимому, будут говорить сегодня многие. Но он является также (о чем Андрей Николаевич уже говорил) основным инициатором создания и развития в Советском Союзе вычислительной математики. Он стоял у истоков становления вычислительной математики, этого могучего средства решения сложнейших научно-технических задач, которые возникали перед нашей страной тогда и которые стоят сейчас. Это задачи, связанные с овладением ядерной энергией, с освоением космоса, с развитием новой техники и многими другими проблемами, которые являются не просто научными и научно-техническими проблемами, а для решения которых требуется знать количественные характеристики, рекомендации для проектирования, для создания конструкций.

Мстислав Всеволодович первым увидел важность использования современной вычислительной техники и развития новых математических средств для решения крупных задач. Он с самого начала ставил крупные задачи, я бы даже сказал сверхзадачи, из которых можно было потом выделять более мелкие задачи. Эта нацеленность на крупные задачи является его еще одной отличительной особенностью. Он всегда искал крупную задачу, решение которой явилось бы существенным шагом в решении проблемы, важной для народа, для хозяйства, для науки. И всегда эта большая задача, вначале стоявшая даже как техническая задача, становилась крупной научной проблемой и порождала целые научные направления. Одним из таких направлений является вычислительная математика.

Сам Мстислав Всеволодович, выступая как-то в Институте прикладной математики, говорил о том, что лицо нашего столетия определяет прежде всего вычислительная математика. Вычислительная математика, так сказать, объединяет в себе оружие трех родов войск: вычислительная техника, алгоритм и программирование.

Замечательно то, что Мстислав Всеволодович с самого начала обращал внимание на гармоничное развитие всех этих направлений и поэтому придавал очень большое значение развитию автоматизации программирования, своевременному развитию математического обеспечения для вычислительных машин, развитию вычислительной техники и особенно развитию вычислительных алгоритмов.

Конечно, за 25 лет было много разных ситуаций. Были успехи, были трудности, была необходимость перестроек, изменений направления работы и т.д. Мне помнится то исключительное хладнокровие, с которым Мстислав Всеволодович решал возникавшие при этом проблемы. Он никогда не терял хладнокровия, не шарахался из крайности в крайность, а всегда старался спокойно разобраться в ситуации и принять взвешенное решение. Эти качества на всех нас производили исключительное впечатление.

Мне кажется, что Мстислав Всеволодович представляет собой уникальное явление, он ворвался в эпоху становления науки в нашей стране. Его творческая биография шла параллельно с развитием всей нашей науки, техники, всего нашего общества и поэтому эти его замечательные качества должны быть широко известны, и он может служить образцом для многих поколений ученых, инженеров, техников, наших советских людей, ибо он сочетал в себе качества большого ученого, большого патриота, человека, который отдал всю свою жизнь на благо науки и Родины.

19 февраля 1981 г.

Борис Викторович Раушенбах,

академик

РАЗРАБОТКА ПЕРВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИЕЙ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ*

Для Мстислава Всеволодовича Келдыша было характерно стремление поддерживать новые работы, если они казались ему перспективными, даже если эти работы не соответствовали тематике института. Именно эта принципиальная позиция М.В. Келдыша способствовала возникновению и успешному развитию в институте тематики, связанной с созданием первых (не только в отечественной, но и мировой технике) систем управления ориентацией космических аппаратов.

К середине 50-х годов, когда уже становились ясными контуры межконтинентальной баллистической ракеты, создававшейся в КБ С.П. Королева, когда стало ясно, что ее модифицированный вариант способен выводить на космические траектории достаточно большие искусственные спутники Земли, возникло много проблем, связанных с их созданием. С одной стороны, это были проблемы формирования научной программы будущих космических исследований, обеспечения этих исследований легкой и надежной аппаратурой, а с другой стороны, надо было решать проблемы, связанные с технической реализацией самих космических аппаратов.

М.В. Келдыш в те годы являлся председателем комиссии, которой было поручено рассматривать вопросы научного характера, связанные с предстоящим завоеванием космоса. Он держал в поле зрения не только программы научных экспериментов и разработку аппаратуры, но и ряд вопросов технической реализации космических программ. В частности, один из отделов подчиненного ему Отделения прикладной математики Математического института им. В.А. Стеклова АН СССР, руководимый Д.Е. Охоцимским, разрабатывал круг проблем, которые позже были объединены понятием "прикладная небесная механика".

---

* Статья впервые опубликована в сб. РКТ, сер. IV, 1981, вып. 1 (59). В настоящее издание внесены незначительные изменения.

На базе этого отдела и уже упомянутой комиссии стал функционировать научный семинар, на котором сотрудники различных организаций докладывали о ходе работ, носивших в основном теоретический характер. Очень скоро стало ясно, что для многих научных и практических задач, которые предполагалось решать с помощью искусственных спутников Земли, необходимо управление ориентацией таких спутников.

Организации, которые в те годы вели работы по управлению полетом ракет, оказались настолько загруженными основной тематикой, что не могли, да и не желали тратить силы на в достаточной степени не ясный и не слишком актуальный в то время вопрос управления ориентацией космических аппаратов.

Работая в довоенные годы в одном из подразделений РНИИ под руководством С.П. Королева, я вел у него вопросы, связанные с управлением полетом ракетных летательных аппаратов и был в самых общих чертах знаком с задачами управления движением космических аппаратов. Руководствуясь главным образом личным интересом к новизне возникающих задач и зная широту взглядов М.В. Келдыша, я обратился к нему в конце 1955 г. с просьбой о разрешении начать в НИИ-1 небольшими силами "без ущерба для основной работы" отдела, которым руководил, исследования по управлению в космосе.

К работе были привлечены инженер Д.А. Князев и аспирант Е.Н. Токарь. Естественно, что никаких исследований и конструкций подобного назначения тогда не существовало и все делалось впервые. Главной задачей, которая была согласована с М.В. Келдышем, мы поставили перед собой не решение теоретических проблем, а создание конкретного проекта системы управления ориентацией, считая, что в процессе разработки такого проекта сами собою возникнут и теоретические проблемы, отличительной особенностью которых будет действительная актуальность. Связавшись с КБ С.П. Королева, мы получили основные характеристики искусственного спутника Земли, который предполагалось сделать ориентированным (его шифр был ОД-1), и требования о точности и длительности работы системы управления ориентацией. Разработка системы ориентации спутника велась столь интенсивно, что в конце 1956 г., т.е. за год до запуска первого искусственного спутника Земли, М.В. Келдыш утвердил отчет, в котором был представлен проект такой системы [1]. Этот проект был доложен на научном семинаре, о котором шла речь выше, и, таким образом, к концу 1956 г. выяснилось, что единственной организацией, оказавшейся в состоянии дать конкретные предложения по проблеме управления ориентацией космических аппаратов, оказался НИИ-1 МАП.

М.В. Келдыш принял решение стимулировать начавшиеся под его руководством работы, и в результате в 1957 г. космической тематикой занималось не два человека, как в 1955–1956 гг., а практически весь отдел 3 лаборатории № 6 НИИ-1, теперь уже, безусловно, в ущерб основной тематике. В этом решении сказалась способность М.В. Келдыша смело менять планы работы и перераспределять силы, руководствуясь интересами дела.

К концу 1956 г. в проекте системы ориентации ОД-1 уже были найдены такие, ставшие впоследствии классическими, решения, как специальные электродвигатели-маховики, гироскопический прибор для измерения углов отклонения оси космического аппарата от плоскости орбиты; в частности, было по-

казано, что система маховиков может работать лишь в комбинации с реактивными двигателями системы ориентации. Единственным существенным отличием первого проекта от проекта, который был впоследствии реализован, было предложение об использовании оптического построителя местной вертикали, работающего в видимой части спектра. Уже летом 1957 г. я доложил на семинаре М.В. Келдыша о варианте инфракрасного построителя вертикали. Таким образом, еще до начала космической эры в НИИ-1 МАП имелась полная ясность в конструктивной схеме системы ориентации искусственного спутника Земли.

В то же время в КБ С.П. Королева проект космического аппарата Е-2 для фотографирования обратной стороны Луны стал явно "обгонять" проект ОД-1, и сотрудники этого КБ обратились в НИИ-1 МАП как в единственную организацию, способную быстро осуществить работы, связанные с управлением ориентацией аппарата Е-2 (впоследствии получившего наименование "Луна-3"). Как и следовало ожидать, М.В. Келдыш полностью поддержал эту новую работу.

Здесь уместно подчеркнуть тот огромный авторитет, которым обладал М.В. Келдыш в научных и конструкторских организациях нашей страны. Для осуществления системы ориентации аппарата Е-2 нужны были поставки многих приборов, которые не могли быть разработаны и изготовлены в НИИ-1 (оптические и гироскопические датчики, электропневмоклапаны и др.). Времени для подготовки соответствующих решений директивных организаций уже не было, и я попросил разрешения у Мстислава Всеволодовича обращаться в специализированные организации от его имени. Надо сказать, что после произнесения первой фразы: "Я приехал к Вам по поручению академика Келдыша", – дальнейшие переговоры шли поразительно легко. Сейчас в это трудно поверить, но в те годы абсолютно вся комплектация, необходимая для изготовления нужного числа систем, была разработана, изготовлена и поставлена на основании таких переговоров, фактически сверх плановых заданий организаций, в которые я обращался.

При поддержке М.В. Келдыша численность отдела, ведавшего космической тематикой, быстро росла. В его составе уже были не только теоретики, но и специалисты по электронике, разрабатывавшие схемы автоматических приборов и всей системы, испытатели, создавшие уникальные стенды для наземной отработки системы управления ориентацией аппарата Е-2, конструкторы, разрабатывавшие чертежи бортовой аппаратуры, инженеры, ведавшие связями со смежными организациями. Все они работали с большим подъемом, особенно Е.А. Башкин, Д.А. Князев, В.П. Легостаев, Б.П. Скотников, А.И. Пациора.

М.В. Келдыш повседневно интересовался ходом работ и был весьма доволен, когда в его присутствии представителям КБ С.П. Королева была продемонстрирована реальная бортовая аппаратура, установленная на стенде с полифилярным подвесом платформы (имевшей инерционные характеристики реального космического аппарата), с которой производилось автоматическое фотографирование имитатора Луны со строгим соблюдением заложенной в систему ориентации логики управления. Его уверенность в правильности заложенных в разработку идей и надежности реализованных систем была весьма

высока. Когда на одном из совещаний Сергей Павлович Королев стал задавать мне вопросы, смысл которых сводился к анализу работоспособности системы, наш диалог неожиданно прервал Мстислав Всеволодович, решительно заявивший, что сомнений в том, что система ориентации выполнит свою задачу, у него нет. Им были утверждены как эскизный, так и технический проекты системы [2].

Успешное фотографирование обратной стороны Луны в 1959 г. показало, что созданный под руководством М.В. Келдыша коллектив разработчиков способен решать сложные задачи космической техники. К этому времени интерес к проекту ОД-1 упал, и КБ С.П. Королева приступило к проектированию более совершенных искусственных спутников Земли, ставших впоследствии известными как "Восток" и "Зенит". Поручение разработать соответствующие системы управления ориентацией НИИ-1 МАП воспринималось уже всеми совершенно естественно. Продолжавшиеся во время интенсивной работы над аппаратом Е-2 исследования, связанные с проблемой ориентации искусственных спутников Земли, позволили приступить к проектированию таких систем для этих спутников с полным пониманием того, как должны выглядеть эти системы. К этому времени была создана теория такого принципиально нового прибора, как гироорбита [3]; разработана конструктивная схема одностепенных гироскопических силовых стабилизаторов [4], резко отличных от обычных электромоторов; уточнена динамика ориентации с использованием подобных маховиков при условии применения в качестве основных источников информации инфракрасного построителя местной вертикали и гироорбиты; разработана дублирующая система управления ориентацией по Солнцу. Достаточно полное представление о том, насколько хорошо представляли себе облик системы управления ориентацией искусственным спутником Земли в НИИ-1 МАП, можно судить по эскизному проекту такой системы для спутников "Восток" и "Зенит", носившей шифр "Чайка-1" [5]. Цикл работ, оформленных в виде отчетов и эскизных проектов и опубликованных в 1956–1959 гг., позволяет утверждать, что именно здесь, в НИИ-1, были найдены схемы систем ориентации, определившие "лицо" таких систем на ближайшие десятилетия космической эры. И это при условии, что никем в СССР таких работ не велось и что молодой коллектив разработчиков был создан недавно.

Весьма характерным для М.В. Келдыша и его сотрудников было стремление по возможности наиболее широко делиться своими идеями со всеми, кому это могло оказаться полезным. Материалы исследований и конструктивных проработок всегда докладывались на соответствующих семинарах, а отчеты и проектные проработки высылались всем, кто проявлял к этим разработкам интерес. Характерны в этом отношении связи с ВНИИэлектромеханики, которым тогда руководил А.Г. Иосифьян. В эту организацию был направлен отчет по ОД-1 [1], по инерционным маховикам [4] и ряд других материалов. Позже эти разработки легли в основу проекта системы управления ориентацией созданных во ВНИИэлектромеханики метеорологических спутников "Метеор". Этот подход, выработанный в коллективе М.В. Келдыша, не изменился и позже, когда коллектив разработчиков уже ушел из НИИ-1 МАП.

К 1959 г. М.В. Келдыш, стоявший наряду с С.П. Королевым во главе работ по космических программам СССР, понял, что дальнейшее развитие сис-

тем управления ориентацией космических аппаратов не может опираться на НИИ-1, так как эти работы не соответствуют профилю института и еще потому, что производственная база института не могла обеспечивать изготовление нужного количества различных систем, потребность в которых непрерывно возрастала. Поиски места, куда можно было бы перевести молодой и единственный тогда коллектив разработчиков, занятых этой тематикой, серьезно волновали Мстислава Всеволодовича. Мне часто приходилось встречаться с ним по этому вопросу. Делались попытки опереться на НИИ-25 МАП, на уже упоминавшийся ВНИИэлектромеханики, но в конце концов было решено, что оптимальным будет переход в КБ С.П. Королева, который в это время получил в свое распоряжение большую территорию бывшего артиллерийского КБ В.Г. Грабина. В самом начале 1960-х гг. этот переход был осуществлен. В процессе подготовки соответствующего постановления ЦК партии и Правительства М.В. Келдыш постоянно "опекал" меня, и без его благожелательной поддержки вряд ли удалось бы добиться столь хороших условий перехода. Все это стало нам окончательно ясно лишь через несколько месяцев после начала работ в КБ С.П. Королева.

Интересные, многоплановые и трудовые работы по системам ориентации, которые проводил значительно выросший в численности и опытности коллектив разработчиков отдела 27 КБ С.П. Королева, продолжали неизменно интересовать М.В. Келдыша. Многие принципиальные вопросы докладывались мною не только С.П. Королеву, но и М.В. Келдышу, который заслушивал их в своем кабинете в Институте прикладной математики АН СССР. Несмотря на занятость, Мстислав Всеволодович пристально и благожелательно следил за деятельностью группы своих бывших сотрудников, которых он поддержал и вдохновил в свое время на новое дело.

Литература

1. Об активной системе стабилизации искусственного спутника Земли: Отчет/НИИ-1; Исполн. Е.Н. Токарь. – Инв. № 637сс. – 1957.

2. Технический проект системы ориентации объекта Е-2: Отчет/НИИ-1; Исполн. Б.В. Раушенбах, В.П. Легостаев и др. – Инв. № 8061. – 1959.

3. Гироскопический ориентирующий прибор искусственного спутника Земли: Отчет/НИИ-1; Исполн. Е.Н. Токарь. – Инв. № 6697сс. – 1957.

4. Некоторые проблемы программного управления искусственным спутником Земли: Отчет/НИИ-1; Исполн. Е.Н. Токарь. – Инв. № 7496 с. – 1958.

5. Эскизный проект системы "Чайка-1": Отчет/НИИ-1; Исполн. Б.В. Раушенбах, Е.Н. Токарь, В.П. Легостаев. – Инв. № 8289сс. – 1959.

ВЫСТУПЛЕНИЕ К 70-летию М.В. КЕЛДЫША

Мне в жизни уникальным образом повезло. Повезло следующим образом: еще до войны я работал в тогда очень маленькой группе Сергея Павловича Королева, последние десять лет я опять работал с ним, а в промежутке работал под руководством Мстислава Всеволодовича. Согласитесь, что довольно

сложная комбинация, выиграть такую партию. Я имел очень тесные, близкие дела как с тем, так и с другим. Должен сказать, что люди они замечательные и, хотя были совершенно разными, во многом были похожи друг на друга.

Но не об этом я хочу сказать. Я хочу сказать о некоторых чертах Мстислава Всеволодовича, которые, через призму моего восприятия (всякие воспоминания есть личное восприятие), мне кажется, хорошо его характеризуют.

Здесь уже говорили о том, что он обладал свойством эксперта, свойством задать тот единственный вопрос, который проясняет задачу. В этой связи я не могу не вспомнить одну позорную историю из своей биографии.

В свое время я считал, что доказал одну очень важную теорему (сейчас я понимаю, что это была абсолютная чушь, но я этого не знал в то время) из области газовой динамики и докладывал об этом на семинаре, который вел Мстислав Всеволодович. Он сидел в заднем углу, как всегда, и слушал. Целый час я был у доски, и мне казалось, что я сияю как Солнце. Когда я кончил докладывать, Мстислав Всеволодович задал мне только один вопрос: "А вот это место, ну-ка, повторите еще раз". Я повторил и сказал: Таким образом доказывается это утверждение". Мстислав Всеволодович сказал: "Знаете что, это не доказательство, это способ увильнуть от доказательства". И он был совершенно прав. Поразительно, что все слушали этот часовой доклад, но никто этого не сказал мне, а он сумел задать только единственный вопрос, в то единственное место попал, и после того как вытащил этот камушек, все развалилось, и я стоял как дурак среди развалин, и ничего у меня не было за душой. Это к вопросу об умении задать тот единственный вопрос.

Когда говорят о шахматистах, то часто говорят, что хороший шахматист отличается от плохого тем, что он видит партию на бóльшее число шагов вперед. Плохой шахматист видит только первый ход, следующий, а хороший – на пять-шесть ходов вперед может все видеть, поэтому он выигрывает. Мстислав Всеволодович обладал этим свойством видеть на много ходов вперед. Тут я расскажу, – чтобы вы не думали, что я действительно абсолютный дурак, – историю, где я, наоборот, прославился и для себя, конечно, внутри, возгордился.

Опять был такой же семинар. Мстислав Всеволодович, как всегда, сидел сзади, и казалось, что он мирно дремлет. Доклад шел реферативный: один молодой ученый докладывал одну американскую работу по газовой динамике. Там было показано, что какой-то безразмерный параметр играет здесь определяющую роль. Возникла дискуссия о том, какой физический смысл этого параметра. Стали выступать. Странным образом обсуждение этого доклада свелось фактически к обсуждению физического смысла этой комбинации безразмерных переменных. Мне показалось, что люди говорят не то, и что тут нужно подойти с другой стороны, с точки зрения кинетической теории газа. Я сел и долго писал на бумажке. Выступал один, потом другой, третий, а я все пишу, пишу... В конце концов мне показалось, что у меня есть хороший подход к этой задаче. Этот подход заключался в восьми положениях: первое – если это – то, то – то, если правильно первое, то следует второе... Так были написаны примерно восемь строчек доказательств.

Когда я попросил слова, решили, что хватит, прения закроем, потому что уже все высказались. Я попросил слово и поклялся, что буду говорить не боль-

ше одной минуты (предыдущие говорили по пять минут). Я выхожу к доске, очень тороплюсь, так как мне дали минуту, потому что понимали, что я скажу такую же глупость, как все остальные. Пишу первую строчку: если то – то то... У меня нет времени даже рассказать. Пишу вторую строчку, и вдруг Мстислав Всеволодович кричит из заднего ряда: "Правильно!" И больше ничего. Откуда он знал, что я дальше буду писать? – вот что меня больше всего поразило, я ведь только две строчки из восьми написал. Никто не понял, когда я закончил, или плохо поняли, потому что я очень спешил, а он понял. Это произвело на меня очень сильное впечатление. Он видел далеко вперед. Это очень важное качество ученого.

Еще что меня поражало в Мстиславе Всеволодовиче – это, что, будучи уже академиком и крупным руководителем, он (мне так казалось) всегда страдал от того, что у него много времени уходит на организационную работу и мало времени остается для личных работ по математике. Скажем, неоднократно бывало так, что, зайдя к нему в кабинет, я видел, как он с недовольным лицом отодвигал от себя исписанные формулами бумажки: он понимал, что пришел опять какой-то тип, который будет мешать ему работать. Но у него была такая должность, что он, к сожалению, вынужден был заниматься не математикой, а организационными вопросами. Но мозг его постоянно работал. Я и Дмитрий Евгеньевич Охоцимский были свидетелями такого удивительного обстоятельства.

Дело было на космодроме, причем там сложилась такая ситуация, – это были самые первые пуски, часто что-то не ладилось, что-то шло плохо, а в этот раз шло так плохо, что инженеры (я тогда ходил в ранге инженера, в инженерном качестве, как сотрудник Сергея Павловича) сидели там день и ночь, а ученым – Мстиславу Всеволодовичу и его сотрудникам – нечего было делать: они же не могли паять паяльником схемы и т.д. или что-то делать в таком духе. Им нечего было делать. Тогда вдруг Мстислав Всеволодович объявляет, что он будет читать курс по обоснованию теории относительности. На космодроме академик объявил курс! У него было пять слушателей, я ходил, Дмитрий Евгеньевич ходил. Поразительно то, что его голова не могла не работать. Там ничего не было, ни книг, ничего, была только голова, карандаш и бумага. Мстислав Всеволодович сказал: это не моя идея, я вспомнил, и мне интересно вам рассказать. На основании общих свойств пространства и времени он построил всю теорию относительности за пять лекций. Были конспекты этих лекций, не знаю, где они сейчас находятся. Он, может быть, действительно ничего нового не открыл, просто дал новое изложение известных вещей. Но он не мог ничего не делать, просто читать газеты, роман какой-нибудь попросить почитать. Он не мог не работать. Это тоже качество, безусловно, характерное для него.

Наконец четвертое, что меня поразило – это то уважение, степень уважения, которым он пользовался не только в научных кругах. Был такой момент в моей жизни, когда я, работая еще у Мстислава Всеволодовича с его разрешения и при его поддержке разрабатывал некую систему для С.П. Королева. В этой связи надо было (это выяснилось довольно неожиданно) заказать в промышленности пять-шесть приборов, причем в разных министерствах. Не имея никаких решений Совета Министров по этому поводу, не имея никаких постановлений соот-

ветствующих организаций, даже не будучи включенными в план соответствующих министерств и предприятий, мы получили эти приборы. Не знаю, можно ли сейчас такую вещь сделать, но 25–30 лет назад такая вещь, оказывается, была возможна. Я применил один прием и потом повторил его несколько раз и каждый раз это получалось. Я захожу в кабинет Мстислава Всеволодовича и говорю: мне нужно то-то и то-то, это могут сделать на таком-то заводе или в таком-то объединении. Можно ли говорить, что вы меня послали? В этом заключался этот прием. Мстислав Всеволодович говорил: пожалуйста. Тогда я звонил и говорил с директором соответствующего предприятия: я говорю по поручению академика Келдыша, когда вы можете принять нас? И представьте, все приборы были сделаны.

Эти моменты, о которых я рассказал, очень хорошо характеризуют и Мстислава Всеволодовича как труженика науки, умеющего действительно глубоко и далеко видеть, и то огромное уважение, которое он справедливо завоевал не только среди ученых, но и среди руководителей конструкторских предприятий, самых разных отраслей промышленности.

19 февраля 1981 г.

Александр Сергеевич Спирин,

академик

СОТРУДНИКОВ МОЖЕТ БЫТЬ МАЛО...

Я не уверен, что большинство наших биологов отдают себе отчет в том исключительном значении, которое имела деятельность М.В. Келдыша для развития современной биологии в нашей стране. Конечно, речь не идет о его личном вкладе в биологию, но внимание и искренний интерес к новым ее направлениям со стороны президента Академии наук значили многое. М.В. Келдыш, крупный ученый и незаурядная личность, обладал даром быстро схватывать главное и настоящее в том, что он узнавал, что слышал или читал. Поэтому его поддержка (даже и не поддержка, а что-то более сильное – активное стимулирование) новых направлений биологии была практически свободна от главной ошибки обычных руководителей, когда их благосклонность по отношению к тем или иным лицам и их работам зависит больше от способностей этих лиц преподносить материал, от его внешней броскости, чем от научного существа. Эти личные качества М.В. Келдыша и обеспечили тот широкий, энергичный и с правильным курсом поворот к новой биологии в системе нашей академии в начале 60-х годов, когда Мстислав Всеволодович стал ее президентом.

Получилось так, что как раз в это время состоялось мое личное знакомство с М.В. Келдышем. Я догадываюсь, что причиной послужил возрастающий интерес нового президента к молекулярной биологии и генетике, быстро развивавшихся тогда за рубежом (и более чем скромно представленных у нас). На этот

всплеск в новой области науки Мстислав Всеволодович обратил внимание. Решающий шаг в повороте нашей биологии к современной в начале 60-х был сделан благодаря М.В. Келдышу.

Всем известно, что у новой биологии в то время были серьезные противники. Заботой о науке, и особенно о биологической науке, в нашей стране был продиктован ряд шагов, который М.В. Келдыш предпринял для нормализации положения, для противодействия лысенковской лженауке, для поощрения генетики, биохимии и других современных экспериментальных направлений.

С М.В. Келдышем меня познакомил его коллега, математик Израиль Моисеевич Гельфанд, который незадолго до этого вовлек меня в организованный им биологический семинар – назовем его семинаром по клеточной и молекулярной биологии. И.М. Гельфанд привез меня однажды в Институт прикладной математики, где мне пришлось прочитать М.В. Келдышу в его директорском кабинете популярную лекцию по молекулярной биологии. Затем последовал еще ряд лекций и бесед на научные темы. Мы были вдвоем: я был профессором, а он был студентом. Так продолжалось несколько недель. Удивительно! И надо было видеть, как человек интересуется. Это был не просто интерес к знаниям... А глаза его! Ни один портрет не отражает живых глаз его, глаз, в которых всегда был сосредоточен неподдельный интерес и колоссальный внутренний заряд ума, интеллигентности и темперамента. Вот тогда меня и поразили впервые неподдельность, искренность интереса Мстислава Всеволодовича к науке совсем даже не его профиля, его умение сразу проникать вглубь и схватывать суть.

И впоследствии М.В. Келдыш не изменил своего отношения к биологии. Я неоднократно ездил к нему в Президиум Академии наук и коллег своих возил, причем вовсе не для пробивания каких-то дел, не для того, чтобы добыть деньги, оборудование, ставки, должности, а просто так, для науки. Невероятно, но факт. Когда мы встречались с Мстиславом Всеволодовичем, было очень характерно, что он всегда спрашивал о новостях в биологии. Это было поразительно! Это было трогательно. Он – настоящий ученый, который интересовался наукой как таковой, *реально*. А как он слушал?! Он умел во всем видеть главное, а в этом главном выбирать самое трудное в сопоставлении с другим. Это, когда мы о науке говорили. И не о науке – тоже. Ему было интересно нас слушать, а нам было интересно ему рассказывать, и были интересны его замечания и оценки. И нельзя было не поддаться, я бы сказал, интеллектуальному обаянию этого человека.

Он много раз приезжал в Пущино. Когда я его слушал, я восхищался. Как он вел заседания! Все же знают, и аппарат знал тогда, что Мстислава Всеволодовича было очень трудно обмануть. Он умел за пеной вскрывать главное и умел покрупному ставить вопрос. Всегда задавал вопросы, которые показывали мне, как крупно и глубоко нужно мыслить. Это незаменимое качество и сделало его очень сильным администратором. У него была также очень жесткая черта: он не допускал, чтобы не выполняли решений. Мстислав Всеволодович принимал решения и доводил их до конца. И это к нему очень привлекало. Это и есть глубокая методологическая школа. Я у него очень многому научился.

Для меня лично, для развития того направления науки, которым я занимаюсь, роль М.В. Келдыша оказалась особенно большой, потому что он как-то сразу поверил в наши работы, которые тогда велись в Институте биохимии им. А.Н. Баха АН СССР, очень нас ободрил и дал требовавшееся нам дефицитное оборудо-

вание. В 1964 году М.В. Келдыш предложил мне возглавить новый институт в Пущине – Институт белка, который давно уже было намечено организовать, но создание которого безнадежно затягивалось. Он говорил, что место в Пущине очень хорошее, что он снабдит институт всем необходимым, что не обязательно иметь там много сотрудников, а главное – это хорошие заведующие лабораториями и надежный ученый совет. А помещения и оборудования, сказал он, пусть будет много! Я решительно отказался – испугался организационной и административной работы, к которой не имел и не имею ни малейшей склонности. Тогда президент сказал, что считает очень важным развитие науки в Пущинском биологическом центре, и если я не хочу быть директором института, то возможна и другая форма моего участия в становление современных направлений биологии в Пущине. Он имел в виду расширить возможности моей лаборатории за счет организации ее небольшого пущинского филиала. Против этого возразить было нечего. И в конце 1964 года вышло распоряжение Президиума АН СССР об организации филиала лаборатории химии и биохимии нуклеиновых кислот Института биохимии им. А.Н. Баха АН СССР в Пущине. Помещение для филиала предоставил директор только что отстроенного Института биологической физики Глеб Михайлович Франк, ставки и оборудование – Президиум АН СССР.

И все-таки М.В. Келдыш не отказался от своей первой идеи, как говорится, "дожал меня". Он не раз возвращался к своему предложению, чтобы я возглавил Институт белка. Между тем работать в Пущине оказалось действительно неплохо – нет городской суеты, заседаний, посетителей, телефонных звонков, корреспондентов, начальства (естественно, и половины этих преимуществ там не существовало бы при наличии нормальных средств сообщения и связи). Но самое главное было в другом. Благодаря все увеличивающемуся (хоть и запоздалому) интересу широких кругов ученых к молекулярной биологии, в нашей стране за несколько лет выросли многочисленные контакты между разрозненными научными группами и образовалось своего рода неформальное сообщество людей, объединенных сходными научными интересами. Это сообщество "самовыражалось" в организации зимних школ по молекуляной биологии, которые проводились в Дубне. В числе лидеров здесь были доктор физико-математических наук О.Б. Птицин из Ленинграда, кандидат физико-математических наук А.А. Вазина из Москвы и другие. Среди них оказался и я. И вот где-то к 1966 г. мои товарищи стали склоняться к мысли, что было бы хорошо организоваться по-настоящему, и стали уговаривать меня согласиться на предложение М.В. Келдыша и создать "наш собственный" институт в Пущине, объединив ряд разбросанных по Союзу лабораторий и групп, уже идейно близких друг к другу. Мне пообещали, что сотрудников в институте будет мало, что оборудования и помещений будет много, что административной работы у директора не будет, и я дал согласие. В июне 1967 г. был организован Институт белка АН СССР – детище М.В. Келдыша.

В самом деле, Институт белка и создан был, и развивался как детище М.В. Келдыша. Его роль в оснащении института первоклассным оборудованием, в довольно быстром возведении большого институтского здания, в установлении целого ряда прямых и доброжелательных контактов с руководителями аппарата Президиума АН СССР, в создании благоприятного отношения к институту со стороны всего руководства академии неоценима. Много значило для института и постоянное личное внимание к нему со стороны президента. Я не побоюсь ска-



На Пахре, 1969 г.

зать, что Институт белка в Пущине – самый "келдышевский" из наших биологических институтов. Это даже единственный в своем роде биологический институт – созданный по прямой инициативе М.В. Келдыша, под его большим давлением и с его большой помощью.

Я считаю, что мне повезло, что я встретился и взаимодействовал с таким крупным, ярким, незаурядным человеком, как М.В. Келдыш. Дело, конечно, не только и не столько в конкретно-научной стороне дела. Бесконечно важен тот духовный след, который оставляют люди типа Мстислава Всеволодовича. К сожалению, очень трудно или я не умею выразить это достаточно емко и содержательно. Но те, кто встречался с М.В. Келдышем, меня поймут. Он принадлежал

к числу людей, общение с которыми никогда не забывается и составляет одно из основных наполнений нашей жизни.

Еще несколько слов о его взгляде. Я согласен с Юрием Андреевичем Осипьяном, что Мстислав Всеволодович был фигурой трагической. Потому, что он – человек с таким взглядом, с таким громадным зарядом интеллигентности, ума и эмоциональности – должен был в силу обстоятельств в последний период своего президентства постоянно их скрывать. Так было положено. Ни с интеллигентностью, ни с умом, ни с эмоциональностью "высовываться" было нельзя. Я представляю, каких сил ему стоило скрывать (но уберечь их в себе) эти яркие человеческие черты ради того, чтобы сохранить Академию наук. Каких сил ему стоило то, что тогда началось: когда нужно было подписывать письма Ф. Хэндлеру против американской академии, когда нужно было делать определенные шаги против А.Д. Сахарова. Я понимаю, что это было безумно трудно, и думаю, что такой человек, руководивший Академией в то время, был абсолютно не сопоставим с режимом, который существовал в конце 70-х годов. Поэтому я и думаю, что он действительно фигура трагическая. И тем не менее, я считаю, что той жертвой, которую он нам принес, он сделал благо для нас – Академия выстояла! И я считаю, что наша общая цель сейчас отстоять детище Мстислава Всеволодовича – АКАДЕМИЮ, которой сейчас грозит опасность не меньшая, чем была в 64 году и в конце 70-х.

1981 и 1991 гг.

Василий Павлович Мишин,
академик

К ВОСПОМИНАНИЯМ О ВСТРЕЧАХ С М.В. КЕЛДЫШЕМ

Первое мое знакомство с М.В. Келдышем состоялось в НИИ-1 МАП вскоре после назначения его начальником этого института в конце 1946 г. вместо генерал-лейтенанта ИАС Я.Л. Бибикова.

Познакомил меня с ним генерал-майор ИАС В.Ф. Болховитинов, бывший тогда заместителем по научной части этого института и начальником его филиала в Химках, где я работал до командировки в составе Межведомственной комиссии ЦК ВКП(б) в Германию.

В.Ф. Болховитинов – Главный конструктор ОКБ-293 в Химках, где был разработан первый советский истребитель с ЖРД – БИ. В 1944 г. это ОКБ после его возвращения из эвакуации было преобразовано в филиал НИИ-1, а В.Ф. Болховитинов был назначен заместителем начальника этого института по научной части и начальником – Главным конструктором его филиала.

После возвращения в августе 1946 г. из командировки в Германию я был назначен заместителем С.П. Королева, Главного конструктора по разработке БРК с БР, и переведен из филиала НИИ-1 в Химках в НИИ-88 в Подлипках. Но я не

порывал связей с НИИ-1 и часто обращался туда за консультациями по различным вопросам. В этот период В.Ф. Болховитинов познакомил меня с М.В. Келдышем, который уже тогда проявил большой интерес к нашим работам. В.Ф. Болховитинов хорошо знал мою деятельность в ОКБ по разработке вооружения истребителя БИ и по анализу обломков ФАУ-2, доставленных в НИИ-1 в конце 1944 г. из районов падения их головных частей в окрестностях Дембице (Польша), освобожденных частями армии генерала Курочкина.

По возвращении С.П. Королева из Германии я во второй половине 1947 г. познакомил его с М.В. Келдышем. Насколько я помню, первое знакомство состоялось в НИИ-1 в кабинете М.В. Келдыша, куда мы приехали для консультаций по ряду интересующих нас вопросов. Вначале С.П. неохотно шел на наш контакт с НИИ-1 МАП. И это понятно, – ведь этот институт, ранее называвшийся РНИИ, был организован по его инициативе и здесь он длительное время плодотворно работал.

Тесный контакт между нашей организацией и НИИ-1, между М.В. Келдышем и С.П. Королевым установился при НИР по теме Т-1 и экспериментальной крылатой ракете (ЭКР) с прямоточным воздушно-реактивным двигателем (СПВРД) М.М. Бондарюка (коллектив, который он возглавлял, входил в то время в состав НИИ-1).

В начале 50-х годов, когда М.В. Келдыш возглавил Отделение прикладной математики Математического института им. В.А Стеклова АН СССР, был установлен тесный контакт между этим Отделением и ОКБ, возглавлявшимся С.П. Королевым. В этот период была успешно завершена НИР по теме Н-3 – исследование перспектив создания ракет с большой дальностью полета с целью получения их основных конструктивных и летно-технических характеристик. М.В. Келдыш был научным руководителем разработки теории полета таких ракет и председателем экспертной комиссии всей НИР по теме Н-3. В ходе выполнения этой работы был решен ряд научно-технических проблем, определивших дальнейшее развитие советской ракетно-космической техники. В результате проведенных исследований было установлено, что достижение межконтинентальных дальностей полета может быть осуществлено созданием ракет двух типов: двухступенчатой баллистической ракетой с ЖРД и двухступенчатой комбинированной ракеты с крылатой второй ступенью со сверхзвуковым прямоточным воздушно-реактивным двигателем. Разработка 2 ступенчатой МБР была поручена ОКБ С.П. Королева со сложившейся кооперацией исполнителей, создавших к тому времени БРК с БР.

Работы по двухступенчатой комбинированной крылатой ракете по предложению С.П. Королева были переданы авиационной промышленности, где они велись в ОКБ С.А. Лавочкина (тема "Буря") и в ОКБ В.М. Мясищева (тема "Буран"), а М.В. Келдыш назначен одним из научных руководителей этих разработок. Он, как известно, не порывал связей с ОКБ Королева, и в последующие годы, когда он стал вице-президентом и президентом АН СССР, активно участвуя в разработке, подготовке и проведении запусков первых советских ИСЗ, автоматических космических станций к Луне, Венере и Марсу, первых космических кораблей с космонавтами на борту.

После кончины С.П. Королева, когда я был назначен его преемником и был Главным конструктором этого ОКБ с 1966 по 1974 г., мне часто приходилось



С.П. Королев, И.В. Курчатов, М.В. Келдыш, В.П. Мишин,
1959 г.

встречаться с М.В. Келдышем – президентом АН СССР, председателем Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям, а также председателем экспертных комиссий основных проектов, разработанных нашим ОКБ. М.В. Келдыш несмотря на свою занятость по академии, часто приезжал к нам для консультаций и участвовал в Советах Главных конструкторов, на которых обсуждались научно-технические проблемы ракетно-космической техники, возникавшие при новых разработках. М.В. Келдыш был председателем экспертных комиссий основных наших разработок (по темам "СОЮЗ", "САЛЮТ", облету Луны автоматическими КА "ЗОНД" и возвращению их на Землю со второй космической скоростью и др.). М.В. Келдыш был членом Государственных комиссий по проведению запусков всех КК "СОЮЗ", долговременных орбитальных станций "САЛЮТ" и космических аппаратов к Луне.

М.В. Келдыш внес большой вклад в развитие Советской ракетно-космической техники и его имя, наряду с именем Главного конструктора первых советских ракетно-космических комплексов и систем академика С.П. Королева, навсегда сохранится в сердцах людей, участвовавших в этих исторических свершениях, которые создали приоритет Советскому Союзу в развитии ракетно-космической техники и космонавтики.

26 ноября 1985 г.

Виталий Лазаревич Гинзбург,

академик

ВПЕЧАТЛЕНИЯ СО СТОРОНЫ (О М.В. КЕЛДЫШЕ)

С Мстиславом Всеволодовичем Келдышем я был знаком, можно сказать, лишь поверхностно. Поэтому, естественно, нет у меня оснований писать какие-то воспоминания, да никогда и не собирался этого делать. Так и ответил, когда меня спросили, не приму ли участие в сборнике памяти М.В. Келдыша. Но, как выяснилось, редакция сборника хотела бы иметь также и небольшие заметки или фрагменты, освещающие отношение к Мстиславу Всеволодовичу людей в общем далеких от него. Попытаюсь это сделать.

Услышал я о Мстиславе Всеволодовиче задолго до того, как его увидел. Дело в том, что я был с 1938 г. тесно связан с И.Е. Таммом, а затем, начиная с 1945 г., часто разговаривал с А.А. Андроновым. Был знаком также, хотя и не близко, с Людмилой Всеволодовной Келдыш, П.С. Новиковым, М.А. Леонтовичем, Н.Н. Парийским. Все они хорошо знали Мстислава Всеволодовича, и поэтому в разговоре нет, нет, да проскакивало его имя. Ничего не помню конкретного, но твердо осталось впечатление (вероятно от запомнившейся фразы): "Славка – талант". Совсем с другой стороны и в других выражениях, но по сути дела то же самое я слышал и от моих однокашников и друзей, работавших в ЦАГИ: "Самый яркий и талантливый у нас Келдыш...", "Келдыш у нас на голову выше всех...".

В конце 1953 г. состоялись "большие" выборы в Академию наук СССР – большие в том смысле, что они происходили впервые после 1946 г. и выбрано было много академиков и членов-корреспондентов. В числе последних был и я, в связи с чем получил приглашение на обычный после выборов прием. Там я и увидел впервые, если не ошибаюсь, М.В. Келдыша. Этот прием, в отличие от аналогичных, на которых случалось побывать впоследствии, носил характер банкета, т.е. мы сидели за столиками и имелся стол президента. Из-за этого стола и поднялся молодой, но уже седой человек, которого председательствующий (кажется, это был А.Н. Несмеянов) представил в качестве академика-секретаря Отделения физико-математических наук (ОФМН) М.В. Келдыша. Мстислав Всеволодович предложил тост за успехи ОФМН или что-то в таком роде. Он явно собирался руководить значительно расширившимся Отделением. Но, фактически, насколько знаю, не пришлось ему много заниматься делами Отделения, поскольку его не освободили от других обязанностей (в этой связи М.В. Келдыш даже официально был академиком-секретарем ОФМН только с 1953 по 1955 гг.).

В 1955 г. пришлось нам с М.В. Келдышем быть членами одной экспертной комиссии, и тогда я впервые увидел его "в деле", но более полное представление о его эффективных методах работы и, можно сказать, "хватке" сложилось в результате участия в заседаниях "рабочей группы" при Совете по космическим исследованиям. Как официально называлась эта группа, я не знаю, не уверен даже в том, что такое название существовало (быть может, это был сам Совет?). Во всяком случае, мы называли эту группу или ее заседания, проводившиеся под председательством М.В. Келдыша, "предбанником". На "предбаннике" обсуждалось все, связанное с исследованиями на искусственных спутниках Земли (ИСЗ). Речь шла о том, что можно и нужно наблюдать и измерять, как это делать, какую ставить аппаратуру и т.д. Для ясности уместно будет, видимо, сообщить, что еще в 1956 г. меня, как, вероятно, и многих других, попросили внести предложения о возможных физических исследованиях на ИСЗ. В ответ я подготовил ряд предложений, касавшихся в первую очередь изучения космических лучей и проверки общей теории относительности (две статьи на эти темы, одна из них с соавторами, были опубликованы в сентябрьском выпуске "Успехов физических наук" за 1957 г., т.е. буквально накануне запуска первого ИСЗ, состоявшегося 4 октября 1957 г.). В связи с этой деятельностью я оказался участником предбанника, если можно так выразиться. Заседания проходили в Институте прикладной математики (на Миусской площади) в кабинете М.В. Келдыша. Место это, кстати сказать, было мне хорошо знакомо, ибо раньше в этом здании помещался Физический институт им. П.Н. Лебедева, в котором я работал с 1940 г., а бывал и ранее. Кабинет нашего директора С.И. Вавилова одно время (в частности, до войны) находился примерно там же, где был и находится сейчас кабинет М.В. Келдыша (однако это не буквально один и тот же кабинет, т.к. произошла какая-то перестройка). Я отнюдь не собираюсь подробнее останавливаться здесь на работе "предбанника". Он упомянут здесь потому, что на этих заседаниях я в основном и видел Мстислава Всеволодовича. Сильное впечатление на меня произвели, и, пожалуй, даже поразили, два обстоятельства. Во-первых, это быстрота понимания и компетентность руководства в условиях, когда дело отнюдь не

касалось математики и механики, которые были специальностью М.В. Келдыша в собственном смысле понятия "специальность" (думаю, что, когда речь идет о научном работнике, специалистом в какой-то области можно считать автора работ в этой области). На предбаннике же вопросы баллистики, ракетной техники и т.п. совсем не обсуждались (разве, что затрагивались косвенно), а речь шла о физике, геофизике, распространении радиоволн и т.д. Во-вторых, меня поразила выдержка М.В. Келдыша, умение владеть собой. Особенно запомнился такой случай. Один из присутствующих то ли забылся, то ли еще по какой-то причине, начал почти что кричать, что он чего-то "не позволит" и "не допустит". Я ждал взрыва, но его не последовало, лицо Мстислава Всеволодовича осталось бесстрастным, голос не повысился. Он просто сказал примерно следующее: "Мы будем делать так-то и так-то, а если Вам не нравится – пожалуйста, дверь открыта" и рукой указал на дверь в кабинете. И заседание продолжилось как ни в чем не бывало (кстати сказать, "укрощение" оказалось вполне эффективным – грозившийся "не позволить" остался на месте и не произнес больше ни слова).

После того как в 1961 г. Мстислав Всеволодович стал президентом АН СССР, я довольно часто его видел и слышал не только на упомянутых заседаниях, но и в Академии. Те впечатления, которые я пытался охарактеризовать выше, только закрепились. К ним добавилось понимание, сколь фантастически работоспособен и предан делу был М.В. Келдыш. К сожалению, многолетняя работа (как я слышал, даже без отпусков) рано подорвала здоровье М.В. Келдыша, и он очень изменился. Запомнилось, как в году 1973 или около того, я вместе с двумя коллегами был у М.В. в его кабинете в Президиуме, мы говорили о реорганизации ФИАНа. Лицо Мстислава Всеволодовича было неподвижно, это была чуть ли не маска, он был углублен в себя, слушал и как бы не слышал, отвечал кратко, произвел впечатление тяжело больного человека. Так, видимо, и было на самом деле и именно по этой причине, насколько знаю, М.В. Келдыш настоял в 1975 г. на освобождении от должности президента. За 14 лет пребывания на этом тяжелом посту сколько же он затратил труда! Здесь было бы совершенно неуместно, да я и не смог бы этого сделать, давать оценку деятельности М.В. Келдыша на посту президента и вообще в Академии наук СССР. В свете проходящего в настоящее время (1985 г.) обсуждения роли Академии наук СССР в деле ускорения научно-технического прогресса мне хочется, однако, полностью солидаризироваться с замечаниями на этот счет и высказываниями М.В. Келдыша еще в 1976 г. ("Вестник АН СССР", 1976, № 9, с. 41; см. также мою статью в "Вестнике АН СССР", 1986, № 5, с. 5).

Так каковы же мои впечатления? Мстислав Всеволодович Келдыш обладал ярким талантом, большой выдержкой и огромной работоспособностью, был предан делу. С этим, вероятно, все согласятся. Отнюдь не из стремления к оригинальности, позволю себе заметить также, что мне, со стороны, Мстислав Всеволодович казался не очень-то счастливым человеком и, даже более того, представляется в какой-то мере трагической фигурой. Быть может, такое впечатление обусловлено тем, что, хотя я и видел иногда Мстислава Всеволодовича смеющимся и веселым, но гораздо чаще он бывал мрачным и, как мне казалось, грустным. Кроме того, можно думать, что ему очень часто приходилось заниматься не тем, чем хотелось, а тем, что было нужно, чего требо-

вали его обязанности или сложившиеся обстоятельства. Конечно, человеку делает честь, если он жертвует любимым делом, своими интересами (например, в математике) ради выполнения долга, каким он его понимает. Но ведь самому-то этому человеку все равно тяжело. Вполне возможно, что я ошибаюсь. Однако таково мое впечатление, а впечатления, в отличие от теорем и утверждений, не требуют доказательств.

10 декабря 1985 г.

Юрий Андреевич Осипьян,
академик

ВЫДАЮЩИЙСЯ ЧЕЛОВЕК

Если подумать о Мстиславе Всеволодовиче сейчас, когда прошло уже столько лет после его смерти, то можно сказать, что он был совершенно выдающейся личностью в истории нашей страны. Я думаю, что мало кто может сравниться по популярности именно с ним. Но это связано со стечением многих обстоятельств, объективных черт его личности и с тем, что происходило во время его жизни.

Уж во всяком случае 60-е и значительная часть 70-х годов проходили, я бы сказал, в значительной мере под знаком Келдыша, потому что это был ученый, которого знала вся страна. Он являлся перед людьми в образе человека, который причастен к самым важным свершениям нашей жизни. И в то же время, мне кажется, что многие, кто знал и наблюдал за ним, отдают себе отчет в том, что в какой-то мере это была фигура трагическая.

Вообще в Мстиславе Всеволодовиче была какая-то тайна, она всегда его окружала. Это был человек выдающийся, и его авторитет был во многом связан с авторитетом его личности, а не всех тех званий и атрибутов, которые сопровождали его имя. Все, кто с ним общался, явно подпадали под его обаяние и силу его личности. Я знаю многих людей, и со многими разговаривал на эту тему, – со сверстниками и более старшими людьми, – и почти у всех по отношению к Келдышу чувствовался какой-то трепет и уважение к его персоне.

Он был особенный человек. Эта аура исключительности окружала его всегда, где бы он ни находился. Мстислав Всеволодович был человеком очень умным, остроумным и мог расположить любого – и мужчину, и женщину – к тому, чтобы к нему относились со вниманием и с почтением. Я много раз наблюдал, как наши самые высокие государственные руководители, видавшие многих людей и чувствовавшие то, что они хотели чувствовать, все равно не могли пройти мимо Келдыша. С ним нельзя было обращаться как угодно; он не то чтоб этого не допускал, но это было просто невозможно!

Я помню, например, один случай, когда был день космонавтики, который отмечался в Центральном театре советской армии. Перед тем, как выйти в президиум заседания, все собирались в специальной комнате. Там присутствовали космонавты, ученые, представители промышленности, государственные и политиче-

ские деятели. Мстислав Всеволодович тогда был уже болен и чувствовал себя очень плохо. Я стоял недалеко, и это было видно по выражению его лица: он, стиснув зубы, пережидал приступ болей, стоял один, немного в стороне, ни с кем не общаясь. В этот момент открылась дверь, и шумно вошли руководители государства и члены правительства. Первым с улыбкой шел Леонид Ильич Брежнев. Они увидели Мстислава Всеволодовича (хотя он ни на кого не смотрел), и сразу атмосфера как-то изменилась. Каждый очень предупредительно, с вниманием подошел к нему, пожал руку и, отводя глаза, отошел в сторону. Было видно, что в *данный* момент, в *данном* собрании Келдыш есть самый *главный* и самый *значительный* человек. Много раз я наблюдал похожие ситуации, и всегда это ощущение значительности личности присутствовало и не вызывало сомнений.

Что касается трагичности его фигуры. Мне кажется, что, несмотря на то, что он многое мог и смог сделать, оставались и неосуществленные задумки, нереализованные дела. А так как он считал, что их было важно осуществить, то Мстислав Всеволодович это глубоко переживал, и это вносило в его жизнь особую линию, – он от этого страдал. Я не знаю подробностей его биографии, но мне всегда казалось, что у Мстислава Всеволодовича была какая-то тайна, какой-то задний план, который принадлежал только ему. Что-то оставалось отдельно. Но это у значительных личностей бывает всегда.

В современной истории таких людей, как Мстислав Всеволодович, было очень немного. И его вклад в науку, в развитие жизни настолько велик, что и обсуждать его не имеет смысла. Все, к чему прикасался Мстислав Всеволодович, освещалось еще и значительностью его личности. Я думаю, что очень долго будет помниться его образ. Это один из самых выдающихся людей, которых мы когда-либо знали.

11 февраля 1991 г.

ИЗ ВЫСТУПЛЕНИЙ НА ЗАСЕДАНИИ ПРЕЗИДИУМА РАН, ПОСВЯЩЕННОМ 85-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА М.В. КЕЛДЫША

(20 февраля 1996 г.)

Академик Игорь Михайлович МАКАРОВ: Вспоминая великого ученого и замечательного человека академика Мстислава Всеволодовича Келдыша, хочу сказать, что меня всегда поражала его целеустремленность, бескомпромиссность в отстаивании того, в чем он был убежден, и удивительное трудолюбие. За те 14 лет, что Келдыш был президентом Академии наук СССР, он только один раз позволил себе уехать в короткий отпуск за рулем своей автомашины. Он успевал выполнять обязанности главы академии, директора института, председателя различных комитетов, советов, комиссий. Его загружали бог ведает каким обилием поручений, и Келдыш исполнял их всегда достойно и вовремя. Если что-то не удавалось сделать в срок, он переживал...

Мне повезло в 1972 г. быть в составе делегации наших ученых, выезжавших в США, которую возглавлял Келдыш. Находясь в Космическом центре в Хьюстоне, Мстислав Всеволодович в те тяжелые годы холодной войны вел переговоры о развитии совместных с американцами работ по исследованию космоса. Вспоминаю множество очень интересных встреч и бесед Келдыша с учеными, специалистами, космонавтами, государственными деятелями, включая и президента США Ричарда Никсона. Поразительно, с каким уважением и вниманием к нему относились буквально все!

Вообще, Мстислав Всеволодович был человеком уникальным. Сегодня перечисляли многие его качества как ученого, заслуги которого еще долго будут специально изучаться, обсуждаться на конференциях – так много научных и прикладных задач было им впервые решено в области математики, механики, авиационной и ракетной техники.

Напомню о его роли организатора науки. Именно в его бытность президентом Академия наук стала действительно самой уважаемой научной организацией страны, вырос ее авторитет у мировой научной общественности. Мне, как я уже говорил, повезло неоднократно выезжать в командировки с делегациями, которые он возглавлял. Выезжали в союзные и автономные республики СССР, побывали в новом в то время Сибирском отделении, на Камчатке, на Сахалине. Рабочий день Келдыша, а значит, и всей группы, которая с ним выезжала, был такой: подъем рано утром, завтрак, потом весь день на ногах. Хотя Келдыш не был крепок на ноги, тем не менее он не позволял себе расслабляться – из института в КБ, из КБ на завод, с завода в вуз. Поздно вечером – общий сбор, ужин и подведение итогов дня. Итоги подводились очень обстоятельно, серьезно. Потом он аккумулировал идеи. В ходе командировок обычно собирались сессии научных работников региона или области, и Келдыш выступал с докладом, содержание которого буквально завораживало.

Еще одно замечательное качество Келдыша: он не только предвидел особо перспективные направления в научных дисциплинах, которыми непосредственно занимался, но и, став президентом Академии наук, очень серьезно относился к тому, чтобы понять тенденции развития многих важных новых направлений, далеких от математики и механики. В начале его президентства предстояло перейти очень серьезный рубеж в развитии биологических наук. По инициативе и под руководством академиков В.А. Кириллина и М.В. Келдыша в 1964 г. было подготовлено постановление о развитии биологической науки. Шаг смелый, так как в то время Лысенко был опять в фаворе. Постановление политбюро ЦК КПСС 1964 г. сыграло огромную роль в развитии биологической науки в нашей стране. Находившийся на том заседании политбюро Владимир Алексеевич Кириллин рассказывал, что Хрущев, оценивая документ, сказал: "Да, видно, умные люди писали это постановление".

Когда Мстислав Всеволодович углублялся в какие-то новые научные направления, которые он, может быть, недостаточно хорошо знал, он начинал их изучать с помощью людей, которые, с его точки зрения, были эрудированными учеными. Вспоминаю, как в период особого интереса к биологии он сказал мне однажды: "Я себе нашел учителя". Этот учитель – академик Александр Сергеевич Спирин. Он с ним проводил частые встречи, чтобы вникнуть в самую суть новейших исследований в области биологии.



На золотых приисках г. Сусумана,
18 июня 1970 г.

Мстиславу Всеволодовичу была присуща любовь к прекрасному и интересному. Командировки за рубеж с Келдышем были, как правило, загружены посещениями научно-исследовательских организаций, университетов, что было очень полезно и интересно. Но если выдавался нерабочий день, то на очереди были музеи, исторические достопримечательности. Причем часто бывало так: когда культурная программа дня казалась завершенной, вдруг Мстислав Всеволодович говорил: "А вот я слышал, что здесь есть очень большая частная коллекция картин". Случалось, что сопровождающие смущенно признавались, что ничего об этом не знают, наводили справки, и в итоге мы осматривали уникальное собрание произведений искусства во дворце какого-нибудь магната или титулованной особы.

По магазинам Мстислав Всеволодович вообще не ходил. Его интересовали только книги по искусству да пластинки классической музыки. Заглядывая к нему домой, я часто заставал его за излюбленным занятием: с большим вниманием он просматривал репродукции или слушал музыку. Для него, как мне казалось, это было отдыхом, развлечением, удовольствием.

Такие люди, как Мстислав Всеволодович Келдыш, в любой стране рождаются раз в столетие. Он достоин самого глубокого уважения, почтения и светлой памяти. О нем, гениальном ученом, великом организаторе, многогранной личности можно и должно вспоминать, рассказывать и писать бесконечно.

Академик Александр Юльевич ИШЛИНСКИЙ: Здесь уже говорилось о Келдыше как теоретике космонавтики и организаторе науки, я же хочу остановиться на его деятельности в области механики.

Пожалуй, самым большим достижением Михаила Алексеевича Лаврентьева было то, что он воспитал Келдыша в духе глубокого увлечения математикой и механикой. Благодаря этому Мстислав Всеволодович умел видеть главное в той задаче механики, которая перед ним стояла. Например, проблема флаттера – губительное явление в современной сверхзвуковой авиации. Надо было понять, почему развивается флаттер, и Мстислав Всеволодович нашел причину, чисто аэродинамическую. Еще один пример: часто при посадке самолет терял управление из-за неустойчивости движения на посадочной полосе. Как взаимодействует колесо самолета или автомобиля с поверхностью, по которой катится? Нужна была смелая гипотеза, и Мстислав Всеволодович ее высказал: боковое движение линейно зависит от радиуса кривизны, по которому катится колесо.

Приведу последний пример. Когда мы начали запуск аппаратов к Луне, то первый из них закончился трагически: на 80-й секунде полета ракета развалилась. Та же участь постигла ракету во время второго и третьего запусков. Представляете, в каком состоянии находились Королев и его коллеги после трех неудач подряд? Нужно было понять, почему разрушается ракета Р-7, которая до того успешно вывела на орбиту первые искусственные спутники Земли. И именно Мстислав Всеволодович понял, в чем причина неустойчивости ракеты. Дело в том, что тяга зависит от давления в топливных баках, включая и четыре боковые. Запаздывание между величиной давления и тяги приводило к неустойчивости упругой подвески каждого из четырех боковых сегментов ракеты. Один из блестящих наших инженеров В.П. Мишин придумал простое устройство, которое и помогло справиться с этой неустойчивостью.

Я не случайно привел много примеров. Они – главное в механике. Недаром Ньютон говорил, что примеры в механике подчас полезнее правил.

Несколько слов о личной жизни Мстислава Всеволодовича. Он серьезно увлекался музыкой, часто посещал концерты, особенно любил пятую симфонию Бетховена. Любил живопись и собрал богатую коллекцию репродукций наших и зарубежных художников. Дружил с Иваном Матвеевичем Виноградовым, Михаилом Алексеевичем Лаврентьевым, Ильёй Несторовичем Векуа. Часто собирались у Ивана Матвеевича на Тверской, бывало, что и выпивали. А потом были прогулки по ночной Москве. Однажды рассвет застал нас на набережной Москвы-реки. Солнце освещало купола Кремля. Казалось, что звучит музыка Мусоргского "Рассвет на Москва-реке".

Я очень счастлив, что мне повезло быть знакомым с таким человеком, как Мстислав Всеволодович Келдыш, общаться с ним на протяжении 35 лет и многое воспринять от него.

Академик Владимир Александрович КОТЕЛЬНИКОВ: Мстислав Всеволодович Келдыш ввел новую систему управления наукой. До него президент академии не занимался текущими проблемами. Я, как и другие директора институтов, обычно решал все вопросы, вплоть до денежных, с главным ученым секретарем или начальниками академических управлений. А придешь к президенту – им тогда был А.Н. Несмеянов – с жалобой на строителей, он тут же говорит: "Да, да, я

им сейчас позвоню". Звонил, объяснял: вот-де Котельников пришел, сделайте, пожалуйста, все, что он просит. Но ничего не делалось.

Келдыш все переменил. Лично занимался строительством, контролировал многие другие вопросы. Ему это было нетрудно, поскольку он быстро ориентировался в делах, легко улавливал нелогичности, выявлял недостатки. Он делал вопрос ясным не только для себя, но и для исполнителей, а потом находил пути исправления недостатков. Наверное, и до него президенты академии хотели добиться того же, но надо было быть Келдышем, чтобы суметь изменить методы руководства академией. Все последующие президенты старались придерживаться тех же принципов.

Мстислав Всеволодович был очень требователен к себе. Он несколько лет не пользовался отпуском, занимаясь созданием приборостроительной базы академии. Он понимал, что без совершенных приборов не может быть хорошей науки. В то время нам трудно было покупать за границей современные приборы, поэтому Келдыш и стремился организовать собственную приборостроительную индустрию. Он затратил много сил на подготовку проекта постановления Совета Министров и ЦК КПСС о развитии академического приборостроения. Его претворение в жизнь сталкивалось с многочисленными трудностями, требовало множества согласований и в полном объеме так и не было осуществлено. Но все-таки в Академии наук появились сильные организации, занимавшиеся разработкой и изготовлением научных приборов.

Последние годы жизни Мстислава Всеволодовича были трагическими. Он понимал, что ему не хватает сил делать все, требующееся от президента, и страшно мучился этим. Много раз ставил вопрос о своей замене. Но руководство страны не соглашалось, справедливо считая его уникальным президентом Академии наук. И Келдыш вынужден был продолжать работу на этом посту, хотя она требовала от него непосильного напряжения.

Думаю, нам следует не только чтить память Мстислава Всеволодовича Келдыша, но и использовать его методы в работе.

Академик Горимир Горимирович ЧЁРНЫЙ: Выступавшие говорили о Мстиславе Всеволодовиче Келдыше как о руководителе Академии наук, государственном деятеле, главном теоретике космонавтики, я же хочу сказать несколько слов о Келдыше – воспитателе молодых ученых. Он был профессором Московского университета и некоторое время – профессором Московского физико-технического института, более того, одним из организаторов этого института. В конце 40-х – начале 50-х годов Келдыш вел семинары в Отделении прикладной математики Стекловского института (предшественнике нынешнего ИПМ им. М.В. Келдыша РАН) и в НИИ-1 (ныне ИЦ им. М.В. Келдыша). Оба семинара были всесоюзными, в их работе участвовали и маститые ученые, и молодые научные работники. Приведу два эпизода, связанные с моими первыми выступлениями на этих семинарах, оба они, на мой взгляд, дополняют характеристику Мстислава Всеволодовича, свидетельствуют о его внимательном и добром отношении к начинающим ученым.

Мой дебют как на одном, так и на другом семинаре показался мне неудачным и я, естественно, сильно переживал это. На семинаре в Отделении прикладной математики Мстислав Всеволодович внимательно слушал мой доклад, задавал вопросы, в заключение похвалил, но добавил: "Посмотрите работу Анатолия

Алексеевича Дородницына, кажется, там все это уже есть". Действительно, я частично повторил результаты Дородницына, о которых не мог знать, поскольку его исследование, выполненное в ЦАГИ, было закрытым и отсутствовало в библиотеке НИИ-1, где я работал. На семинаре в НИИ-1 я выступал рецензентом по докладу одного из сотрудников института, излагавшего содержание написанного им отчета. Это был капитальный, страниц на 150, переполненный сложными выкладками труд по газовой динамике сверхзвуковых сопел. Мне содержание отчета понравилось. Но накануне семинара (ночью во сне!) мне пришла мысль, что основной результат работы можно получить очень просто – буквально на половине страницы. (Позднее, правда, оказалось, что точно таким же путем этот результат уже получен еще во время войны австрийским ученым Осватичем.)

На семинаре, выступая вслед за автором, я высоко оценил работу, но не удержался и рассказал, как все это можно получить очень просто. Мстислав Всеволодович, конечно, понял, что я имел в виду, но сказал: "Да, конечно, можно это сделать и так, однако важно это было сделать первым". Он подчеркнул успех докладчика, а я опять почувствовал себя не совсем уютно.

Однако через пару недель после этого семинара – это была осень 1951 г. – секретарь Келдыша пригласила меня к нему в кабинет. Мстислав Всеволодович сказал мне, что он должен читать курс лекций по газовой динамике для студентов Московского физико-технического института, но прочитать первую лекцию, которая состоится завтра, из-за занятости в это время не сможет и просил заменить его. Это было для меня полнейшей неожиданностью, и я с благодарностью оценил внимание и доброжелательность Мстислава Всеволодовича, сделавшего мне столь лестное предложение, несмотря на мои, как казалось мне, провалы. Мстислав Всеволодович подготовил курс лекций и подробно рассказал мне, какой должна быть первая. В дальнейшем Келдышу так и не удалось прочесть намеченный им курс. В то время вместе с С.П. Королевым он был целиком занят работой над баллистической ракетой, а в НИИ-1 над проектом "Буря" – крылатой ракетой с прямоточным двигателем. Однако при всей своей занятости Мстислав Всеволодович находил время для обсуждения прочитанных мной лекций и планов – будущих. Я следовал его советам в то время и позднее, когда начал преподавать курс газовой динамики в Московском университете. В курсе лекций, подготовленном Келдышем, он основное внимание уделил вопросам газовой динамики, связанным с авиацией и ракетной техникой. Предвидение актуальных проблем было у него поразительным.

Мстислав Всеволодович принадлежал к плеяде преподавателей и воспитателей, общение с которыми на лекциях и семинарах оставило неизгладимую и благодарную память у всех, кто имел счастье быть его учеником.

Академик Николай Алексеевич ШИЛО: Мстиславу Всеволодовичу Келдышу я, в сущности, обязан всем: продвижением в науке, избранием в действительные члены академии, званием Героя Социалистического Труда. Впервые я познакомился с ним в 1960 г. на всесоюзном совещании научных работников, затем последовали кратковременные рабочие контакты. Обстоятельное общение с Келдышем состоялось в Магадане, где я руководил Северо-Восточным комплексным научно-исследовательским институтом. Мстислав Всеволодович прилетел в Магадан вместе с Александром Павловичем Виноградовым, с которым у меня были серьезные несовпадения взглядов по вопросу происхождения базальтов. Предсто-



Отдых на пути к гейзеру "Великан" (М.В. Келдыш и А.П. Виноградов), Камчатка, июль 1970 г.

явшая встреча с Виноградовым меня беспокоила, поскольку я знал, что Келдыш прислушивается к его мнению о развитии геологических наук.

После осмотра научных учреждений Магадана, а к тому времени в регионе уже функционировала сеть ионосферных и сейсмических станций, к чему я был непосредственно причастен, в нашем институте было созвано совещание. Я кратко охарактеризовал состояние науки на северо-востоке страны, после чего дал возможность выступить всем ведущим научным сотрудникам института. Мстислав Всеволодович всех внимательно выслушал и сказал, что, по его мнению, руководство института знает, чем надо заниматься, и правильно оценивает перспективы развития науки в этом обширном регионе, играющем важную роль в хозяйственном строительстве государства. После такого заключения Виноградов резко изменил свое отношение ко мне.

Всем хорошо известен выдающийся вклад Мстислава Всеволодовича в зарождение и развитие реактивной авиации и космонавтики, с его именем связаны успехи ядерной физики и биофизики, не обошел вниманием он и планетологию, имеющую прямое отношение к геологии – науке, над разрешением различных проблем которой я трудился.

В непростой обстановке начинал Мстислав Всеволодович Келдыш свою президентскую деятельность в Академии наук. После скандального провала на выборах в действительные члены академии сподвижника Лысенко – Нуждина – академия подверглась гонению. Секретарь Новосибирского обкома КПСС Ф.И. Горячев рассказывал мне, что Хрущев, вознамерившись перевести академию в Но-

восибирскую область, дал ему указание подыскать место для ее размещения. Келдышу, имевшему к тому времени непререкаемый авторитет в мировом научном сообществе, удалось дезавуировать это намерение руководства страны и спасти Академию наук от разгрома.

Сообщение о смерти Мстислава Всеволодовича я воспринял как личную трагедию. Потрясенный случившимся, 1 июля 1978 г. написал стихи:

Какой гигант угас!
Какой почил кумир!
Постигло горе нас –
Оделся в траур мир.
Келдыш жизнь покинул,
Чтоб стать бессмертным.
Землян он в Космос двинул;
Их слугой был беззаветным.
По трассам Келдыша летят
Королёвские ракеты,
Как шмели гудят
Рукотворные планеты.
Какой гигант угас!
Какой почил кумир!
Постигло горе нас –
Оделся в траур мир.

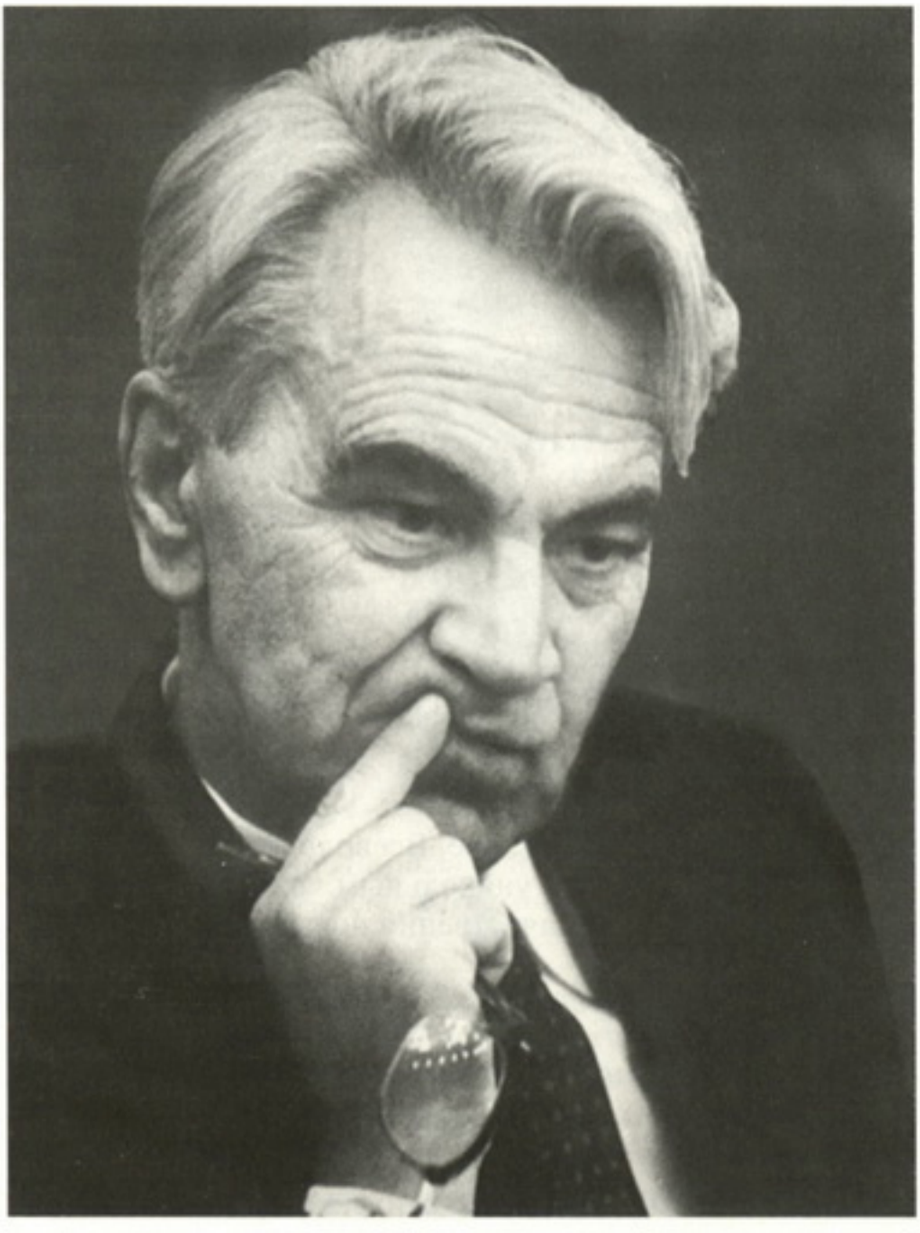
Я глубоко чту память о Мстиславе Всеволодовиче Келдыше, благодарю судьбу за то, что свела меня с этим уникальным человеком и ученым, поставившим науку Советского Союза на качественно новый уровень.

Юрий Сергеевич Осипов,
академик

НЕМНОГИЕ ОБЛАДАЛИ ТАКИМ БОЖЬИМ ДАРОМ

20 лет назад в этот день скончался Мстислав Всеволодович Келдыш. Сегодня день памяти его – нашего выдающегося соотечественника, выдающегося ученого, блестящего математика и механика, талантливого инженера, человека, заслуги которого перед Отечеством, перед Государством и перед Наукой особенно – трудно переоценить. Прошло 20 лет, темп нашей жизни совершенно сумасшедший, кажется, что это было совсем недавно.

Конечно, такие встречи объединяют, особенно в трудные времена. Я думаю, что Мстиславу Всеволодовичу, как говорится, и в страшном сне не снилось, что страна окажется в таком сложном положении и, главное, наука окажется в таком униженном положении. И конечно, когда мы вспоминаем о хорошем прошлом, обо всем, объединявшем нас в том прошлом, то это помогает нам не так сердито смотреть друг на друга, а думать о том, что нас может объединить теперь. С этой точки зрения сегодняшнюю встречу и воспоминания о Мстиславе Всеволодовиче трудно переоценить. Это первое, что я хотел сказать.



М.В. Келдыш, 1971 г.

Второе. Мстислав Всеволодович – это уникальная личность. Как один человек смог в себе все объединить, трудно даже представить. Он был блестящим математиком, у него совершенно удивительные классические, абстрактные работы по теории функций комплексного переменного, по дифференциальным уравнениям, по функциональному анализу. И, наконец, знаменитые работы по спектральной теории операторов, казалось бы, никакого отношения не имеющие к реальной жизни. Так казалось несведущим людям, и, может быть, изучающие эту теорию молодые люди сейчас тоже не понимают, из чего она произошла. Абстрактные интересы в математике и совершенно потрясающие результаты, которые стали классическими – это с одной стороны. А с другой – удивительный природный дар, который позволил совсем молодому человеку сделать прикладные работы по флаттеру и шимми. И эти инженерные работы приводили Келдыша к постановкам абстрактных задач и теорий, и наоборот, из теории следовали прикладные решения.

Я думаю, немногие обладали таким божьим даром.

Сейчас в науке существует очень опасная тенденция. Я буду говорить о математике, – это мне ближе. Очень часто стали произноситься слова, что есть математики чистые, т.е. теоретики, и есть математики-прикладники. Я думаю, что Мстиславу Всеволодовичу это очень бы не понравилось. Если так ставить вопрос, то сама постановка является околонаучной, она никакого отношения к науке не имеет. С моей точки зрения (я сейчас говорю как математик, а не как президент РАН) академия несколько лет назад сделала грубейшую ошибку, когда математика была разрезана на две части и, к сожалению, на достаточно высоком уровне произошло некоторое разъединение (я не скажу противопоставление) этих частей. Это не означало, что не было постоянных личных связей, но, с моей точки зрения, была сделана грубейшая ошибка. Я это чувствую очень хорошо, потому что сам много лет отдал закрытым прикладным работам и в то же время писал теоретические работы, и разъединение остро ощущал.

Пример Келдыша показывает, что, когда математика едина, то можно достигать совершенно фантастических результатов в таком коллективе, как Академия наук. В советское время было много таких примеров, когда ученые часто разных направлений объединялись для решения задач, которые стояли перед страной, и результат был налицо.

Я думаю, что жизнь Мстислава Всеволодовича дает очень хороший пример тому, как нужно действовать. Всегда, когда политика вторгается в интересы науки, результат становится плохим. Не от хорошей жизни, а чтобы спасти Академию наук, Мстиславу Всеволодовичу пришлось в 60-годы передать 100 институтов в Министерства и отрасли промышленности...

Извините за минорное окончание моего выступления.

24 июля 1998 г.

Николай Геннадиевич Басов,

академик

ОН НА ВСЕ ИМЕЛ СВОЙ ВЗГЛЯД

Я с Мстиславом Всеволодовичем много общался: мы вместе ездили за границу, мы его, больного, отправляли в Швецию для избрания его в Шведскую академию; тогда, поднимаясь по трапу самолета, он упал. Я был с ним в Италии. Мы посетили три итальянских Академии, видели многих выдающихся людей в разных областях науки и техники. Помню, в одном институте, который занимался отработкой приложений всех технических и физических методов к медицине, – простая, но впечатляющая работа, – мы провели целые сутки! А потом три вечера обсуждали, что же нам показали выдающегося? Такого института нашей стране явно нехватало, и над этим всерьез задумался Мстислав Всеволодович.



М.В. Келдыш и Н.Г. Басов, 1976 г.

Однажды при посещении художественной галереи в Италии Мстислав Всеволодович поразил меня своей немыслимой гениальностью. Экскурсия была очень долгой, потому что экскурсовод говорила по-итальянски, потом шел перевод на английский и т.д. Вдруг мы видим, что экскурсовод отошла от нас вместе с Келдышем, и тот бегает по залам и показывает ей знаменитые картины, да к тому же замечательно говорит по-итальянски. Это меня потрясло больше всего. Вечером за ужином мы его спросили, откуда он знает итальянский. Мстислав Всеволодович ответил, что когда он был бедным студентом и поехал отдыхать в Грузию, то захватил с собой книжку на итальянском языке и переводил ее, пользуясь словарем для каждого слова. С тех пор он мог разговаривать по-итальянски...

В свое время доклад о лазерах на заседании Президиума АН я делал еще при президенте Н.А. Несмеянове. После этого Мстислав Всеволодович при-

гласил меня и попросил прочесть ему лекции. И я четыре раза по четыре часа рассказывал, что же такое квантовая электроника. К моему сожалению, я никогда ничего не конспектировал, но помню, что Келдыш в процессе своего обучения сделал столько глубоких замечаний, что я был поражен. В частности, мы обсуждали вопросы возможности создания вычислительной техники на основе квантовой оптики. Сейчас это все стало действительностью, – удивительное предвидение! Сегодня, когда импульсы в квантовой электронике достигли (-15) порядка, когда мы можем делать их любой формы, когда электроника стала оптической, проблемы, еще тогда обсуждавшиеся Мстиславом Всеволодовичем, вошли в жизнь.

С 1964 г. я был председателем комиссии по физике в Комитете по Государственным и Ленинским премиям. Много раз я докладывал на Пленуме. Думаю, что те замечания, которые делал по каждой работе М.В. Келдыш, необходимо обработать и издать, потому что среди них содержится уйма глубочайших мыслей, связанных не только непосредственно с содержанием той или иной работы, но общие философские и мировоззренческие суждения. Мстислав Всеволодович Келдыш – это человек, который обладал широким мировоззрением. Он на все имел свой взгляд. Вместе с ним мы обсуждали самые сложные вопросы нашей жизни. Все их трудно перечислить.

Конечно же, Мстислав Всеволодович был гениальной личностью.

В последние дни его президентства мы были у него в кабинете вместе с Б.Н. Петровым и Ю.А. Овчинниковым. Шел общий разговор о той жизни, в которой мы жили. Мстислав Всеволодович, помню, очень возбудился, утверждая и доказывая, почему нельзя и дальше жить по установившимся канонам. Разговор был долгим, глубоким и очень впечатляющим. Я пришел домой и долго не мог опомниться...

О времени Келдыша нужно сделать еще одно важное замечание. Мы жили в эпоху, когда могли трудиться в полную силу, а сейчас мы – лодыри, мы ничего не делаем или делаем очень мало. Но не потому, что мы не хотим работать. Наука сегодня требует такого обеспечения, которое может предоставить очень богатая страна. Такая нищая страна, как наша, науке ничего дать не может, и в этом – трагедия. Нам остается только мечтать, чтобы появился ум типа келдышевского, который бы придумал, как это изменить и повернул бы рычаги в нужную сторону, чтобы мы смогли вылезти из этой ямы, из этой пропасти.

24 июня 1998 г.

Борис Евсеевич Черток,
академик

ВСПОМИНАЯ КЕЛДЫША

ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ДНЕ ПАМЯТИ АКАДЕМИКА М.В. КЕЛДЫША

Я бы хотел подчеркнуть исключительную роль М.В. Келдыша в 15-летний период с 1960 по 1975 г. Этот период богат исключительными космическими триумфами и трагедиями. В то же время на этот период приходится пик работ, когда наша страна боролась за достижение ракетно-ядерного паритета с Соединенными Штатами. Если в 1960 г. (по опубликованным ныне данным) по боевым ракетно-ядерным вооружениям мы имели соотношение 1:20 в пользу США, то к концу этого периода мы практически добились паритета.

Во всех этих работах роль М.В. Келдыша исключительна. К сожалению, пока в исторической литературе и в публикациях его роль на этом поприще не нашла достойного отражения. Его работа в этой области была строго засекреченной. По прошествии времени, когда говорилось о его работах как ученого, на щит поднимались прежде всего его великие достижения в области математики, механики, авиации и космонавтики, а достижения науки того периода по боевым ракетам должной оценки не получили.

Как только начал работать легендарный ныне Совет главных конструкторов, возглавлявшийся С.П. Королевым, Мстислав Всеволодович, хотя формально и не был ни главным конструктором, ни членом Совета, стал его непременным участником. Потом, для прессы, его стали называть "теоретиком космонавтики", но нигде – ни в печати, ни в средствах массовой информации – мы не могли услышать, кто же он на самом деле – "теоретик космонавтики".

Этот "теоретик космонавтики" проводил все пресс-конференции, связанные с космическими достижениями, давал интервью. Корреспонденты в те времена уже были натренированы так, что и не задавали вопросов, кто "теоретик", а кто "главный конструктор" космонавтики. Хотя многие представители СМИ догадывались.

Было удивительным, сколько же на Келдыша наваливалось всяческих работ и поручений. Он был председателем огромного количества разнообразных экспертных комиссий. Одной из них была комиссия по выбору типов боевых ракет (в тот период у нас внутри нашей ракетной техники происходила так называемая "малая гражданская война", – об этом пока ничего не написано). М.В. Келдыш для высшего руководства страны играл в этой комиссии роль одного из самых квалифицированных экспертов.

Он же был председателем экспертной комиссии по решению судьбы проекта Н1-Л3 – программы нашей пилотируемой экспедиции на Луну.

Он участвовал во всех программах по пускам на Луну. Под его руководством шла работа по астронавигации для первой мягкой посадки на Луну. Когда же происходила беда, то именно М.В. Келдыша назначали председателем аварийной ко-



В Центре дальней космической связи. Панорамы Луны, сделанные КА "Луна-9"
За столом сидит М.В. Келдыш. Стоят справа налево: Г.Н. Бабакин, Б.Е. Черток, И.И. Пиковский, Е.Я. Богуславский, А.И. Лебединский, Ю.К. Ходырев. Февраль 1966 г.

миссии по разбору ее причин. Его же правительство назначило председателем аварийной комиссии по выяснению причин гибели экипажа космонавтов Добровольского, Пацаева, Волкова.

Мне приходилось работать во многих из этих комиссий, и я наблюдал как Келдыш (математик!) умеет очень дотошно вникать в мелкие инженерные проблемы. Причем иногда на скучных докладах он демонстративно "засыпал" (сидел с закрытыми глазами). Но мы понимали, что он давал себе некоторую умственную передышку, и когда казалось, что он что-то из доклада прослушал, он неожиданно открывал глаза и задавал такой вопрос по существу дела, который ставил докладчика в тупик. В таком сне он воспринимал, обдумывал и анализировал информацию.

Важнейшие вопросы по политике выбора ракетных систем и ракетных вооружений, по определению программ разработок Военно-промышленная комиссия при Совете Министров без него не решала. Он был обязательным участником ее заседаний.

Я сейчас говорю только об одной области деятельности М.В. Келдыша – ракетно-космической технике, в которую его непрерывно вовлекали не в качестве консультанта, но как высокого и ответственного руководителя, обличенного очень большими правами. Его слово было иногда решающим, – для одних убийственным, для других окрыляющим.

После одного очень тяжелого совещания аварийной комиссии под руководством Келдыша, на котором разбиралась авария с гибелью космонавтов, он проводил заседание Президиума АН по гуманитарным вопросам. Николай Алексеевич Пилюгин как член Президиума АН присутствовал на этом заседании и был поражен. Он делился со мной: "Где и когда М.В. Келдыш находит время, чтобы подготовиться по вопросам, в которых я лично ничего не понимаю?!" Он был совершенно потрясен тем, насколько глубоко Келдыш вникал в гуманитарные проблемы, и его авторитет при этом был в этих ученых кругах исключительно велик.

Деятельность М.В. Келдыша как исключительного организатора науки была действительно реальной производительной силой, которая на недосягаемую ныне высоту подняла авторитет нашей страны.

24 июня 1998 г.

ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ТОРЖЕСТВЕННОМ ЗАСЕДАНИИ ПРЕЗИДИУМА РАН, ПОСВЯЩЕННОМ 90-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА М.В. КЕЛДЫША

С самого начала космической эры Келдыш принимал самое непосредственное участие в решении многочисленных научных и организационных проблем. При этом его очень тесная дружба и сотрудничество с Сергеем Павловичем Королевым оказались исключительно плодотворными для практического продвижения всей массы проблем не только в технике, но и в высших политических сферах, это было необходимо по тем временам.

Мстислав Всеволодович Келдыш был председателем N-ного количества (трудно даже сосчитать!) всякого рода экспертных комиссий, и ни один новый проект в космонавтике и в ракетной технике не получал зеленого света без того, чтобы не было соответствующего заключения экспертных комиссий, которыми руководил М.В. Келдыш.

Но мало этого. Он считал совершенно необходимым присутствовать при подготовке космических пусков непосредственно на полигоне. В те времена условия быта и жизни были там исключительно трудными не только для ученого и академика, но даже для солдат и офицеров, которые обеспечивали во многом успех этих работ.

Несколько эпизодов.

Идет подготовка (это 1960 год) первого пуска автоматической космической станции по Марсу. Мы были еще крайне неопытны. Много было наивных по теперешним представлениям решений в области надежности техники, но тем не менее мы рассчитывали на какое-то чудо. Келдыш и Королев вместе со всеми нами верили в успех.

Так как сроки пуска требовали того, чтобы мы по времени уложились в астрономическое окно, которое нам отпускала небесная механика, то работали практически круглые сутки при подготовке всей материальной части. И Келдыш, как ни удивительно, ночами ходил и смотрел, как производится эта работа, участвовал в заседаниях государственной комиссии и всякого рода оперативных совещаниях, которые проводились при подготовке к пуску ракеты-носителя и космического аппарата.

Мы опаздывали, и надо было уменьшить массу полезного груза, облегчить космический аппарат, чтобы все-таки в конце этого астрономического окна, которое нам предоставляла космическая механика, успеть стартовать и хоть где-то по возможности ближе к Марсу удалось бы аппарату пройти.

И вот Сергей Павлович выходит с предложением к Келдышу, которому подчинялись все ученые, находившиеся на полигоне: "Надо облегчаться за счет научной аппаратуры, иначе вообще теряется смысл этого пуска. Что снять?"

Был такой тяжелый прибор, спектрорефлексометр, который в случае удачного, близкого пролета по идее должен был показать, есть ли там, на Марсе вода, а тем самым, – есть ли жизнь на Марсе. Если снять с борта этот прибор, то во многом теряется смысл самого пуска. Келдыш говорит Королеву: "Это еще и страшный удар для профессора Лебединского, который много сил вложил в создание этого прибора. Я не могу выходить с таким предложением. Но есть идея"...

Он приглашает профессора Лебединского и объясняет, что сейчас положение с весами исключительно трудное. Поэтому есть предложение: снять с борта космического аппарата прибор, организовать для его включения эквивалент всего того, что стоит на борту, поставить в степи радиотелеметрическую систему такого же типа и таким способом проверить, что будет записано прибором в казахской степи, в километре от нашей базы?

Ночь работали над организацией эксперимента. Вывезли радиотелеметрическую систему, спектрорефлексометр, записали, обработали результаты. Получилось – "нет жизни на Земле". "Ну, раз такое дело, – говорит Келдыш, – мы снимаем Ваш прибор с борта". Таким образом, по предложению Келдыша мы выиг-

рали 12 килограммов. Правда, пуск по Марсу не удался по другим причинам. Повтор был возможен только через два года.

Мстислав Всеволодович был страстным энтузиастом космонавтики, увлеченным ученым. Он был увлечен Венерой: надо, во что бы то ни стало, разгадать тайну Венеры.

Февраль 1961 года. Очередная серия пусков к Венере. Первый пуск сорвался. Идет подготовка нового пуска. Сергей Павлович всем нам, готовившим пуск, буквально выкручивает руки: надо сделать так, чтобы мы провели пуск 10 февраля, в день пятидесятилетия М.В. Келдыша. А он тут же с нами работал все эти дни и ночи. Но к 10 февраля не получалось, мы опаздывали на двое суток. 10 февраля Королев у себя в домике, невзирая на тяжелейший график подготовки пуска, решил все-таки 50-летие Мстислава Всеволодовича отметить небольшим банкетом. Ничего, кроме шампанского да очень скромной закуски, не нашлось. Мы собрались, а Келдыша нет. Он жил в гостинице метрах в 200-х от королевского домика вместе с А.Ю. Ишлинским. Наконец, они преодолели против холодного ветра эту дистанцию. Мы спешили и подняли бокалы "за здоровье Мстислава Всеволодовича, за его дальнейшее сотрудничество с нами". Только успели "по первому", как услышали сирену пожарной машины, которая пронеслась мимо нашего домика. Королев вызывает своего помощника: "Разберитесь, что там случилось?" Тот быстро возвращается и говорит: "Келдыш горит".

– Как так, Келдыш здесь!

Оказалось, что два уважаемых ученых – Келдыш и Ишлинский, – играли в шахматы и забыли о приглашении. Когда вспомнили, то, уходя на торжество из своего гостиничного номера, не выключили электрическую плитку с паршивой спиралью, которая вывалилась на стол и подожгла массу ученых записок, лежавших на нем. Пожар был быстро ликвидирован. Келдыш вытерпел тосты в свой адрес, после чего сказал: "Вот теперь те остатки шампанского, которые все-таки есть, выпьем за успех пусков к Венере".

Пустили не 10-го, как мечтали, а 12 февраля 1961 г. Венеру с первого раза не покорили, но зато установили по тем временам рекорд дальности радиосвязи в космосе – 1 млн 600 тыс. км. При последующем анализе неудач полета межпланетных автоматических станций Келдыш не упрекал нас, разработчиков, а пытался детально разобраться в причинах и предложениях, повышающих надежность.

Потребовалось еще 6 лет для начала раскрытия тайн Венеры. Мне пришлось наблюдать, как Келдыш переживал действительное, настоящее проникновение спускаемого аппарата в атмосферу планеты. Это происходило в Центре дальней космической связи в Евпатории. Он буквально впивался в тех, кто обрабатывал и докладывал результаты измерений, поступавших непосредственно со спускаемого аппарата. На высоте примерно 20 км от поверхности этот аппарат был раздавлен внешним давлением. Выяснилось, что при этом окружающая температура была около 240 градусов, а давление выше 10 атмосфер. Келдыш был страшно расстроен: как же так, неужели так сильно ошиблись наши специалисты-планетологи, которые прогнозировали условия вблизи поверхности и в атмосфере Венеры. Начался период бурной работы по анализу результатов. Келдыш лично курировал программу, которую реализовывал уже не Королев, а Г.Н. Бабакин.

Потребовалось еще более 4-х лет, и только в 1970 г. аппарат "Венера-7" показал, что на поверхности планеты температура порядка 400 градусов, а давление 100 атмосфер.

Энтузиазм, который проявлял Келдыш в программе исследования Венеры, всех заряжал. Действительно, он обладал какой-то волшебной силой, которая передавалась всем – от рядовых испытателей до разработчиков и ученых.

Часто, наблюдая Келдыша во времена подготовки космических пусков, мне казалось, что он сильно переутомлен. На большом количестве всяческих совещаний и заседаний, которые происходили у нас днем и ночью, он иногда сидел с закрытыми глазами и как будто засыпал. Помню, на заседании одной аварийной комиссии А.Ю. Ишлинский с присущим ему блеском сделал доклад о том, почему при подготовке ракеты-носителя произошел отказ основного гироскопического прибора. Королев, который вел заседание, ждал комментариев Келдыша, а Келдыш спал. Но вдруг, он открыл глаза и совершенно спокойно сказал: "После такого замечательного доклада Александра Юльевича, даже тому, кто не знает теории гироскопов, сделается ясно, что летать надо вообще без гироскопов". Общий смех разрядил обстановку.

Он обладал таким свойством притворяться спящим, что докладчики иногда теряли бдительность и говорили то, чего не надо бы при Келдыше говорить. На самом деле его мозг, его сознание – действительно настоящего гения – не знали отдыха. Это было одно из его замечательных качеств.

13 февраля 2001 г.

ВЫСТУПЛЕНИЕ НА ЗАСЕДАНИИ УЧЕНОГО СОВЕТА И СОБРАНИИ НАУЧНОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ РАН, ПОСВЯЩЕННОМ 90-летию СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА М.В. КЕЛДЫША

Человеческие качества Мстислава Всеволодовича нигде в собранном виде не описаны. Мне приходилось с ним сталкиваться в необычных, стрессовых ситуациях. И в этих ситуациях он себя проявлял в непривычных для нас ракурсах. Мы привыкли к руководителям, которые нередко стучат кулаком по столу, пользуются крепкими выражениями, "вправляют мозги", – одним словом, мы в промышленности имеем, как правило, не таких руководителей, каким был М.В. Келдыш. Мстислав Всеволодович действовал как совершенный демпфер на всевозможные флюктуации и при этом сохранял только ему присущую настоящую внутреннюю интеллигентность.

Хочу вспомнить один критический момент, когда М.В. Келдыш меня просто потряс. В октябре 1962 г. мир стоял на грани атомной войны (Карибский кризис). Так сложилось, что в те дни мы готовили пуск на Марс автоматической межпланетной станции (АМС). Напряжение было невероятное. Келдыш всегда считал необходимым для себя лично присутствовать в самых решающих, самых болевых, я бы сказал, точках. Когда готовили пуск – он на полигоне, когда вышли на

орбиту – он улетает в Крым и находится на одном из крымских пунктов управления, либо в Симферополе, либо в Евпатории. И там он не только смотрит и слушает, но активно вмешивается во все происходящее.

Так случилось, что в октябре 1962 г. С.П. Королев по неотложным делам вылетел в Москву, и Келдыш остался на полигоне заместителем председателя государственной комиссии при пуске АМС на Марс. Мы подготовили очередной пуск. "Окно" по времени для пуска было очень узким, поэтому, как всегда, спешили. Наконец, вывезли ракету – марсианский носитель – на стартовую площадку. Это была та самая площадка, с которой в 1961 г. был выведен в космос Юрий Гагарин. Старт обычно готовит военная команда. Келдыш вникал во все мелкие отказы и неполадки и следил за тем, чтобы мы успели уложиться в нужный астрономический интервал времени и произвести запуск "Марса-1" так, чтобы пролететь как можно ближе к планете.

Я был одним из двух заместителей Королева, оставленных на полигоне для обеспечения работ на технической позиции подготовки систем управления и самого АМСа, а Леонид Александрович Воскресенский – по осуществлению самого пуска. Я иду по делам в монтажно-испытательный корпус, вдруг меня в проходной не пускают. Появляется вооруженная охрана с противогазами и автоматами. Когда я все же прошел в корпус, то узнал, что нас всех, гражданских, отстраняют от работ, а военные срочно расчехляют стоящую в стороне дежурную боевую ракету Р7. (По боевому расписанию положено – в случае обострения международной обстановки и угрозы ядерной агрессии к ней необходимо пристыковать ядерную боеголовку, хранящуюся совсем в другом секретном месте, и после этого вывезти на старт.) Я возмущался и суетился, пока не пришел полковник Кириллов. Он командовал военными на технической и стартовой позициях: – "Борис Евсеевич, Вам здесь сегодня делать нечего, – сказал Кириллов. – Я имею команду снять марсианскую машину со старта и поставить на ее место боевую Р7. Сейчас должны привезти боеголовку для стыковки с ракетой, поэтому всех просим уйти. Мстислав Всеволодович уже все знает и находится сейчас в маршальском домике. Я Вам даю свою машину, поезжайте к нему".

Я, конечно, возмущен происходящим – как это так? "Марс-1" наконец-то на старте! – но делать нечего, подчиняюсь силе и еду в тот самый домик, чтобы излить свои эмоции на Мстислава Всеволодовича, – как он это безобразие терпит?! И вдруг не верю своим глазам...

За столиком сидят М.В. Келдыш, Ю.А. Ишлинский, Л.А. Воскресенский и В.П. Финогеев (заместитель Н.А. Пилюгина) и преспокойно играют в преферанс. Мстислав Всеволодович, выслушав меня, говорит: "Успокойтесь, сейчас дело не за нами, дайте военным работать, не мешайте". Как я потом выяснил, он уже пытался по телефону связаться с Н.С. Хрущевым, но ему это не удалось, так как связь была заблокирована в интересах передачи приказов и докладов о готовности. Мне все же удалось обходными путями дозвониться до Сергея Павловича, и он мне преспокойно сказал: "Не делайте глупостей и положите трубку". Ну, не делать, так не делать. Возвращаюсь в домик, где сидят преферансисты. Меня просто потрясает, что М.В. в такой обстановке играет в преферанс (я, кстати, до этого ни разу не наблюдал его играющим в преферанс и не знал, что он умеет). В это время подкатывает машина полковника Кириллова, он выходит и кричит: "Отбой! Помирились!" Преферанс был сброшен со стола, появилась бутылка коньяка, и сияющий Кел-



М.В. Келдыш и С.П. Королев

дыш (обычно он на полигоне не пил) под тост – "дай бог, не последнюю" – выпил целый бокал. Дальше началась наша марсианская страда...

Такое необычное спокойствие Мстислав Всеволодович проявлял и в ряде других стрессовых ситуаций, и оно меня всегда поражало, особенно на фоне очень легко взрывающегося и возбудимого С.П. Королева.

Вместе они работали очень часто и много. Вот осень 1965 г. Оба находятся на пункте управления под Симферополем. Отсюда идет управление мягкой посадкой на Луну. Это уже не первая попытка. Нервы натянуты до предела. Куча всяких неясностей и, в частности, по результатам здешней обработки, реально замеренная траектория полета не совпадает с прогнозом, который рассчитали в ОПМ. Уполномоченным от ОПМ был М.Л. Лидов, который сидит тут же с нами за одним столом. Королев, разгневанный этим несовпадением, кричит: "Мстислав Всеволодович! Его (указывая на Лидова) и моего баллистика Безвербого отправляем в Москву по шпалам!" Это у С.П. было выражением высшей степени возмущения в связи с нарушением нормального хода процесса. Мы-то к этому привыкли и не реагируем, а М.В. быстро что-то посчитал на бумажке, и отвечает: "По шпалам в Москву они будут десять дней топать, а командировочные я им оплачивать не буду". Через полчаса все было забыто, и работа продолжалась. Таких случаев, когда Мстислав Всеволодович, помимо научной эрудиции, проявлял еще тонкое чувство юмора, я наблю-

дал много и всякий раз восхищался этим. Он к всеобщему удовольствию умел демпфировать всплески королевского характера.

Несмотря на тяжелейшую нагрузку, постоянную увлеченность и ставшее уже привычным чувство ответственности, Келдышу иногда хотелось просто отдохнуть, уйти от всех забот.

Как-то в компании на полигоне я раскрыл карту автомобильных дорог и показывал маршрут путешествия, которое проделал в отпуске. Келдыш был рядом и спрашивает: "Что это за карту Вы показываете?" – "Да я вот в отпуске успел хорошо попутешествовать, посмотрите". – "А ну-ка, расскажите". Я стал рассказывать. – "Вы знаете, я хочу повторить Ваш маршрут". – "Мстислав Всеволодович, я ведь сам был за рулем и мог ехать куда хочу, под любым деревом мог поставить палатку, а в кемпингах я как обычный турист пользовался небогатыми благами. Но с Вами-то это не получится, Вас сейчас же раскодируют, и очередной на Вашем маршруте секретарь обкома приставит впереди и позади Вашей по машине ГАИ. И как это Вы всю дорогу будете сидеть за рулем?" – "Я поеду с сыном и попытаюсь быть инкогнито в таком путешествии".

Как он мне потом рассказал, он-таки поехал с сыном по этому маршруту, но инкогнито удалось сохранить только до Смоленска. Мстислав Всеволодович действительно имел всесоюзную известность, был узнаваем и пользовался огромным авторитетом самых разных людей.

Келдыш был истинным лидером нашей науки. Будучи президентом Академии наук, он вышел далеко за пределы тех прав и возможностей, которые формально государство отвело науке. Он поднимал науку, образованность и тем самым величие страны. Именно такие люди должны руководить страной. Вероятно, что с нашей страной не было бы тех бед, которые на нее навалились, если бы у руля управления государством стоял такой человек, как М.В. Келдыш.

15 февраля 2001 г.

Лев Арамович Пирузян,

академик

М.В. КЕЛДЫШ И РЕНЕССАНС ОТЕЧЕСТВЕННОЙ БИОЛОГИИ

Мое знакомство с академиком Мстиславом Всеволодовичем Келдышем состоялось в 1970 г.

Я был наслышан о М.В. Келдыше как руководителе с государственным подходом к решению вопросов организации науки, о его внимательном отношении к новым идеям, о его поддержке молодых ученых, а также о том, что перед принятием решения он сам, в личной беседе знакомился с существом вопроса. Я имел счастливую возможность убедиться в этом. Вот как это произошло.

Я был одержим идеей развития новой области исследований – биологических испытаний химических соединений и изучения воздействий физических факторов на биологические системы. Эта область исследований зарождалась на стыке медицины, физиологии, биофизики, биохимии, химической физики.

В начале 1970 г. состоялась встреча с В.А. Кирилиным, который в то время был заместителем председателя Совета Министров СССР и председателем Государственного комитета по науке и технике и с которым, к счастью, я был знаком. После продолжительной беседы Владимир Алексеевич предложил развивать работы по медицинской биофизике, может быть, в рамках Академии наук. Он позвонил академику М.В. Келдышу, президенту АН СССР, и попросил принять и выслушать меня. Это было в 20-х числах января.

Мстислав Всеволодович умел внимательно слушать собеседника. В начале разговора я был насторожен и несколько волновался. Но волнение скоро прошло, и разговор перешел в свободное деловое обсуждение. М.В. Келдыш поддержал идею создания системы биологических испытаний химических соединений и предложил детально проработать этот вопрос.

Вскоре было принято решение об организации межведомственного Института по биологическим испытаниям химических соединений (НИИ по БИХС) в системе Минмедпрома СССР. Было разработано и 12 сентября 1972 г. утверждено "Положение о государственной системе регистрации и биологических испытаний синтезируемых в СССР химических соединений". Оно было подписано министром медицинской промышленности П.В. Гусенковым, министром здравоохранения Б.В. Петровским, президентом АН СССР М.В. Келдышем и президентом АМН СССР В.Д. Тимаковым. Вся работа по этому документу отражает ведомственную согласованность и четкость в работе.

Организационному становлению этой области исследований в СССР активно помогал М.В. Келдыш. На разных этапах я находил поддержку В.А. Кириллина, Н.К. Кочеткова, И.М. Макарова и других.

К сожалению, уже после кончины Мстислава Всеволодовича и ухода Владимира Алексеевича с руководящих постов, научное направление, созданное во многом благодаря их поддержке, в 1984–1985 гг. было закрыто, а 15 июня 1984 г. НИИ по БИХС расформирован.

После большого перерыва в 1999 г. был создан Центр теоретических проблем физико-химической фармакологии на правах института РАН, чисто теоретическое подразделение. Прежнее направление в полном объеме восстановить уже невозможно, это потребует больших затрат.

В период президентства М.В. Келдыша аппарат Президиума АН СССР представлял собой организационный монолит, работавший с большой четкостью. С особой теплотой я вспоминаю Марианну Иосифовну Трахтенберг, помощника главного ученого секретаря по печати. От нее мне известно, что М.В. Келдыш очень тщательно отбирал научные результаты, о которых хотел сказать в своих речах и выступлениях в печати.

Он с большим интересом знакомился с новыми научными результатами. По его предложению все заседания Президиума АН начинались с получасовых сообщений об открытиях и достижениях отечественной науки. Пожалуй, самым ярким примером внимания М.В. Келдыша к новым научным направлениям может

служить его постоянная поддержка биологической науки, прежде всего молекулярной биологии и генетики.

Деятельность М.В. Келдыша на посту президента АН СССР совпала с периодом наиболее динамичного развития академической науки в нашей стране. В эти годы число научных работников в Академии выросло более чем в 2 раза, а сеть академических научных учреждений – в 1,5 раза. Это было время, когда нарастал процесс рождения новых научных направлений. Мстислава Всеволодовича постоянно заботили вопросы научно-технической политики, в частности, соотношения между фундаментальными и прикладными исследованиями, вопросы их организации в стране, развития экспериментальной базы фундаментальной науки, его приборного и компьютерного обеспечения.

Успехи фундаментальной и прикладной наук были впечатляющими. Поистине эпохальными были достижения в освоении и исследовании космоса, к которым Мстислав Всеволодович был непосредственно причастен. Развивалась экспериментальная база астрофизики, ядерной физики, создавалась база научного приборостроения, строились новые научные центры.

Что же касается отечественной биологической науки, то можно с полным основанием считать годы работы Мстислава Всеволодовича на посту президента Академии наук периодом ее ренессанса.

2000 г.

Олег Михайлович Белоцерковский,

академик

КЕЛДЫШ И ФИЗТЕХ

Я отмечу лишь два-три малоизвестных факта об этом великом человеке. Как-то я присутствовал на дискуссии о М.В. Келдыше как о математике за рубежом, в Англии. Обсуждались, в частности, "пучки Келдыша". Резюме состояло в том, что, с одной стороны, он был замечательным математиком, но с другой – возглавил сугубо технический космический центр (имелось в виду НИИ-1). Собеседники утверждали, что если бы Келдыш продолжил занятия только математикой и развил свои математические идеи, то стал бы фигурой мирового масштаба.

Мой личный опыт работы в Физико-техническом институте (МФТИ) заключается, в частности, в том, что мне посчастливилось общаться с плеядой выдающихся людей мира, Европы, СССР, России, Москвы. На Физтехе тогда работало около 50 членов нашей Академии наук, не считая других известных ученых. Из всех них, я считаю, были две фигуры, выделявшиеся среди остальных своей уникальностью. Это – Петр Леонидович Капица и Мстислав Всеволодович Келдыш. (К слову, оба они совместно с С.А. Христиановичем, М.А. Лаврентьевым и С.А. Лебедевым еще в 1946 г. участвовали в организации физико-технического факультета МГУ.) Может быть, именно М.В. Келдыш был более неприступен,

более велик, более грандиозен, если хотите, более широк. Это не просто слова, тем более, что вообще очень трудно сравнивать людей такого масштаба.

Мстислав Всеволодович имел прямое отношение и к созданию Московского физико-технического института. В ноябре 2001 г. исполняется 55 лет "системе" обучения Физтеха и 50 лет со дня рождения МФТИ. В 1949 г. вышли известные постановления партии и правительства о музыке и генетике как лженауке и готовилось аналогичное постановление по теоретической физике. Мы тогда с трудом закончили физико-технический факультет МГУ, так как факультет был почти упразднен: П.Л. Капица был на 3–4 года отстранен от преподавания, отстранен был и С.Л. Мандельштам, ядерные специальности на этом факультете закрыты – алихановская и курчатовская кафедры были ликвидированы. Остались лишь три кафедры, причем это в большой степени зависело от личностей заведующих: кафедра С.А. Христиановича (ЦАГИ), кафедра Н.Н. Семенова (Институт химфизики) и кафедра термодинамики М.В. Келдыша с базой в НИИ-1. Усилиями этих трех кафедр удалось сохранить де-факто этот факультет. Я закончил именно кафедру термодинамики, поэтому в моем дипломе имеется виза Келдыша. В 1950 г. факультет был фактически ликвидирован, и мы даже не знали, где нам защищать дипломные работы. Делегацию наших студентов в ректорате успокоили, сказав, что мы будем защищать их в МГУ. Так оно и было.

М.В. Келдыш постоянно интересовался работой кафедры – выбор тем научной работы студентов, утверждение научных руководителей проходили через него, и, самое главное, он заложил основы кафедральной подготовки студентов по этой специализации. Студенты были подключены к решению актуальнейших проблем того времени: сверхзвуковая аэродинамика, ЖРД (жидкостные реактивные двигатели), вопросы горения и устойчивости и др. На заседаниях кафедры он внимательно выслушивал сообщения, говорил очень тихо и всегда по существу вопроса. (Впоследствии на семинаре ИПМ он как-то вспоминал о наших контактах на кафедре.)

В 1951 г. было совершенно ясно, что нужно создавать институт новой формации. М.В. Келдыш не отступал и сделал великий шаг, пригласив на пост ректора создаваемого МФТИ генерал-лейтенанта Ивана Федоровича Петрова. Говорили, что в свое время генерал И.Ф. Петров сыграл большую роль в том, чтобы молодой Келдыш (тогда сотрудник ЦАГИ) получил полный допуск ко всем секретным работам. Так, благодаря Келдышу и Петрову почти разогнанный факультет МГУ в ноябре–декабре 1951 г. стал Московским физико-техническим институтом и полностью обосновался в поселке Долгопрудный. С этого момента и ведется история МФТИ.

Иван Федорович Петров в течение последующих 10 лет совместно с М.В. Келдышем сформировал и установил совершенно новую систему образования. И если вначале Физтех состоял из трех кафедр, то к середине 70-ых годов их было уже около семидесяти. Наша команда пришла на смену Петрову в 1962 г.

Хочу обратить внимание на то, что М.В. Келдыш почти до конца жизни был заведующим кафедрой МФТИ.

Контакты с М.В. Келдышем были затруднены, но могу сказать, что Мстислав Всеволодович очень уважал и ценил мнение Петра Леонидовича Капицы, который был председателем координационного совета Физтеха, и с ним общал-

ся. В жизни нашего института было очень много трудностей. Уже одно то, что студенты этого вуза имели, как ни в каком другом, очень высокий допуск к секретным работам (26% из них имели первую форму и практически все остальные имели форму № 2), накладывало серьезный отпечаток на жизнь нашего учебного института. Диссидентские воззрения нам не прощали (а такие бывали...). В самые трудные и ответственные моменты жизни МФТИ мы с Капицей принимали решение, что нужно выносить вопрос об институте на Президиум АН СССР. Петр Леонидович договаривался с президентом Келдышем о встрече, и мы вдвоем шли к нему докладывать ситуацию. Он нас выслушивал и назначал заседание Президиума Академии наук на очередной четверг. Всего было три таких заседания, стало быть, три решения Президиума АН СССР, поддерживавших Физтех. Председателем комиссии по подготовке проекта решения обычно был Капица, но обсуждения бывали очень бурными, и М.В. Келдыш вносил в проект серьезные поправки и дополнения.

В одном из разговоров мы показали Келдышу весь учебный план для нашего студента от первого до последнего курса, где математика, физика и другие науки изучались очень глубоко и серьезно. Он посмотрел, подумал и сказал: "А что, если найдется студент, который все это будет знать? Куда же тогда денемся мы?" Я выдержал паузу и сказал: "Мстислав Всеволодович, такого студента не найдется". После этого я почувствовал, что разговор сделался менее формальным и поэтому продолжил: "Знаете, Мстислав Всеволодович, в Новосибирском университете, где ректором является И.Н. Векуа, читают общую и теоретическую физику совместно, начиная с 1-го курса. Как Вы считаете, может быть и нам на эту систему перейти?" Келдыш задумался (эти его глаза, глаза, глаза...) и ответил: "В образовании нужен здравый консерватизм. Вы делаете все правильно". Фактически этими двумя фразами были предрешены положительные решения по МФТИ.

Почему-то каждый наш новый вождь, приходя к власти в государстве, считает своим долгом изменить систему образования. В России сложилась великолепная система среднего и высшего образования, которая до последнего времени была одной из лучших в мире. И Келдыш сыграл очень заметную роль в становлении высшего образования. Я в МФТИ проработал ректором 25 лет и могу утверждать, что к нам в институт приходила талантливейшая молодежь и особенно из провинции. Почему же нужно вдруг теперь заменять 10 школьных лет на 12, после чего неминуемо возникает проблема армии и т.д.? Мнение М.В. Келдыша по вопросу образования я привел.

В Институте прикладной математики мы проработали шесть лет в отделе А.А. Дородницина (тогда институт еще назывался ОПМ). На своем веку я видел и посетил многие научные институты и могу сказать, что этот институт, детище М.В. Келдыша, является великолепнейшим научным учреждением с самого его зарождения и по сию пору. Здесь работали и работают талантливейшие люди.

LONG LIVE KELDYSH Institute of Applied Mathematics!

15 февраля 2001 г.

Владимир Федорович Толубко,

главный маршал артиллерии

М.В. КЕЛДЫШ – РУКОВОДИТЕЛЬ И ГРАЖДАНИН

Не однажды приходилось встречаться мне с М.В. Келдышем. Судьба сводила нас вместе на заседаниях пленумов Центрального Комитета партии, на сессиях Верховного Совета СССР, на космодроме в Байконуре, откуда мы провожали в звездные рейсы наших космонавтов, а чаще на деловых совещаниях, посвященных обсуждению программ дальнейшего освоения космоса или итогов работы, проделанной в этом направлении.

Разумеется, воспоминания об этих встречах не затронут одну из значительных сторон деятельности Мстислава Всеволодовича, относящуюся к фундаментальным и прикладным исследованиям в области математики. Значимость его работ как ученого математика общеизвестна. Уже подтвержденная в осуществленных разработках авиационной и космической техники, она, по-видимому, еще долго будет являться предметом особого внимания ученых и инженеров.

В своих заметках о встречах с Мстиславом Всеволодовичем мне хотелось коснуться только тех черт и качеств его многогранной натуры, которые проявлялись в его общественной и государственной деятельности как руководителя штаба нашей науки – Академии наук СССР, как депутата Верховного Совета СССР и, наконец, как незаурядного специалиста в области ракетно-космической техники.

ДЕЛОВИТОСТЬ

Деловитость – наиболее заметное качество Мстислава Всеволодовича, проявлявшееся, прежде всего, в его умении без громких фраз и суеты организовать и с минимальными затратами времени направить работу больших коллективов людей. Его спокойная рассудительность вселяла уверенность в успехе порученной работы у всех, кому предстояло ее выполнить, хотя случалось так, что до его вмешательства трудности казались неразрешимыми.

На мой взгляд, это качество всегда было связано у Мстислава Всеволодовича с его способностью видеть сердцевину проблемы, отделять главное от второстепенного, расчленять сложные запутанные вопросы на составные части, каждая из которых уже не представлялась непреодолимой преградой.

Хотелось бы в этой связи отметить одну существенную особенность в манере Мстислава Всеволодовича проводить служебные совещания, о которой, кстати, следовало бы помнить многим руководителям. Он всегда стремился (и, как правило, достигал своей цели) создать на совещании такую атмосферу общения участников, которая в максимальной мере способствовала бы выявлению всех имеющихся точек зрения по обсуждаемой проблеме, включая и те, которые ранее на стадии предварительного знакомства были неприемлемы для него самого.

Мстислав Всеволодович хорошо понимал, что всестороннее "прощупывание" проблемы, тщательное взвешивание положительных и отрицательных сторон

предлагаемых вариантов ее решения возможно только при благожелательном отношении ко всем выступающим и свободном изложении ими своей точки зрения.

Проводя совещания, Мстислав Всеволодович не навязывал присутствующим своего мнения и иногда создавалось впечатление о его полном нейтралитете в острых конфликтных ситуациях, подчас, возникающих при решении тех или иных спорных вопросов. Однако, на самом деле в его видимом беспристрастии проявлялась большая тактическая мудрость, направленная на достижение той же цели: всесторонне изучить проблему, не придавая дискуссии из-за своего авторитета однобокий характер.

Вместе с тем Мстислав Всеволодович преображался и порой резко останавливал выступающего, если он вместо изложения существа дела пытался увести совещание в сторону от обсуждаемого вопроса или вообще обнаруживал его незнание.

Мстислав Всеволодович не выносил расплывчатости и не любил излишнюю пространность в выступлениях. Лаконизм и четкость в докладах, в сообщениях ему импонировали и, наоборот, если докладчик злоупотреблял временем, то это даже отражалось на лице Мстислава Всеволодовича.

Умение дорожить временем особенно заметно проявлялось в его служебных поездках.

В середине 60-х годов мы с Мстиславом Всеволодовичем очень часто летали на Байконур в одном самолете. Перелет туда из Москвы занимал тогда несколько часов, и, если основная часть пассажиров проводила это время за деловыми разговорами или играми, то Мстислав Всеволодович, как правило, брал чистую ученическую тетрадь и всю испещрял ее вычислениями (обычно это были прикидочные расчеты траекторий космических кораблей). “Я не могу не тренировать свою память вычислениями. Это для меня очень нужно”, – отвечал он, когда кто-либо из нас, сидящих рядом, просил его отдохнуть.

ВЫСОКАЯ ГРАЖДАНСТВЕННОСТЬ

М.В. Келдыш в силу своего служебного положения нередко возглавлял межведомственные комиссии, в задачу которых входило определение степени участия того или иного Министерства в решении крупных народнохозяйственных задач, рациональное распределение между ними выделенных ассигнований или дорогостоящей новейшей техники.

Случалось, что представители отдельных организаций без достаточных на то оснований, руководствуясь, в основном, престижными соображениями, стремились заполучить себе максимум средств, игнорируя при этом другие более целесообразные или оптимальные варианты использования выделенного оборудования.

Вот тут проявлялась еще одна замечательная черта Мстислава Всеволодовича – умение за внешне аргументированными, иногда страстными речами представителей заинтересованных сторон разглядеть заурядную ведомственность. В таких случаях меня восхищала его способность легко и быстро, практически, на уровне специалиста, ориентироваться в научно-технической стороне вопроса и здесь же подниматься в его оценке до государственного масштаба, исключающего ведомственный подход.

Стоять на страже высших государственных интересов – было основным жизненным правилом Мстислава Всеволодовича.

СКРОМНОСТЬ

Занимая пост президента Академии наук СССР, являясь одновременно депутатом Верховного Совета СССР, членом Центрального Комитета нашей партии, Мстислав Всеволодович никогда и ничем не стремился подчеркнуть свое высокое положение, превосходство в своих знаниях, всячески избегал выставлять себя на первое место, даже находясь на трибуне во время торжеств. Одним словом, он всегда являл собой пример удивительной подлинной скромности. Эта черта Мстислава Всеволодовича проявлялась не только в его поведении, но и в его тихом голосе, в одежде. Будучи трижды Героем социалистического труда, кавалером многих правительственных наград, лауреатом Ленинской и Государственных премий, он, как правило, появлялся на людях в скромном костюме, без каких-либо знаков отличия, не желая выделяться среди окружающих. Как проявление особого такта воспринимали эту черту те товарищи, которые, не имея еще многочисленных заслуг, впервые получали награды из рук Мстислава Всеволодовича, занимавшего пост председателя Комитета по Ленинским и Государственым премиям в области науки и техники.

Еще одна деталь, характеризующая скромность Мстислава Всеволодовича. Несмотря на свой непререкаемый авторитет ученого, он трезво оценивал пределы человеческой памяти и реальные возможности отдельного человека, даже обладающего незаурядным объемом знаний, профессионально судить о событиях и фактах, относящихся к многочисленным научно-техническим или общественным дисциплинам, и поэтому никогда при обсуждении тех или иных вопросов не боялся показать себя неосведомленным, если какие-либо сведения были для него новыми. Просто, безо всякого смущения он задавал вопросы, вникал в особенности неизвестных для него технических решений, нисколько не беспокоясь за свой престиж.

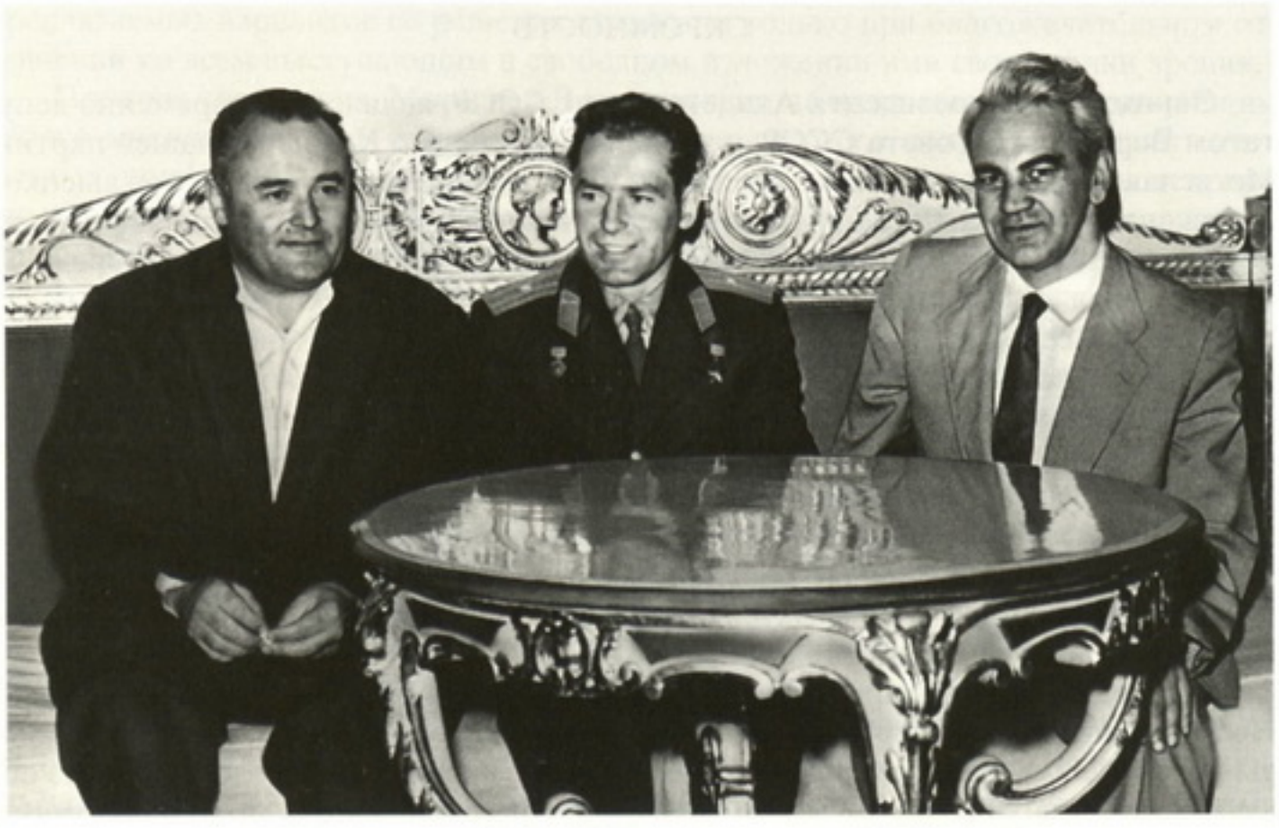
Таким остался в моей памяти Мстислав Всеволодович Келдыш, руководитель и гражданин, человек, дела и жизнь которого являются достойным примером верного служения нашей Родине.

18 октября 1979 г.

КОСМОНАВТЫ О М.В. КЕЛДЫШЕ

РАССКАЗ ГЕРМАНА ТИТОВА
для фильма “Мстислав Келдыш”

Космонавтам первого набора очень повезло в самом начале нашей деятельности, потому что наши первые шаги были связаны с людьми, которые впоследствии, после полета Юрия Гагарина, в литературе и газетных статьях именовались Главным конструктором (С.П. Королев) и Главным теоретиком (М.В. Келдыш) космонавтики. Насколько мне довелось его видеть и знать, Мстислав Всеволодович был не только теоретиком космонавтики, но и самым непосредствен-



После полета Г.С. Титова, в Президиуме АН,
11 августа 1961 г.

ным участником зарождения и создания космической техники, всех космических исследований в Советском Союзе.

Наше первое знакомство с космической техникой было на предприятии КБ С.П. Королева, где создавались космические корабли, а второе – это посещение Института прикладной математики для знакомства с тогда еще нам неизвестной областью науки – баллистикой. Первое посещение этого института было для нас совершенно необычным и непонятным. Дело в том, что мы, тогда все еще молодые ребята со среднетехническим образованием, имели самое отдаленное представление о баллистике, – слово-то слышали, а что за ним скрывается, просто не представляли. И вот состоялось первое знакомство с прикладной математикой, с теми задачами, которые решаются при обеспечении космических полетов. Сначала нам рассказали, как движется космический корабль, какие силы действуют на космонавта, потом – познакомили с задачами навигации, ориентации. Круг наших представлений постепенно расширялся, и мы узнавали, как могут встретиться корабли и космические станции на орбите, чем отличается автоматический корабль от пилотируемого, как космонавт в любой момент узнает, где, в какой точке орбиты он сейчас находится, что позволяет правильно наводить антенны системы слежения за межпланетными объектами и т.д. Об этом нам рассказали в Институте прикладной математики. Может быть, именно с этого момента я с уважением стал относиться к этой сложной и очень важной в космических исследованиях науке. Мстислав Всеволодович Келдыш заложил ее основы.

Уже тогда, всего лишь через 2–3 года после запуска первого спутника, он говорил о будущем развитии космонавтики, о ее значении для астрофизики, для службы погоды, для исследований Солнца и планет. Он говорил о том, что космические корабли и спутники в скором времени в масштабе всего земного шара помогут решать проблемы радиосвязи, телевидения, - но это лишь первые шаги, – говорил он...

Сегодня все это вошло в нашу жизнь.

Мне кажется, что эта удивительная способность на основании каких-то частных открытий, частных достижений в науке и технике делать обобщения и видеть за этими открытиями перспективу и является одной из характеристик большого ученого, каким был Мстислав Всеволодович Келдыш.

СЛУЧАЙ С ЮРИЕМ ГАГАРИНЫМ

Гагарин уже слетал тогда в космос и шел полет П. Беляева и А. Леонова. Возникла нештатная ситуация перед посадкой. Это произошло 19 марта 1965 г. В 4 часа 14 минут по московскому времени корабль "Восход-2" появился над территорией Советского Союза. Сразу же с ним была установлена радиосвязь. Переговоры с космонавтами вел Гагарин, а Королев и Келдыш спокойно наблюдали за его работой. "Восход-2" готовился к приземлению. И вдруг на командном пункте прозвучали тревожные слова:

– Команда не прошла. Корабль крутится. Команда не прошла. Корабль крутится.

Гагарин ответил: – Двадцатый, принято!

Неполадки возникли на последнем, 17-м витке. Автоматическая система ориентации не сработала. Чтобы не волновать космонавтов, микрофон отключили: они не могли слышать, о чем переговариваются в центре управления полетом. Было принято решение, чтобы они спускались на ручном управлении. Стали им говорить, что вот полетите так-то и так-то, а они не слышат. Что такое? Пропала связь! Юрий Алексеевич (на что человек хладнокровный) растерялся, Сергей Павлович тоже вскочил с места (он человек экспансивный) и начал кричать. И один Мстислав Всеволодович сидел совершенно спокойно и так же спокойно сказал:

– Юрий Алексеевич, включите микрофон. Они Вас просто не слышат.

Гагарин: – Как меня слышишь?

Ответ: – Хорошо слышу.

Гагарин: – "Алмаз", я "Заря-1", даем Вам разрешение на ручной спуск по тормозной установке. На следующем витке выдержите точно. Данные у Вас есть, не спешите с включением ЦДУ. Будьте повнимательней и поспокойней.

"Заря-1", прием.

Ответ: – Все команды прошли.



На космодроме Байконур после полета А.А. Леонова и П.И. Беляева на КК "Восход-2", 19 марта 1965 г.

РЕМАРКА АЛЕКСЕЯ ЛЕОНОВА

В 1999 г., объявляя доклад "Академик Келдыш – теоретик космонавтики" на XXVI общественно-научных чтениях памяти Ю.А. Гагарина, Алексей Леонов, видно, вспомнив многое, вдруг заметил: "Келдыш – это русский самородок, это алмазная голова! За ним, как за каменной стеной, ничего не было страшно. Я присутствовал на Байконуре, когда космический корабль был выведен на орбиту неточно. Потребуются коррекции, но сколько? В.П. Глушко (он тогда был главным) приказал своему баллистику пойти просчитать это на компьютере. Тот ушел.

Мстислав Всеволодович, вынул из кармана коробку папирос "Казбек" (он их, кажется, курил), что-то пером на ней прикинул и через полминуты сказал тихим спокойным голосом: "Двадцать коррекций". Глушко на него мельком взглянул, но не прореагировал. Через полчаса, примерно, вернулся баллистик. "Ну, сколько вы там насчитали?" – спросил Глушко. – "Двадцать коррекций, Валентин Павлович".

Сергей Романович Сергиенко,
академик АН Туркмении

ВОСПОМИНАНИЯ О ВСТРЕЧАХ С АКАДЕМИКОМ М.В. КЕЛДЫШЕМ

В связи с быстрым развитием реактивной техники в нашей стране в послевоенные годы, во второй половине 40-х годов в Академии наук СССР была создана комиссия по реактивной технике, инициатором организации и председателем которой был академик М.В. Келдыш. В состав этой комиссии входили видные авиационные конструкторы, конструкторы авиамоторов и химики, занимавшиеся окислителями и горючим для реактивной техники. Членом этой комиссии был и я, так как в Институте нефти АН СССР, заместителем директора которого я в то время был, под моим руководством велись обширные исследовательские и поисковые работы во вновь созданной лаборатории ракетных топлив. Комиссия довольно регулярно, не реже одного раза в месяц, собиралась в здании Президиума АН СССР ("Нескучный сад") для обсуждения основных научно-технических проблем по ракетной технике. Я не помню ни одного заседания комиссии, на котором отсутствовал бы М.В. Келдыш. Обсуждения уровня развития ракетной техники за рубежом и перспективных планов развития этой новой техники у нас в стране, равно как и сообщения о конкретных наших достижениях в научной, конструкторской и промышленной областях проблемы, проходили весьма оживленно, и казалось, на первый взгляд, совершенно неуправляемо и стихийно. Председательствующий М.В. Келдыш сидел, глубоко задумавшись, изредка делая заметки на лежавшем перед ним листе бумаги. Наблюдая за ним, можно было прийти к заключению, что он занят какими-то своими мыслями и происходящее на заседании проходит мимо него и совсем его не касается. Но вдруг М.В. задает вопрос или бросает короткую, но предельно четко, почти математически сформулированную реплику и становится предельно ясно, что он внимательно следил за дискуссией и связывал ее с более общими и широкими научно-техническими задачами в области ракетной техники. В конце каждого заседания М.В. Келдыш кратко резюмировал итоги обсуждавшегося вопроса. Я всегда поражался его эрудиции и глубокой осведомленности об уровне развития не только собственно реактивной техники, но и смежных разделов науки (физики, химии) и техники. В его кратких выводах содержались, как правило, и конкретные рекомендации по научно-исследовательской и инженерно-конструкторской работе в области ракетной техники.

Не знаю, сохранились ли и в каком виде протоколы заседаний комиссий по ракетной технике АН СССР. Следовало бы их разыскать и проанализировать. Мне думается, что из них получат новый ценный материал не только специалисты по истории науки и техники, но и специалисты, творчески работающие в разных областях ракетной техники.

С личными, человеческими качествами Мстислава Всеволодовича я имел возможность познакомиться осенью 1950 г. в Сочи, в санатории "Правда". В этом хорошо организованном, сравнительно немноголюдном санатории мы провели с ним месяц, многократно встречаясь каждый день. В результате никотинового от-

равления М.В. тогда прихрамывал на правую ногу и ходил, опираясь на трость. Однако это недомогание внешне не отражалось на его настроении. Его лицо часто озарялось застенчивой улыбкой с легким прищуром глаз. Он любил шутку, остроту, экспромт и сам был активным участником веселых бесед-"обстрелов". Часто и подолгу любовался он бурным морем и ярким пестроцветием клумб. Трудно понять, погружался ли он в это время в бездумное эмоциональное любование стихийными силами и красотой природы или его жадный к творчеству ум продолжал напряженно работать. Этот месяц отдыха на лоне природы и частое общение вне деловой обстановки оставили у меня впечатление о Мстиславе Всеволодовиче как о человеке доброжелательном, правдиво-искреннем, понимающем и ценящем юмор и увлекающемся.

Позже, в 60-е годы, когда М.В. Келдыш был президентом АН СССР, мне как вице-президенту АН Туркменской ССР приходилось с ним встречаться для решения ряда конкретных деловых вопросов, связанных с развитием нашей Академии наук. Я всегда встречал с его стороны понимание задач молодой, развивающейся академии и поддержку в решении таких насущных вопросов, как подготовка научных кадров и консультативная помощь со стороны институтов АН СССР и крупных ученых, снабжение современным экспериментальным оборудованием и финансирование.

Я хорошо помню яркие выступления члена ЦК КПСС академика М.В. Келдыша на широком совещании в отделе науки ЦК КПСС по вопросу о повышении эффективности научных исследований и ускорении использования достижений науки в народном хозяйстве.

Это была глубоко партийная речь выдающегося ученого-коммуниста, крупного талантливого организатора широкого фронта большой советской науки, ясно понимающего задачи науки, главные направления и пути ее развития, методы и формы ее взаимодействия и активного воздействия на экономику социалистического государства. Я на всю жизнь сохраню память о Мстиславе Всеволодовиче Келдыше как о выдающемся ученом и президенте Академии наук СССР, как о принципиальном коммунисте и как о добром человеке и искреннем товарище.

11 января 1980 г.

Николай Сергеевич Аржаников,

секретарь Комитета по Ленинским и Государственным премиям

ВОСПОМИНАНИЯ О ВЫДАЮЩЕМСЯ УЧЕНОМ СОВРЕМЕННОСТИ

На мою долю выпало большое счастье знать выдающегося ученого Мстислава Всеволодовича Келдыша на протяжении длительного 47-летнего периода (1931 по 1978 г.) и работать, вначале около двух лет вместе в ЦАГИ, а затем непосредственно под его руководством 22 года (с 1956 по 1978 гг.) в Комитете по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники при Со-

вете Министров СССР. Радостным я считаю и тот факт, что вся творческая жизнь этого гениального ученого от блестящего студента до выдающегося ученого современности прошла на моих глазах.

Еще на математическом отделении физмата в 1923 году я познакомился с Людмилой Всеволодовной Келдыш, старшей меня по курсу, активно входившей в знаменитую у нас "Лузитанию", т.е. группу учеников академика Н.Н. Лузина, впоследствии ставших прославленными учеными (М.А. Лаврентьев, А.Н. Колмогоров, С.П. Новиков, Н.К. Бари и др.). Позже, когда я был уже аспирантом на кафедре "Механика" профессора А.И. Некрасова математического отделения физмата (1926–1929 гг.), я узнал, что на нашем отделении начал учиться ее младший брат Мстислав Всеволодович Келдыш.

В 1931 г. Мстислав Всеволодович поступил в аэродинамический отдел ЦАГИ, где стал работать под руководством Сергея Алексеевича Чаплыгина. Судьба благоприятствовала нашему знакомству и сближению. Этому отчасти способствовало то обстоятельство, что его рабочее место оказалось как раз в той комнате ЭАО ЦАГИ, где сидели я и несколько старший по возрасту, весьма приятный и способный теоретик гидродинамик Яков Иванович Секерж-Зенькович. Вскоре после первого знакомства, обмена мнениями по выполняемым работам, различным вопросам аэродинамики и ее направлений наш разговор приобретал увлекательный, даже иногда задорный оттенок. В тот период мы обменивались своими мнениями не только в области науки, но и в области культуры – театра и литературы. Невольно возникали весьма интересные дискуссии и беседы, часто носившие даже шутливый характер.

В первый же период работы М.В. Келдыша в ЦАГИ Сергей Алексеевич Чаплыгин стал весьма пристально к нему присматриваться, проявляя на глазах у всех огромный интерес к этому молодому человеку. О нем ему многие, в том числе и я, говорили, что он исключительно яркая восходящая звезда по силе своего научного математического таланта.

По-видимому, это было в конце 1931 г. На Научно-техническом совете в зале, где теперь музей имени профессора Н.Е. Жуковского, должен был состояться обширный доклад украинского ученого академика А.Н. Динника, посвященный вопросу об устойчивости стержней. Академик А.Н. Динник приехал с группой своих учеников, которые развешивали на стенах красочные плакаты с чертежами и формулами. Их было много. Члены Совета стали потихоньку собираться. На председательское место сел С.А. Чаплыгин. Вошел юный Мстислав Всеволодович и стал прогуливаться вдоль стен, где были развешаны плакаты. Перед одним плакатом он остановился и начал внимательно его изучать. Потом отошел и, подойдя к С.А. Чаплыгину, сказал, что на плакате допущена грубая ошибка: предположено, что ряд сходится, а в действительности это не так. Сергей Алексеевич внимательно посмотрел на плакат, подтвердил замечание Мстислава Всеволодовича и подозвал академика А.Н. Динника. Последний вынужден был согласиться и сразу же свой доклад снял.

Уже будучи президентом Академии наук СССР Мстислав Всеволодович Келдыш 9 января 1964 г. был утвержден председателем Комитета по Ленинским премиям в области науки и техники при Совете Министров СССР. Я, как ученый секретарь Комитета, поехал в Президиум АН СССР, где был им сразу же принят в его президентском кабинете. Мстислав Всеволодович встретил меня очень тепло,

и после беседы по делам Комитета мы невольно перешли к воспоминаниям о давно прошедшем времени, когда в 30-х годах вместе работали в одной комнате ЭАО ЦАГИ. М.В. Келдыш, улыбаясь, сказал, какое это было интересное время – период молодости, и хорошо было бы его вернуть. Но годы берут свое, загрузка невероятная, возникают сложные научные и организационные проблемы. Эти воспоминания о давно прошедших годах становятся особенно приятными.

О Мстиславе Всеволодовиче Келдыше как о великом ученом современности будет написано много работ, характеризующих его вклад на любом участке его жизненного научного пути, будь то специальные проблемы математики или аэродинамики в бытность его работы в ЦАГИ. Где бы он ни прошел, он оставил за собой заметный след в виде фундаментальных работ, фундаментальных исследований, в создании новых направлений и новых теорий.

Меня всегда поражала в Мстиславе Всеволодовиче его феноменальная осведомленность в областях науки и техники, которые не являлись прямой его специальностью. Он мгновенно ориентировался и находил оптимальные решения в таких областях, как биология, история и филология, сельское хозяйство и общественные науки и др. – словом, в конгломерате исследований, проводящихся в Академии наук в целом. Я уже не говорю о глубочайших знаниях авиационной, ракетной, химической, космической и атомной науки и техники.

Вспоминая период своей работы в Комитете под руководством Мстислава Всеволодовича Келдыша, у меня невольно возникает желание несколько шире и подробнее раскрыть выдающуюся роль М.В. Келдыша как руководителя Комитета, как ученого поразительного диапазона знаний, человека начитанного и имеющего собственный взгляд не только по вопросам науки, но и культуры.

Меня поразило выступление Мстислава Всеволодовича по проблеме Ренессанса, когда обсуждалась книга академика Н.И. Конрада "Запад и Восток". Поразило по двум причинам: во-первых, интересной дискуссией между учеными – представителями диаметрально противоположных специальностей по труднейшей проблеме Ренессанса, и во-вторых, яркой демонстрацией кругозора академика М.В. Келдыша, выдающегося ученого современности, в специальных вопросах культуры.

По содержанию работы и ее оценке было доложено Пленуму мнение секции филологии Комитета. Было сказано: "Книга Конрада, выдвинутая на конкурс, обсуждалась научной общественностью, обсуждалась в Институте общей истории, учеными трех факультетов – философского, восточного и исторического Ленинградского университета. Представители различных гуманитарных дисциплин единодушно очень высоко оценили книгу Конрада как выдающийся научный труд.

В отзывах отмечается, что академик Конрад впервые в советской и мировой науке столь убедительно и плодотворно осуществил сравнительное историческое изучение литературных явлений, явлений культуры в развитии народов Запада и Востока. Он глубоко раскрыл черты общности между ними, возникавшие на определенных этапах исторического развития, ярко охарактеризовал своеобразие литературы и культуры отдельных стран.

Особое место в этой книге занимает обоснование идей о том, что "Ренессанс является не только особенностью европейской культуры, но убедительно доказано, что Ренессанс был создан и культурой ряда стран Востока".

Мы все с интересом ждем выступления председателя – академика М.В. Келдыша. Он сказал: "Вначале я не хотел выступать, но теперь хочу сказать следующее: несомненно, эта книга хороша, но нельзя же так преувеличенно давать отзывы. Это не есть систематическая история Запада и Востока, как считает секция филологии, а сборник очерков по различным вопросам, по различным моментам истории Запада и Востока. В этом можно убедиться, просто посмотрев книгу, что я и сделал. Когда говорят, что Ренессанс на Востоке и на Западе имел аналогичное протекание – этому крайне трудно поверить. Ренессанс состоял не только из расцвета искусства и литературы, а из очень большой совокупности общественных явлений, и мы можем сказать, наблюдая историю, что Восток гораздо быстрее развивался до эпохи Ренессанса, а затем его развитие замедлилось. Ренессанс же на Западе питался произведениями с Востока и затем стал быстро развиваться. Когда говорят, что было аналогичное протекание, это вызывает просто удивление. Я не говорю о книге в целом. Она очень хороша! Я хочу только сказать и уточнить, что книга представляет совокупность очерков, и такой вывод о Ренессансе является неубедительным.

Что касается восточного Ренессанса, то, по-моему, следует сказать, что там был действительно Ренессанс, но совершенно другого характера. Ренессанс же на Западе не отделим от того промышленного развития, которое в это время произошло на Западе, и чего не было на Востоке".

Мне хочется остановиться на большой роли М.В. Келдыша в вопросе установления Государственных премий СССР в области науки и техники. 9 сентября 1966 г. вышло Постановление ЦК КПСС и СМ СССР за № 739 "О Ленинских и Государственных премиях СССР". Таким образом, заседание Комитета в апреле 1967 г. проводилось в новых условиях. Доклад М.В. Келдыша на нем явился настоящим программным выступлением в истории работы Комитета. Он дал четкие, партийные установки для работы секций и Пленума. Вот некоторые мысли М.В. Келдыша из его выступления в марте 1967 г.

"Надо твердо помнить, – сказал М.В. Келдыш, – что при недооценке значимости, субъективном подходе самая крупная работа может быть либо не единогласно поддержана, либо даже отвергнута".

"Давайте посмотрим, – продолжил он, – как шло дело с хлопкоуборочной машиной. На предварительном обсуждении секция сельского хозяйства отводила эту работу. На Комитете, после обсуждения, секция сельского хозяйства пересмотрела свои позиции, и, в конце концов, хлопкоуборочная машина прошла.

Я считаю чрезвычайно обидным, что не прошла чаеуборочная машина, потому что это крупное явление в жизни республики и вообще у всех, кто занимается чаем. У нас в Грузии производится 90% чая. Это совершенно нетривиальная машина. Я лично считаю, что если машинная уборка даже несколько хуже, чем ручная уборка, с точки зрения качества чая, то очевидно, что громадное облегчение труда, которое получилось, заслуживает того, чтобы перейти на уборку на машине. Какой-нибудь ковер, если он ручной, то его покупают иногда за цену, в пять раз большую, чем машинный ковер, а то и в 100 раз дороже мы оплачиваем этот труд, а все-таки переход на машинные ковры это положительная вещь. Всякий переход на массовое производство несет за собой некоторую потерю, но социальное устройство стремится удовлетворять широкие потребности, облегчать труд, и это мы недооцениваем. Этого допускать нельзя".

Что особенно примечательно в работе этого выдающегося ученого в качестве руководителя Комитета – это очень зоркое и чуткое отношение к талантливым молодым ученым, оказание поддержки в их выдвижении. Вот несколько примеров, ярко иллюстрирующих сказанное.

1. При обсуждении работы В.М. Массона "Средняя Азия и Древний Восток" в 1969 г. докладчик от секции заявил, что "претензий к работе нет. Работа хорошая. Специалист молодой, многообещающий. Может быть, это звучит довольно странно, но на секции было сказано, что он может получить премию, создав еще другие работы".

Мстислав Всеволодович очень резко реагировал на такое заявление. Он сказал: "Мне кажется, что если секция официально вынесла такое определение, то я считаю, такой подход неправильным. Если мы начнем подходить к оценке выдающихся работ с точки зрения возраста ученого, то нанесем науке большой вред".

2. Чрезвычайно ярко продемонстрировал М.В. Келдыш значимость открытия "голографии с записью в трехмерной среде" Ю.Н. Денисюком. Докладчик этой работы на пленуме проф. Л.Н. Преснухин указал, что это новое открытие находит широкое применение, и им заинтересовались за рубежом многие организации. В Японии, Америке, Англии идут публикации со ссылками на автора работы Денисюка, первым сказавшим слово в этом направлении.

В своем выступлении М.В. Келдыш ярко обрисовал проблему и четко наметил мероприятия, которые немедленно надо провести. Вот что он сказал: "К сожалению, действительно работа Ю.Н. Денисюка у нас в Советском Союзе не была во время замечена, и узнали мы о ней из иностранной печати. Я как-то прочел статью в одном иностранном журнале и начал выяснять, кто такой Денисюк. Большинство физиков не знали. Этот вопрос возник и здесь на нашем прошлом заседании, а сейчас мы видим, сегодняшнее обсуждение явно показывает, что Денисюк сделал крупную работу. Некоторые сказали, что это есть отдельное изобретение. Нет! Это есть открытие крупнейшего принципа – оптического принципа.

Мне кажется, надо было бы высоко оценить такое открытие. Я даже не знаю по оригинальности среди работ, представленных на премию в этом году, есть что-либо в сравнении? По ускорителям большая работа, мы ее ценим, но она шла по пути развития некоторых определенных идей, искровые камеры тоже нельзя сравнивать по оригинальности.

Мы не ошибемся, если поддержим работу Денисюка. Нужно обратить внимание на то, что этой работе придается большое значение. Правильно тут говорили, что если она опубликована не полно, то ее нужно немедленно опубликовать. Давайте опубликуем в Академии наук СССР такую работу, поставим доклад Ю.Н. Денисюка на общем собрании. Жизнь все-таки утвердила это открытие, это сейчас очевидно и оно найдет применение. Часто так бывает, что к научным открытиям, к научным принципам подходят утилитарно. Мне кажется, так поступать ни в коем случае нельзя".

* * *

Я знал Мстислава Всеволодовича 47 лет (с 1931 г.), особенно близко последние 22 года, работая с ним в Комитете; довольно часто бывал в Президиуме Академии наук в пору его президентства и должен особо отметить, что я никогда не слышал, чтобы он повышал голос хоть на кого-нибудь. И вместе с тем, он обладал колос-

сальным авторитетом и огромным уважением. Каждое распоряжение, каждое сделанное им указание (всегда без повышения тона) было законом для аккуратного и точного исполнения. Более того, я хотел бы подчеркнуть еще одну особенность: чем тише он делал замечание, тем эффективнее оно воспринималось.

Внутренне, интуитивно Мстислав Всеволодович, безусловно, чувствовал свою могучую силу ученого, но никогда это внешне не подчеркивал и всегда держался очень скромно. Он, естественно, уважал и ценил ряд крупных выдающихся ученых, но с особой любовью среди математиков он относился к академику Ивану Матвеевичу Виноградову и к академику Николаю Ивановичу Мусхелишвили. Он их искренне любил и очень высоко ставил как ученых.

Поразительной чертой Мстислава Всеволодовича была широта его знаний и интересов. Как-то раз при очередной встрече в президентском кабинете Мстислав Всеволодович с улыбкой мне сказал: "Николай Сергеевич, я вошел уже в такой возраст, что литературные романы перестали меня интересовать! Теперь я переключился на вопросы истории, культуры, особенно истории искусства и живописи". И тут же добавил: "Мне удалось собрать очень хорошую библиотеку из прекрасных монографий зарубежных издательств типа "Скира" по истории итальянской, испанской, французской и др. разделов живописи. В последние годы, когда я езжу в заграничную командировку, то обязательно привожу одну-две монографии по живописи и пластинки старинной итальянской музыки XVII–XVIII вв.".

О его любви к живописи свидетельствуют и другие примеры. Так, за год до операции Мстислав Всеволодович лег в больницу на ул. Грановского и попросил Наталию Леонидовну, своего главного референта, прислать ему второй и третий тома известной книги итальянского искусствоведа Вазари "Художники эпохи Возрождения" и одновременно поискать первый том, которого у него не было. У меня же был только первый том. Естественно, узнав о просьбе Мстислава Всеволодовича, я тот час же направил ему в больницу, в порядке приятного подарка, свой первый том, крайне удовлетворенный тем, что теперь Мстислав Всеволодович имеет полное собрание Вазари (все три тома).

Уже будучи больным М.В. Келдыш продолжал руководить научными работами в области проблем космических исследований. Бывая неоднократно в его кабинете в Институте прикладной математики, я заставал его разговаривающим с деятелями этой области науки и техники и дающим либо прямые указания, либо ценные советы. А как он был взволнован и радостно настроен, когда перед ним лежали фотоснимки поверхности Венеры. Два фотоснимка он тотчас подарил мне на память.

Я несколько раз навещал его, когда он лежал в больнице. Но эти встречи носили официальный характер, т.к. мне приходилось коротко докладывать о неотложных делах и подписывать срочные бумаги. Когда у него обострилось заболевание, и он лежал в гастроэнтерологическом отделении этой же больницы, то как-то во время одного посещения он показывал мне, чем его лечат. Это были пакетики с травами из арсенала индо-тибетской медицины. Он говорил: "Понюхайте, Николай Сергеевич, как они пахнут, и все по-разному".

Перед 9 апреля 1978 г. он мобилизовал себя, хотя жаловался на скверное самочувствие, и блестяще провел в этот день свой последний пленум Комитета по присуждению Ленинских премий. Но вручение дипломов и Почетных знаков в Свердловском зале Кремля в июне он провести уже был не в состоянии...

Имя его как крупнейшего создателя новых направлений в математике, аэродинамике, космической и атомной науке и технике навсегда вошло в историю. И в заключение я процитирую изумительные слова, посвященные М.В. Келдышу, опубликованные 2 июля 1978 г. в газете "Комсомольская правда".

"Умер Келдыш. Умер один из выдающихся ученых современности, активный участник эпохальных событий в истории мировой цивилизации, яркий представитель молодой, новой, не известной иным векам, науки именно XX столетия, создатель быстро растущей, ветвистой и щедро плодоносящей научной школы. И единственное сегодняшнее утешение наше в том, что у гроба его стоят десятки, сотни учеников, что дело его живо и жить ему долго. Жить ему так долго, как долго будут люди летать".

1980 г.

Михаил Сергеевич Галкин,

доктор технических наук, ЦАГИ

ВЕЛИКИЙ МАСТЕР

Мстислав Всеволодович 15 лет проработал в ЦАГИ, где он провел, быть может, самые лучшие свои научные годы. Мне довелось быть аспирантом Келдыша, после этого я в течение 27 лет занимался продолжением его дела, руководя тем подразделением, которое он организовал в ЦАГИ.

Сначала немного по аспирантским воспоминаниям. У нас была твердая уверенность в причине того, почему Мстислав Всеволодович являлся таким крупным ученым. Мы, аспиранты, были уверены, что просто он соображал в десять раз быстрее нас.

Самое главное. Я хочу привести два примера превращения фундаментальной науки в научно-технический прогресс, связанные с именем Келдыша.

Первый пример – это моделирование флаттера в трубах, 30-е годы, когда понятия о флаттере были весьма расплывчаты. Да и сейчас, нужно признать, некоторые конструкторы до конца не понимают всех особенностей этого явления. Мстислав Всеволодович Келдыш тогда предложил воспроизвести флаттер, то есть катастрофу, на уменьшенных моделях в трубах, используя теорию подобия, что в то время было весьма новым и неясным. Он собрал коллектив из своих сослуживцев, и они такие модели сделали. (Это молодой Келдыш!) Как далее все развивалось? Была выпущена РФК, в которой потребовали создания модели для каждого опытного самолета. Это направление стало развиваться, появились новые модели, свободно летающие модели, модели в трансзвуковых трубах и сверхзвуковых трубах. Все это стало обязательным для создания опытных образцов новой техники, потом это перешло в ракетостроение, в высотные сооружения и, таким образом, стало элементом научно-технического прогресса. Идея Келдыша и его основополагающие работы превратились в научно-технический прогресс.

Второй пример – это методика расчета на флаттер, которая создавалась тогда, когда еще не было вычислительных машин. Флаттер описывается системой уравнений в частных производных с чрезвычайно сложными граничными условиями. Решение этой задачи должно было покоиться на гипотезах современной математики. Мстиславом Всеволодовичем были разработаны основы схематизации, основы приближенных математических методов. В частности, он внес решающий вклад в развитие метода Бубнова-Галеркина. Мне вспоминается фраза Ивана Матвеевича Виноградова: "Вот, Вы говорите "метод Галеркина", а правильнее его надо было бы называть "метод Бубнова-Галеркина". А если совсем правильно, то "метод Бубнова-Галеркина–Келдыша–Михлина". Вот так он оценивал вклад Мстислава Всеволодовича в создание приближенного очень распространенного метода расчета самых разнообразных систем.

Нужно учесть: кроме того, что Мстислав Всеволодович был блестящим математиком и механиком, он был еще и совершенно изумительным инженером и организатором исследований. В создании методов расчета он ставил на первое место вопросы о том, насколько эти расчеты соответствуют реальности, насколько та математическая схема, которая используется в расчете, соответствует реальному самолету и насколько те координатные функции, которые используются в приближенных методах, соответствуют природе летательной техники.

Мстислав Всеволодович существенно продвинул вперед так называемый "метод наземных информационных испытаний". Он организовал группу из прекрасных инженеров, которые по его просьбе разработали не только методы измерения частот колебаний (вы помните, это были 30-е годы!), но и измерения амплитуд частоты колебаний по всей конструкции, измерения формы колебаний по всей конструкции. Причем, он сделал этот коллектив (который называли "коллектив 14-ти") независимым, чтобы никакие влияния, никакие подгонки не могли помешать выполнению этой существенной функции проверки с помощью наземных информационных испытаний правильности расчетных схем, правильности созданного расчетного комплекса для исследования аэроупругости.

На этих примерах наглядно видно, что превращение фундаментальной науки в научно-технический прогресс было характерным для деятельности Мстислава Всеволодовича Келдыша. Он был великий мастер этого дела!

11 февраля 1991 г.

Юрий Дмитриевич Шмыглевский
доктор физико-математических наук

ЗАНЯТНЫЙ ЭПИЗОД

Прежде чем рассказать об одном курьезном эпизоде, связанном с Мстиславом Всеволодовичем, придется привести здесь сведения о себе. Я – Юрий Дмитриевич Шмыглевский, в 1953 г. мне было 27 лет, за четыре года до этого я окончил институт, 16 июня 1953 г. начал работать научным сотрудником в только что организованном Отделении прикладной математики МИАН СССР в отделе Анатолия Алексеевича Дородницына. До этого я работал в Математическом инсти-

туте АН СССР и на протяжении двух лет непосредственно общался с Мстиславом Всеволодовичем, который был там заместителем директора.

На первой же неделе существования ОПМ Мстислав Всеволодович провел в своем кабинете директора первый семинар. Докладчиком был Константин Иванович Бабенко. Участники семинара, а их было около двадцати, разместились на стульях вдоль трех стен кабинета. Почти никто друг друга тогда еще не знал: коллектив ОПМ был составлен из групп научных сотрудников, пришедших из разных институтов. Среди участников семинара были А.А. Дордницын (профессор), Д.Е. Охоцимский (кандидат наук), А.Н. Тихонов (профессор), А.А. Самарский (кандидат наук), И.М. Гельфанд (профессор). С Дмитрием Евгеньевичем мы были знакомы уже пять лет, и он уже тогда проявлял ко мне большую доброжелательность.

Перед началом семинара в кабинет вошла Людмила Федоровна (секретарь директора), и Мстислав Всеволодович сказал ей, что во время семинара ни с кем по телефону разговаривать не будет. Минут через двадцать после начала доклада Константина Ивановича в кабинет опять вошла Людмила Федоровна и что-то тихо сказала Мстиславу Всеволодовичу. Тот снял трубку и стал отвечать звонившему:

– Это я не могу, это может только Юрий Дмитриевич.

– Только, если Юрий Дмитриевич согласится.

– Вы же знаете, какой человек Юрий Дмитриевич. Я сам не могу.

– Хорошо, я попрошу Юрия Дмитриевича.

– ...

Константин Иванович продолжил доклад. Кто-то из участников семинара наклонился к соседу с неслышным вопросом. Тот пожал плечами и наклонился к своему соседу с другой стороны... Вопрос пошел по цепочке, достиг Дмитрия Евгеньевича, и тот кивком показал на меня. Ответ пошел по цепочке в обратном направлении.

Еще минут через двадцать снова появилась Людмила Федоровна, и снова Мстислав Всеволодович взял трубку:

– Только Юрий Дмитриевич.

– Как же я могу, не попросив Юрия Дмитриевича?

– ...

Когда семинар кончился, все поднялись, и некоторые из его участников подошли ко мне:

– Юрий Дмитриевич, очень рад, что мы будем работать вместе.

– Юрий Дмитриевич, я ....

– ...

Я стоял лицом к Мстиславу Всеволодовичу, а подошедшие ко мне оказались повернутыми к нему спиной. Мстислав Всеволодович, единственный в этом эпизоде, кто понимал происходящее, с горящими глазами буквально корчился от удовольствия.

Мстислав Всеволодович оставался за письменным столом. Последним из кабинета вышел я. В секретариате находилась одна Людмила Федоровна. Я спросил:

– Людмила Федоровна, кто такой Юрий Дмитриевич?

– А это шофер Мстислава Всеволодовича.

Участники семинара, конечно, тоже сразу узнали, кто такой Юрий Дмитриевич, но на следующий день я увидел, что этот занятный эпизод добавил мне к Дмитрию Евгеньевичу много доброжелательных, интересных и замечательных знакомых.

21 марта 1990 г.

УЧЕНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА им. М.В. КЕЛДЫША

Юрий Георгиевич Демянко,

кандидат технических наук

ОТ АВИАЦИИ К РАКЕТНОЙ ТЕХНИКЕ

Через несколько дней после избрания М.В. Келдыша действительным членом АН СССР начался второй 15-летний период его трудовой биографии, круто изменивший сферу научной деятельности, да и всю его научную судьбу. 2 декабря 1946 г. Мстислав Всеволодович назначается начальником НИИ РА (НИИ реактивной авиации) – НИИ-1 Министерства авиационной промышленности СССР. Если первое 15-летие трудовой деятельности М.В. Келдыша целиком принадлежало авиации и обозначено вехами от юного выпускника МГУ до академика АН СССР, то второе – отмечено решительным (но отнюдь не лишенным последовательности и внутренней логики) поворотом к проблемам получившей в те годы бурное развитие ракетно-космической техники и взлетом до поста Президента Академии Наук СССР.

НИИ-1 находился в течение первого послевоенного года в сложном положении. После крупной реорганизации в феврале 1944 г., связанной в том числе с его передачей из непосредственного подчинения Совнаркому СССР в Министерство (до марта 1946 г. – Наркомат) авиационной промышленности, институт еще не в полной мере определил свое место в послевоенном распределении работ в сфере новой техники. Роль М.В. Келдыша – достаточно молодого ученого, не имевшего к тому же административного опыта "директорского уровня", – в развитии НИИ-1 оказалась бы не раскрытой, если это положение института хотя бы кратко не охарактеризовать.

1946 год стал рубежным для всей ракетно-авиационной отрасли СССР. Постановлением Совнаркома СССР от 26 февраля 1946 г. Наркомавиапрому были поставлены новые масштабные задачи, но его руководству предъявлены суровые обвинения в том, что НКАП "допустил серьезное отставание в развитии новой авиационной техники" и что его руководители А.И. Шахурин и П.В. Дементьев "проявили недальновидность и ограниченность, не использовав своевременно и в должной мере всех возможностей и ресурсов, которыми располагала авиационная промышленность, для решения задач развития новой авиационной техники". В числе основных задач авиапромышленности постановлением определялось "быстрейшее развитие и расширение существующих научно-исследовательских институтов и опытно-конструкторских баз, создание... новых опытно-конструкторских баз по строительству реактивных самолетов и реактивных двигателей".

Менее чем через три месяца было подписано другое известное постановление Совета Министров СССР от 13 мая 1946 г. о широком развертывании работ по ракетной технике. Эти огромного масштаба работы после имевшего драматические последствия отказа наркома А.И. Шахурина принять их в Наркомавиапроме стали осуществляться на базе Министерства вооружения (Д.Ф. Устинов) – в части ракет на жидком топливе – и Минсельхозмашиностроения (Б.Л. Ванников) – в части твердотопливных ракет. В том же 1946 г. в Минвооружения был

создан головной институт по ракетной технике – НИИ-88, а в его составе отдел № 3 во главе с С.П. Королевым – основа будущего ОКБ-1. Параллельно широко развернулись работы по изучению опыта немецких ракетчиков – в Германии прошли стажировку сотни наших специалистов.

Минавиапром (новый министр – М.В. Хруничев) и НИИ-1, возглавлявшийся в то время генералом Я.Л. Бибиковым (после гибели в авиакатастрофе 7 февраля 1945 г. прежнего начальника института П.И. Федорова), оказались, в свете указанных выше событий, с одной стороны, удаленными от магистрального пути развития ракетной техники (а к работе именно в этой области институт был в большой мере готов), а с другой – недостаточно подготовленными (в части экспериментальной базы и опытных кадров) для деятельности в сфере реактивной авиации. К тому же, в том же 1946 г. на долю института выпали серьезные реорганизации, вызвавшие в дальнейшем (уже с участием М.В. Келдыша) перестройку всей его структуры.

Приказом Министра авиапромышленности от 30 марта 1946 г. из НИИ-1 было выведено ОКБ А.М. Люльки (в институте оно именовалось отделом № 24), и новому ОКБ поручались, совместно с институтом, доводка и сдача в серию первого советского турбореактивного двигателя ТР-1 (С-18), испытания которого начались в НИИ-1 еще в 1944 г. Через два месяца совместным приказом Минавиапрома и Минсельхозмаша от 24 мая 1946 г. в состав МСХМ передан расположенный во Владыкине филиал № 2 института численностью 450 человек во главе с Ю.А. Победоносцевым со всей тематикой по реактивному вооружению. Еще через две недели на основании приказа М.В. Хруничева от 7 июня 1946 г. от института был отделен филиал № 1 в Химках (ранее возглавлявшийся В.Ф. Болховитиновым) и на его базе организован опытный завод № 293 во главе с М.Р. Бисноватом.

Чтобы оценить шокирующий масштаб последнего события, надо заметить, что упомянутое решение Министерства не только лишало институт 1200 человек (из общего числа около 3000) научного и производственно-технического персонала, но и закрывало ему намеченную перспективу развития, поскольку развертывать на основной площадке строительство стендов для испытаний мощных ракетных двигателей было невозможно. Этим решением институт лишался и собственной летно-испытательной станции, где в то время велось, в частности, оборудование первого в СССР самолета-лаборатории, полеты которого все же начались в начале 1947 года, и отчеты об этих полетах утверждал уже М.В. Келдыш.

А ведь институт выполнял в 1946 г. срочные и объемные работы. Так, А.М. Исаеву (возглавлявшему один из конструкторских отделов института) приказом министра было поручено "спроектировать и построить... ЖРД У-1250 с химическим зажиганием", причем начать заводские испытания этого двигателя в трехмесячный срок. Л.С. Душкину (руководителю другого конструкторского отдела) тем же приказом поручалось "обеспечить сборку, испытания и поставку двух двигателей РД-2М3В главному конструктору А.И. Микояну для установки двигателей на опытный самолет" – и тоже в срок, измеряемый десятью неделями.

Неудивительно поэтому, что за приказом об отчуждении от института филиала № 1 последовали резкие протестные действия руководства института и его ведущих творческих работников.

Так, заместитель начальника института по научной работе В.Ф. Болховитинов в письме министру отметил, что "Вашим приказом от 07.06.46 г. разрушает-

ся коллектив, начавший работать над проблемами, порученными институту решением СНК СССР, и приводится в неработоспособное состояние производственная база, обеспечивающая работу всех научных и конструкторских подразделений института", и попросил, "считая невозможным при такой обстановке работать в институте", освободить себя от занимаемой должности.

2 сентября 1946 г. ушло письмо с просьбой пересмотреть решение М.В. Хруничева на имя заместителя председателя Совета Министров СССР Л.П. Берии. Его подписали главный конструктор М.М. Бондарюк и его заместитель Г.А. Варшавский, главный конструктор А.М. Исаев, главный инженер института Н.В. Волков, начальники исследовательских лабораторий доктора наук Л.А. Вулис, А.А. Гухман, Г.Ф. Кнорре, а также Г.В. Миклашевский, Е.С. Щетинков и другие ведущие работники.

В наиболее резком тоне было составлено письмо начальника института Я.Л. Бибикова министру (20 августа 1946 г.): "В таком состоянии организовать работу считаю невозможным, Ваш приказ о передаче филиала, а фактически о сокращении работ в институте не разделяю... прошу освободить меня от работы в институте. Считая Ваше решение не способствующим делу развития реактивной техники в стране, обращаюсь с жалобой к Председателю Совета Министров СССР и прошу Вас лично мою жалобу ему доложить". А в жалобе на имя И.В. Сталина утверждалось, что МАП не только не уделяет внимания институту, но "разоряет даже то, что создано с большим трудом".

Заметим еще, что на протяжении того же 1946 г. НИИ-1 вел изнурительную борьбу с Министерством, защищая свой доведенный до высокой степени готовности проект (И.Ф. Флорова) ракетного самолета 4302 с ЖРД, а Министерство в лице первого заместителя министра А.С. Яковлева стремилось эту работу закрыть. Добавим, что институт оставался в 1946 году полувоенной организацией (здесь с 30-х годов служили немалым числом военные специалисты, направленные в оборонную промышленность в счет так называемой "тысячи"), что им в последние годы руководили генералы (А.Г. Костиков, П.И. Федоров, Я.Л. Бибиков), что в институте сложился конгломерат исследовательских и конструкторских подразделений, причем предпочтение отдавалось последним, как дающим конечную продукцию. Лишь увидев все это в совокупности, мы в полной мере сможем оценить значение крутого поворота, который предстояло совершить коллективу.

И вот на смену начальникам-генералам в институт в один из первых дней декабря 1946 г. приходит 35-летний академик, мягкий, внешне спокойный, с интеллигентными манерами и негромким голосом, который, казалось бы, и приказывать не умеет. Приходит М.В. Келдыш из области науки, далекой от сферы деятельности НИИ-1, о нем в институте если и знали, то понаслышке. Новый руководитель, конечно же, видит непростую обстановку в коллективе, ощущает напряженную, а порой раздраженно-недоверчивую атмосферу, созданную неурядицами прошедшего года. Ему, М.В. Келдышу, предстоит влить в людей новые силы, дать им верные целевые ориентиры.

Уже в первые дни работы в институте М.В. Келдыш формулирует эти ориентиры. Они предусматривают масштабное развитие актуальных исследовательских задач и постепенный вывод на самостоятельные базы конструкторских подразделений института:

"Установить следующие основные направления научно-исследовательской работы НИИ-1:

1. Исследование рабочего процесса жидкостных реактивных двигателей;

2. Исследование рабочего процесса воздушно-реактивного двигателя;

3. Испытания на стендах и в полете экспериментальных образцов и разработка рекомендаций по проектированию и улучшению жидкостных реактивных двигателей, бескомпрессорных воздушно-реактивных двигателей и отдельных элементов турбокомпрессорных воздушно-реактивных двигателей (камера сгорания и др.);

4. Исследование свойств различных топлив и окислителей для реактивных двигателей и изыскание новых видов горючих смесей;

5. Исследование прочности реактивных двигателей"

(Из написанного М.В. Келдышем 14 декабря 1946 г. проекта приказа министра).

В приложенном к этому документу проекте письма М.В. Хруничева И.В. Сталину (также написанном лично М.В. Келдышем) подчеркивалось, что "в самом ближайшем будущем понадобятся истребители и бомбардировщики с $V_{max} > 1500$ км/час, для которых необходимы жидкостные и бескомпрессорные реактивные двигатели, первые образцы которых в СССР были созданы в НИИ-1, успешно прошли госиспытания и ставятся на экспериментальные самолеты, скорость которых должна превысить скорость звука – 1200 км/час".

Отметив, что эта работа требует мощной экспериментальной базы, а лабораторные установки НИИ-1 существенно отстают от имевшихся в Германии и существующих в США, автор проекта обращается с просьбой к И.В. Сталину "об издании постановления Совета Министров СССР, которое должно обеспечить развитие и строительство первоклассных научно-исследовательских лабораторий НИИ-1 в течение ближайших трех лет".

Вскоре (27 декабря 1946 г.) М.В. Келдыш проводит большое совещание по вопросам строительства испытательных стендов ЖРД с приглашением специалистов Гипроавиапрома и Управления капитального строительства Министерства. Имелось в виду создание четырех стендов различной размерности и на различных компонентах, отдельных стендов для испытаний ТНА, парогазогенераторов, а также кислородного завода и завода нестандартного оборудования. Масштабность и основательность, пристальное внимание к мелочам, взгляд в далекую перспективу и одновременно забота о сегодняшнем дне, глубокая научная проработка вопросов, учет многообразных, в том числе личностных, обстоятельств сотрудников – в этой объемности, многоплановости ярко прорисовывался привлекательный стиль нового руководителя.

Интересы М.В. Келдыша и института сосредоточены в первое время почти исключительно в сфере реактивной авиации. Одной из доминант этого периода явились исследования, вызванные случайным обнаружением в июле 1945 г. в Германии сотрудником НИИ-1 Г.В. Миклашевским экземпляра суперсекретного, предназначенного для высшего руководства рейха научного отчета Зенгера-Бредта "Дальний бомбардировщик с ракетным двигателем". Этот уникальный экземпляр был привезен в институт, переведен на русский язык и доложен руководству страны. Результатом явилось поручение о тщательном изучении проблемы и подготовке предложений. Под руководством М.В. Келдыша в НИИ-1 был в

1947 г. подготовлен по этой теме обстоятельный отчет, в котором Мстислав Всеволодович написал главу "О силовой установке стратосферного сверхскоростного самолета". В качестве альтернативы немецкому самолету в отчете предлагался оригинальный проект дальнего бомбардировщика с расчетной дальностью 12000 км, оснащенного комбинированной (СПВРД+ЖРД) двигательной установкой. Эта идея, тогда не реализованная, материализовалась через десять лет в выполненной под научным руководством М.В. Келдыша блестящей разработке (главный конструктор С.А. Лавочкин) межконтинентальной крылатой ракеты "Буря", чьи достоинства и высокие летно-технические характеристики по сей день вызывают восхищение специалистов.

В 1948 г. М.В. Келдыша как крупного математика и механика пригласили для консультаций в НИИ-88, где тогда завершалась подготовка к летным испытаниям первой советской баллистической ракеты Р-1. Там Мстислав Всеволодович познакомился с С.П. Королевым и с той поры началась их творческая совместная работа и рожденная взаимной симпатией многолетняя человеческая дружба.

Одним из первых совместных действий С.П. Королева и М.В. Келдыша стало участие в программе исследований с помощью ракет верхних слоев атмосферы в научных и оборонных целях. 30 декабря 1949 г. по этому поводу было выпущено постановление правительства. М.В. Келдыш участвовал в работах в качестве заместителя председателя учрежденной Президиумом АН СССР в январе 1950 г. специальной комиссии по этим проблемам (председателем комиссии являлся президент АН СССР С.И. Вавилов). Так завершился эволюционный этап перехода Мстислава Всеволодовича от авиации к новой области деятельности, так он вплотную приблизился к ракетам и космосу.

В заключение я хотел бы поделиться с читателями воспоминанием об одной встрече с М.В. Келдышем, встрече, которая в мельчайших подробностях осталась в памяти на всю жизнь. Эпизод относится к маю 1959 г., когда мне, молодому инженеру, только что пришедшему в НИИ-1 после окончания Московского авиационного института, было поручено составить, а затем и подписать у научного руководителя института деловое письмо на имя заместителя председателя Совета Министров СССР. Я приведу из состоявшегося разговора лишь две фразы М.В. Келдыша, которые он произнес после того, как, пригласив меня сесть и подписав письмо, неожиданно исправил в нем авторучкой одну из цифр и спросил меня, согласен ли я с этим. Увидев на моем лице растерянность (цифра была принципиальной и, по моему представлению, правильной) и услышав неуверенное: "Ну, если Вы так считаете...", он вдруг с неуловимой улыбкой, сугубо "по-келдышевски", слегка растягивая слова, сказал: "Никогда не соглашайтесь с тем, в необходимости чего Вы не убеждены. Это будет очень трудно, но это единственный способ достойного существования". Затем, еще раз улыбнувшись, добавил: "Но цифру сейчас давайте все-таки исправим. Так будет лучше".

Замечу в скобках, что в письме содержалась просьба о выделении целевых ассигнований на капитальное строительство ряда сооружений на Семипалатинском ядерном полигоне. М.В. Келдыш тогда удвоил написанную сумму. К моему удивлению (и в этом состоял еще один урок – результат разговора с М.В. Келдышем), средства были не только очень скоро выделены, но и составили ровно половину от исправленной им суммы, то есть в точности равнялись исходной – правильной.

Много раз в течение дальнейшей жизни я убеждался в справедливости произнесенных тогда Мстиславом Всеволодовичем слов и его действий. В том числе и в том, что даже многократно выверенные, не подлежащие сомнению цифры следует иногда исправлять, и так, действительно, в ряде специфических случаев оказывалось "лучше".

11 июля 2001 г.

Владимир Семенович Макарон,

кандидат технических наук

М.В. КЕЛДЫШ – НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНОЙ КРЫЛАТОЙ РАКЕТЫ "БУРЯ"

Создание МКР " Буря " было выдающимся достижением отечественного ракетостроения как по новизне, так и по масштабу решенной задачи. В процессе создания "Бури" были решены фундаментальные задачи сверхзвуковой газодинамики и теплообмена, созданы уникальные стендовые установки, которые до настоящего времени используются в аэрокосмической отрасли. Приобретенный опыт неоценим для коллектива института, работающего уже почти полвека с ОКБ над крупными объектами ракетно-космической техники.

В 50-е годы авиация еще училась преодолевать "звуковой" барьер, а маршевая ступень "Бури" со сверхзвуковым прямоточным двигателем осуществляла 2-часовые полеты на высотах 18–25 км со скоростью, превышающей скорость звука в 3 раза.

Двухступенчатая ракета "Буря" имела два ускорителя первой ступени, оснащенными четырехкамерными ЖРД, и вторую – маршевую ступень со среднерасположенным тонким стреловидным крылом малого удлинения и центральным сверхзвуковым ПВРД.

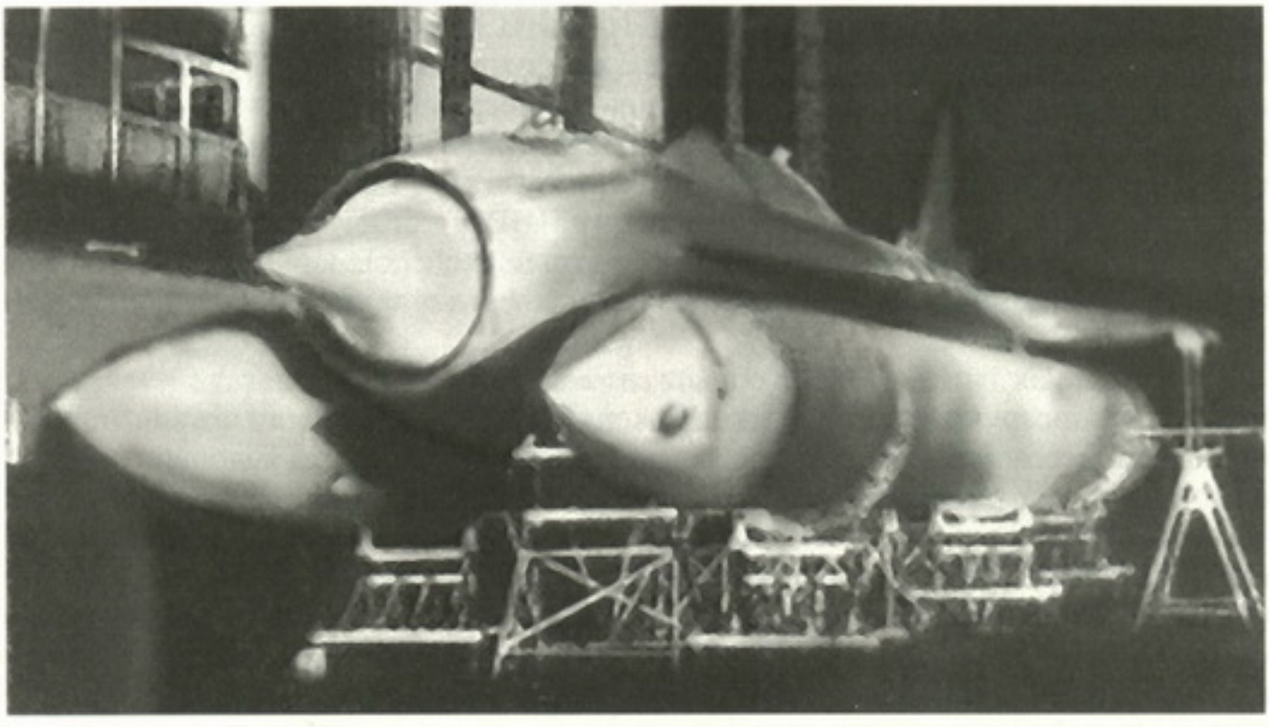
Научным руководителем работ НИИ и ОКБ по созданию ракеты "Буря" был академик Мстислав Всеволодович Келдыш.

В отличие от научно-организационной деятельности М.В. Келдыша в области освоения космического пространства его работа по созданию научного задела и самой ракеты "Буря" мало освещалась в научно-технической литературе, хотя ею он занимался более 10 лет, будучи сначала директором, а затем научным руководителем НИИ-1 (ныне Исследовательский центр им. М.В. Келдыша).

РОЖДЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ КРЫЛАТОЙ РАКЕТЫ "БУРЯ"

Возглавив в декабре 1946 г. НИИ-1, М.В. Келдыш одной из первоочередных своих задач считал четкое определение тематики и роли института в отрасли.

НИИ-1 был уже хорошо известен своими разработками ряда образцов ракетной техники ("Катюша", самолет БИ-1 и др.). Состоял он в то время из научных отделов, лабораторий и нескольких КБ – ЖРД, ПВРД, ТРД.



Фотография ракеты "Буря", конструкции ОКБ им. С.А. Лавочкина

М.В. Келдыш не считал правильным, чтобы деятельность института сводилась к обслуживанию текущих задач КБ. Он видел будущее института в качестве научно-исследовательской организации, которая решает проблемные задачи в области разработок ЖРД и СПВРД и оказывает помощь конструкторским бюро главным образом в наиболее сложных технических вопросах. Эту точку зрения он отстоял на НТС МАП в феврале 1947 г. в докладе "О перспективах реактивного двигателестроения и направлении развития РНИИ" [1].

Чтобы подготовить институт к новому характеру его деятельности, он предпринял ряд организационных мер: создал крупные научные подразделения, лаборатории – ЖРД, ПВРД, газовой динамики и несколько позже – лабораторию для комплексных исследований динамики и эффективности ракет; постепенно вывел из состава института конструкторские бюро, которые обрели к этому времени значительную самостоятельность (это были КБ А.М. Исаева, В.П. Глушко, А.М. Люльки, М.М. Бондарюка).

В течение 1947–1953 гг. в научных работах, докладах на НТС министерства и института, докладных записках в министерство М.В. Келдыш последовательно проводил идею развития работ по СПВРД и его применения в ракетной технике [1, 2, 3, 4]. При этом он обращал внимание на сочетание двух типов двигателей – ЖРД и СПВРД и возможность создания на их базе двухступенчатой крылатой ракеты межконтинентальной дальности [3]. Впервые применение СПВРД (разгонного типа) для достижения межконтинентальной дальности было им рассмотрено в 1947 г. в работе [2].

После решения в НИИ-1 Г.И. Петровым проблемы торможения сверхзвукового потока в многоскачковых воздухозаборниках появилась реальная перспектива создания СПВРД с высокими характеристиками.

В 1950–1951 гг. сотрудниками НИИ-1 В.С. Зуевым и Е.Я. Губером была разработана первая методика расчета характеристик СПВРД с многоскачковым диффузором и с реальными газодинамическими и тепловыми потерями в двигателе. Эта методика позволяла оптимизировать проходные сечения газовоздушного тракта и режимы работы камеры сгорания. Вскоре были проведены расчеты семейства характеристик СПВРД для летательных аппаратов дальнего действия [5]. Проведенные расчетные исследования, показали эффективность применения СПВРД на различных летательных аппаратах (ЗУРах, КРДД), [6].

Однако, как считал М.В. Келдыш, для того, чтобы предлагать конкретные варианты конструкторским бюро, необходимо решить ряд задач организации рабочего процесса в двигателе, провести экспериментальные исследования СПВРД в наземных условиях и испытания СПВРД в полете [3].

В докладе [3] он отмечал: "Работы по дозвуковому ПВРД проводились главным образом в связи с созданием опытных образцов. Проблема создания СПВРД расчленяется на ряд задач, имеющих целью отработку основных элементов двигателя: диффузора, камеры сгорания, выхода (сопла), внешней аэродинамики двигателя" ... "Однако до сих пор лаборатории не имеют сколько-нибудь удовлетворительной экспериментальной базы и это не дает институту возможности проводить полноценные исследования, позволяющие разработать обоснованные рекомендации по развитию реактивных двигателей" [1].

В институте в период 1947–1952 гг. строится современная экспериментальная база. Экспериментальные установки, по предложению М.В. Келдыша, создавались с баллонной системой подачи воздуха, что обеспечивало им мобильность и быстроту внедрения. (В отличие от ЦАГИ, где существовало большое компрессорное хозяйство).

В 1947 г. была введена в эксплуатацию сверхзвуковая аэродинамическая труба СТ-1 с открытой рабочей частью размером 70 · 70 мм, на числа M = 1.5–3.5, в которой стали проводиться исследования сверхзвуковых многоскачковых диффузоров для СПВРД. Эти эксперименты подтвердили теоретические результаты по эффективности многоскачковых диффузоров, а исследования большого числа вариантов диффузоров позволили создать банк экспериментальных данных для последующих рекомендаций их конкретного применения.

В этой же лаборатории стали исследовать теоретически и экспериментально сверхзвуковые сопла – газодинамические потери выходного импульса, способы профилирования стенок сопла.

Среди прикладных исследований, непосредственно связанных с разработкой СПВРД, следует отметить исследования сверхзвукового пограничного слоя и взаимодействия с ним скачков уплотнения, которые были нужны для анализа работы многоскачковых диффузоров, а также выходных сопел при нерасчетных режимах истечения.

Примерно в то же время были построены стенды для исследования и отработки малогабаритных прямоточных камер сгорания на присоединенном воздухопроводе и высотный аэродинамический стенд А-6 с рабочей частью 170 · 170 мм, с системой подогрева воздуха, со сверхзвуковыми соплами-решетками на разные числа M, с камерой "Шебеко" и кормовым эжектором на выходе. На этом стенде можно было испытывать небольшие камеры, работающие в со-

ставе двигателя, и модельные СПВРД в условиях ограниченного обдува в диапазоне чисел $M = 1{,}75 – 3{,}0$ и высотности 5000–9000 м.

Основной элемент СПВРД – прямоточная камера – должна была обеспечить высокую полноту сгорания топлива и надежно работать. Разработанные ранее для камер дозвуковых ПВРД способы стабилизации горения и теплозащиты ее стенок годились при малых скоростях воздушного потока на входе в камеру, 30–50 м/с. Создание СПВРД требовало увеличения скорости потока на входе в камеру, на некоторых режимах до 150–200 м/с, и температур продуктов сгорания выше 2000–2500 К.

В лаборатории ПВРД под руководством В.С. Зуева и Е.С. Щетинкова были поставлены широкие исследования модельных камер и элементов внутрикамерных процессов на этих стендах. Они позволили решить проблему смесеобразования топлива, распыливаемого разного типа форсунками, с воздухом; проблему стабилизации горения с помощью V-образных стабилизаторов; найти закономерности распространения пламени от стабилизаторов вниз по потоку, что позволяло оценивать длину камеры, обеспечивающую требуемую полноту сгорания.

Высокие температуры и скорости течения газа требовали создания новых способов защиты стенок камеры от тепловых потоков. Было показано, что эта задача может быть успешно решена с помощью воздушно-заградительного охлаждения.

Обнаруженные при работе камер сгорания режимы неустойчивого горения, сопровождающиеся колебаниями давления и скорости потока, срывом горения, а часто и разрушением элементов конструкции, были объяснены в работах Б.В. Раушенбаха физически и предложены способы борьбы с этим явлением.

Главный итог проведенных широких исследований состоял в разработке рациональных систем организации горения в прямоточных камерах СПВРД. Кроме того, они вселили уверенность в возможности создания прямоточных камер любых размеров и облегчили последующий анализ работы камеры сгорания СПВРД ракеты "Буря" при сравнении стендовых и летных испытаний.

Эти исследования были обобщены впоследствии в монографии [22] и используются при создании камер СПВРД до настоящего времени.

Мстислав Всеволодович лично рассматривал и утверждал большинство выпускаемых отчетов по проводимым исследованиям, а наиболее интересные исследования докладывались авторами на постоянно действующем общеинститутском семинаре, которым он сам руководил.

Значение этого семинара и семинаров в отделах и лабораториях в период становления новой тематики трудно переоценить, так как его участники, а это были и ученые и рядовые инженеры НИИ, повышали свою квалификацию и становились специалистами, которые могли решать задачи, возникающие в ОКБ – разработчиках двигателей и ракет.

Таким образом, был подготовлен квалифицированный коллектив ученых и инженеров НИИ-1, который уже к началу 50-х годов создал научно-технические основы для проектирования, испытания и доводки сверхзвуковых ПВРД.

М.В. Келдышу и другим ученым, работающим в институте, было ясно, что нельзя ограничиваться доказательством хорошей работы отдельных элементов двигателя.

В 1949–1951 гг. в институте проводятся исследовательские работы, связанные с созданием первой в стране экспериментальной ракеты с СПВРД (ракета Р-200), летные испытания которой должны были подтвердить эффективность применения СПВРД на сверхзвуковых летательных аппаратах. Этими работами непосредственно руководил М.В. Келдыш.

Была разработана прямоточная камера сгорания диаметром 150 мм. Различные ее варианты испытывались на стендах с присоединенным воздухопроводом. Вариант камеры для летающей модели прошел комплексные испытания при наличии сверхзвукового диффузора на входе и сопла на выходе на высотном стенде А-6. Камера показала устойчивую работу, безотказный запуск, а коэффициент полноты сгорания на рабочем режиме достигал величины 0,9. Спроектированный в институте регулятор подачи топлива обеспечивал автоматическую работу камеры в заданных условиях по высоте и скорости полета. Испытанный на стенде А-6 демонстрационный двигатель стал составной частью летающей модели Р-200, спроектированной в НИИ-1. Она представляла собой составную ракету с пороховым ускорителем и оперенным СПВРД.

Летные испытания ракеты Р-200 проходили в 1950–1951 гг. на Центральном испытательном полигоне министерства обороны в степи, в низовьях Волги. Во время летных испытаний ракета с пороховым ускорителем подвешивалась на направляющих под фюзеляжем самолета Ту-2, сбрасывалась на высоте 8000 м и разгонялась ускорителем до чисел $M = 2{,}1–2{,}3$. После отделения ускорителя происходил запуск прямоточного двигателя и дальнейший полет 2-й ступени с работающим СПВРД, с саморазгоном до чисел $M = 2{,}6–2{,}7$. Продолжительность полета ступени с работающим прямоточным двигателем продолжалась около 20 с., дальность полета с работающим СПВРД – 11 км.

Результаты измерений параметров ракеты и двигателя передавались разработанной также в институте малогабаритной бортовой телеметрической аппаратурой на наземные приемные устройства.

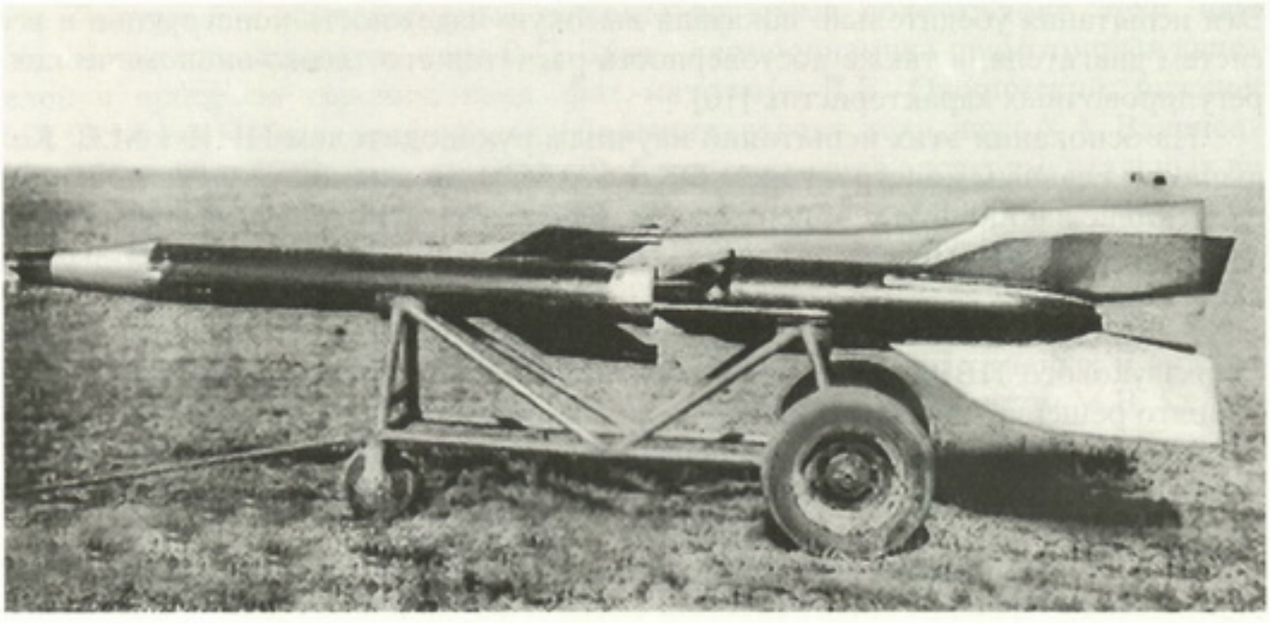
М.В. Келдыш придавал большое значение летным испытаниям ракеты Р-200, приезжал на испытательный полигон, анализировал телеметрические данные, обсуждал программу и режимы следующих пусков.

Всего было проведено 22 летных испытания. Они подтвердили в реальных условиях полета работоспособность сверхзвукового ПВРД, возможность полета летательного аппарата на тяге СПВРД и получение тягово-экономических характеристик, близких к ожидаемым величинам [7].

Летные испытания ракеты Р-200 открыли серию испытаний в 1952–1953 гг. ракет с СПВРД конструкторского бюро М.М. Бондарюка, которые продемонстрировали способность СПВРД разгонять ракеты до больших сверхзвуковых скоростей с одновременным набором высоты. Следует подчеркнуть, что на всех указанных СПВРД стояли сверхзвуковые диффузоры разработки НИИ-1.

Успешные испытания ракет с СПВРД ОКБ-670 определили разработчика СПВРД для экспериментальной крылатой ракеты (ЭКР) и ракеты "Буря".

В конце 1951 г. в КБ С.П. Королева завершается НИР по комплексному исследованию и определению основных летно-тактических характеристик баллистических и крылатых ракет дальнего действия. Непосредственное участие в НИР принимал М.В. Келдыш [8, 9].



Ракета Р-200 на полигоне

Результаты НИР показали возможность создания обоих типов ракет на межконтинентальную дальность.

Учитывая большой научно-технический задел в НИИ-1 по СПВРД, наличие экспериментальных установок для его исследования на земле и сложность для КБ С.П. Королева одновременно вести два направления было принято решение передать тематику по крылатым ракетам с СПВРД в МАП. Головная роль в реализации этого направления предназначалась НИИ-1, которая была закреплена вскоре вышедшим Постановлением Правительства.

Одним из результатов НИР по крылатым ракетам с СПВРД, выполненной в КБ С.П. Королева, был эскизный проект экспериментальной крылатой ракеты (ЭКР), которая должна была проверить основные принципы и технические решения по натурной межконтинентальной ракете. В основу компоновки маршевой ступени была положена схема с центральным расположением СПВРД.

Сверхзвуковой прямоточный двигатель маршевой ступени ЭКР – РД-040 был спроектирован в ОКБ-670 М.М. Бондарюка, имел диаметр камеры 400 мм и сверхзвуковой трехскачковый диффузор, выбранный и испытанный НИИ-1.

В 1952 г. в лаборатории прямоточных двигателей НИИ-1 был введен в эксплуатацию единственный в то время в стране стенд (СТ-5), представляющий собой сверхзвуковую аэродинамическую трубу с высотной камерой, выполненной по схеме, предложенной И.Ф. Шебеко, носовым и кормовым эжекторами.

В 1952–1953 гг на этом стенде были проведены испытания СПВРД ЭКР натурного размера, со сверхзвуковым воздухозаборником, работающим турбонасосным агрегатом, бортовой системой подачи топлива, системой поддержания заданного полетного числа M. Условия испытаний по числам M, углам атаки, давлениям на входе и выходе двигателя, температуре поступающего в двигатель воздуха полностью соответствовали условиям полета. Тяга двигателя измерялась с помощью аэродинамических весов. В диапазоне чисел $M = 2{,}9–3{,}3$ были подтверждены заданные техническими условиями величины тяги и удельного импульса.

Эти испытания убедительно показали высокую надежность конструкции и всех систем двигателя, а также достоверность расчетов его тягово-экономических и регулировочных характеристик [10].

На основании этих испытаний научным руководителем НИИ-1 М.В. Келдышем и главным конструктором ОКБ-670 М.М. Бондарюком было подписано следующее заключение: "Сверхзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель РД-040 можно допустить к официальным контрольно-сдаточным испытаниям".

Результаты демонстрации работоспособности и надежной работы мощного сверхзвукового ПВРД были настолько убедительными, что очень скоро было принято решение отказаться от летных испытаний ЭКР.

Наступила время принять решение по натурной крылатой ракете и определить главных конструкторов двигателей разгонной и маршевой ступеней и ракеты в целом.

Главным конструктором ЖРД разгонной ступени было предложено стать А.М. Исаеву, главным конструктором СПВРД маршевой ступени – М.М. Бондарюку. Этих руководителей конструкторских бюро реактивных двигателей связывало с НИИ-1 многолетнее творческое сотрудничество, а в недавнем прошлом они входили со своими коллективами в состав НИИ-1.

М.В. Келдышу оставалось найти главного конструктора ракеты в целом.

После окончания контрольно-сдаточных испытаний двигатель РД-040, установленный на стенде СТ-5, использовался в качестве демонстратора. В присутствии приглашенных именитых посетителей – С.А. Лавочкина, А.Н. Туполева, В.М. Мясищева и других – производился запуск двигателя с измерением основных параметров, в том числе тяги. Эти демонстрационные запуски должны были убедить главных конструкторов ракет в реальности создания СПВРД на заданные параметры.

Главным конструктором натурной ракеты, получившей вскоре имя "Буря", стал известный авиаконструктор Семен Алексеевич Лавочкин, которого также связывало с институтом и с разработчиками двигателей давнее сотрудничество.

В мае 1954 г. выходит постановление Совета Министров СССР о создании ракеты "Буря" и ее утяжеленного варианта "Буран" [11] (работы по ракете "Буран" были прекращены в 1957 г. на стадии изготовления после начала летных испытаний "Бури").

Большое внимание в постановлении Правительства уделялось научному обеспечению разработки этих ракет, так как в отличие от баллистических ракет отсутствовал какой либо практический опыт создания крылатых ракет с СПВРД с заявленными параметрами [9].

На НИИ-1 была возложена координация всех научно-исследовательских работ, связанных с решением проблем по созданию ракет "Буря" и "Буран". Решением вопросов аэродинамики летательного аппарата занимался ЦАГИ. Научным руководителем работ института, КБ А.М. Исаева, КБ М.М. Бондарюка и КБ С.А. Лавочкина по созданию ракеты "Буря" был назначен академик М.В. Келдыш.

В постановлении Правительства были утверждены также руководители основных научных направлений разработки ракеты – сотрудники НИИ-1: чл.-корр. АН СССР Г.И. Петров – аэродинамика двигательных установок; канд. техн. наук Б.В. Раушенбах – динамика полета и управление; канд. техн. наук В.М. Иевлев,

В.Я. Лихушин – температурные режимы во время полета; докт. техн. наук Е.С. Щетинков, канд.техн. наук В.С. Зуев – термодинамика прямоточных двигателей и процессы горения; канд. физ.-мат. наук Д.Е. Охоцимский, инженер К.П. Осминин – общая компоновка и баллистика; докт. техн. наук А.А. Ваничев – термодинамика ЖРД; инженер И.Ф. Шебеко – методика экспериментальных исследований ПВРД на стенде (по нескольким из этих направлений были также назначены работники ЦАГИ). За каждым из перечисленных руководителей стояли многочисленные коллективы ИТР, подготовленные к решению соответствующих задач.

Была образована, как сейчас принято говорить, команда ученых и инженеров, возглавляемая научным руководителем института академиком М.В. Келдышем. Это во многом предопределило успех.

РЕШЕНИЕ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ ПРИ СОЗДАНИИ ДВИГАТЕЛЯ И РАКЕТЫ

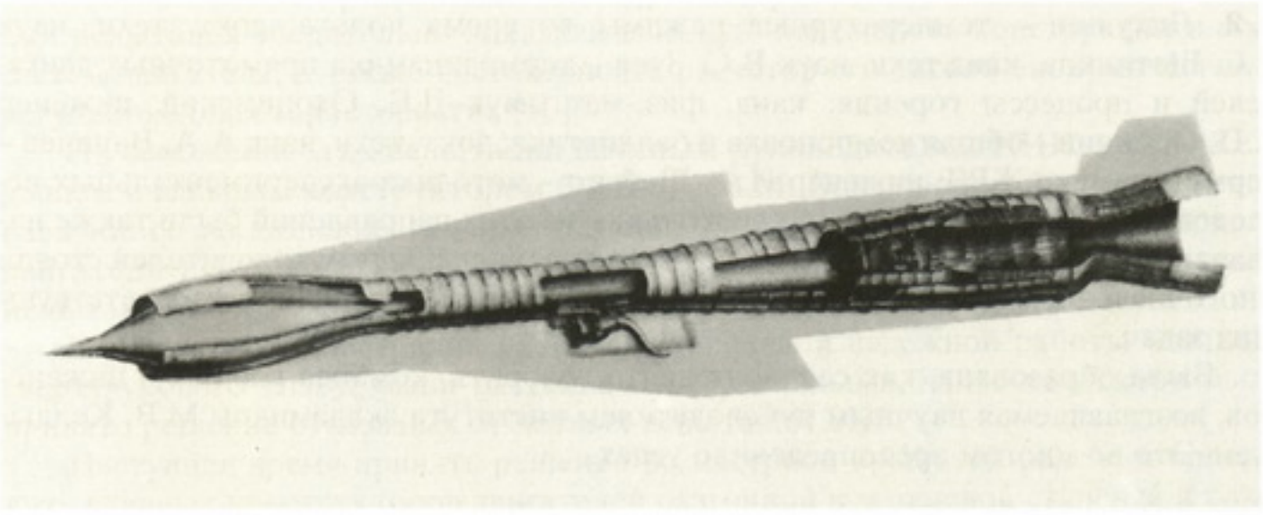
К началу разработки "Буря" в НИИ-1 под руководством М.В. Келдыша были обобщены исследования характеристик и особенностей работы СПВРД [12]. Был сделан важный вывод: "Впервые в Советском Союзе практически, в летных условиях и на стендах была доказана работоспособность прямоточных двигателей, и конструкторы летательных аппаратов приобрели твердую уверенность в возможности их эффективного использования". Материалы работы [12], вместе с конкретными расчетами применительно к ракете "Буря", проведенными совместно специалистами НИИ-1 и ОКБ-670 , позволили выбрать основные геометрические размеры маршевого двигателя и режимы его работы. В частности, была установлена целесообразность разгона с помощью ЖРД крылатой ступени МКР с прямоточным двигателем непосредственно до маршевой скорости полета. Сам участок разгона был тщательно рассчитан и проанализирован в Отделении прикладной математики МИАН СССР под руководством М.В. Келдыша.

Так как разгон по баллистической траектории не позволял обеспечить требуемый поворот ракеты при достижении нужной комбинации скорости и высоты полета ступени с СПВРД, необходимо было рассчитать разные режимы выведения. В итоге было показано, что при совместном использовании дросселирования ЖРД на участке разгона и усилий, создаваемых средствами управления, задачу можно решить [13].

В связи с этим тяга связки ЖРД ускорителя разгонной ступени, С2-1150, разработанного в КБ А.М. Исаева, дросселировалась с 68,4 т до 48,6 т в процессе полета. Кроме того ЖРД имели газовые рули, а с ростом скорости полета управление осуществлялось воздушными рулями.

В 1955 г. для ракеты "Буря" в КБ М.М. Бондарюка был спроектирован и изготовлен сверхзвуковой прямоточный двигатель РД-012 с диаметром камеры сгорания 1700 мм. СПВРД РД-012 на высотах более 20 км имел тягу в несколько тонн и удельный импульс тяги в маршевом полете более 1500 с. Впоследствии двигатель был усовершенствован и получил индекс РД-012У.

Получению высоких характеристик двигателя способствовали, в частности, высокие характеристики разработанного НИИ-1 трехскачкового воздухозаборника (3–3–28) и малые потери импульса в выходном сопле двигателя, спрофили-



СПВРД РД-012У конструкции ОКБ М.М. Бондарюка

рованном по новой методике профилирования оптимальных контуров сопел СПВРД, которая была разработана по заданию М.В. Келдыша Д.А. Мельниковым в НИИ-1, в 1955 г. Новым соплом было заменено первоначальное, коническое сопло.

Решающим условием, обеспечившим успешную и быструю отработку СПВРД РД-012У, явилось создание по инициативе и под руководством М.В. Келдыша экспериментальной базы для испытаний натурных СПВРД.

Для испытаний двигателя РД-012У, проводившихся вначале в ЦАГИ, НИИ-1 построил натурные стенды – Ц-7Н, Ц-9Н и Ц-12Т.

Стенд Ц-9Н был выполнен по схеме с присоединенным воздухопроводом, имел газовый подогрев рабочего воздуха. Барокамера стенда диаметром 3,2 м позволяла устанавливать внутри на раме с динамометрическим устройством двигатель РД-012У с "очковым" соплом (без сверхзвуковой части). Испытания могли проводиться в широком диапазоне высот и скоростей, соответствующих траектории полета ракеты "Буря".

Стенд Ц-7Н представлял собой аэродинамическую трубу непрерывного действия, с высотной камерой, обеспечивающей высотность 18–30 км, со сверхзвуковым регулируемым соплом на числа M = 2,7–3,3. Стенд Ц-7Н был оборудован подогревателем теплообменного типа, позволявшим имитировать натурные условия по температуре потока, поступающего в двигатель. На установке были предусмотрены аэродинамические весы [14].Стенды были введены в строй во время летных испытаний и успешно использовались для совместного анализа наземных и летных испытаний и корректировки принимаемых технических решений [15]. Это уникальные стенды используются до настоящего времени для решения газодинамических и тепловых задач аэрокосмической техники.

На стенде Ц-7Н в реальных полетных условиях, в течение времени, равного времени полета, осуществлялись испытания СПВРД с уменьшенным входом в условиях сверхзвукового обдува подогретым, "чистым" воздухом. Результаты этих испытаний сравнивались с данными испытаний на стенде с Ц-9Н, имеющем газовый подогрев, и с результатами летных испытаний. Такие сравнительные испытания способствовали быстрому устранению всех конструктивных недостатков

сверхзвукового ПВРД, обнаруженных в полете. Так, неожиданные прогары конструктивных элементов прямоточной камеры двигателя РД-012У, обнаруженные в полете и не наблюдавшиеся при испытании на стенде Ц-9Н, были объяснены после испытаний двигателя на стенде Ц-7Н при "чистом" подогреве воздуха. Конструкторами были внесены изменения, и камера СПВРД стала работать в полете более надежно.

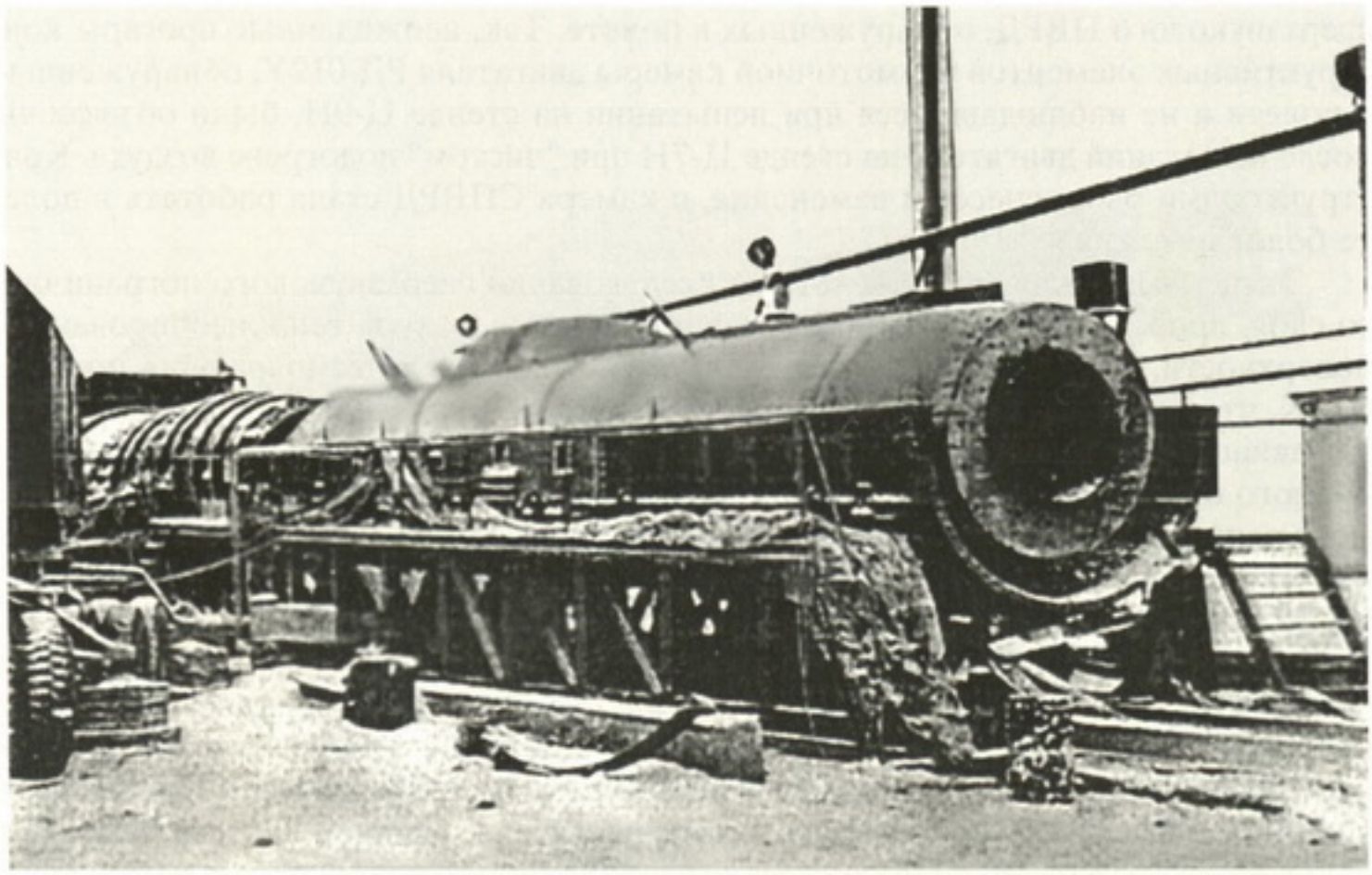
Экспериментальные и расчетные исследования сверхзвукового пограничного слоя, проведенные в НИИ-1, показали, что температура теплоизолированной поверхности, омываемой воздухом при $M \approx 3$, достигала температуры порядка 600 К, что потребовало от конструкторов ракеты "Буря" замены традиционного для авиации алюминия на титан, а также принятия специальных мер защиты приборного отсека, баков с топливом и полезной нагрузки для поддержания требуемого теплового режима на протяжении всего времени полета.

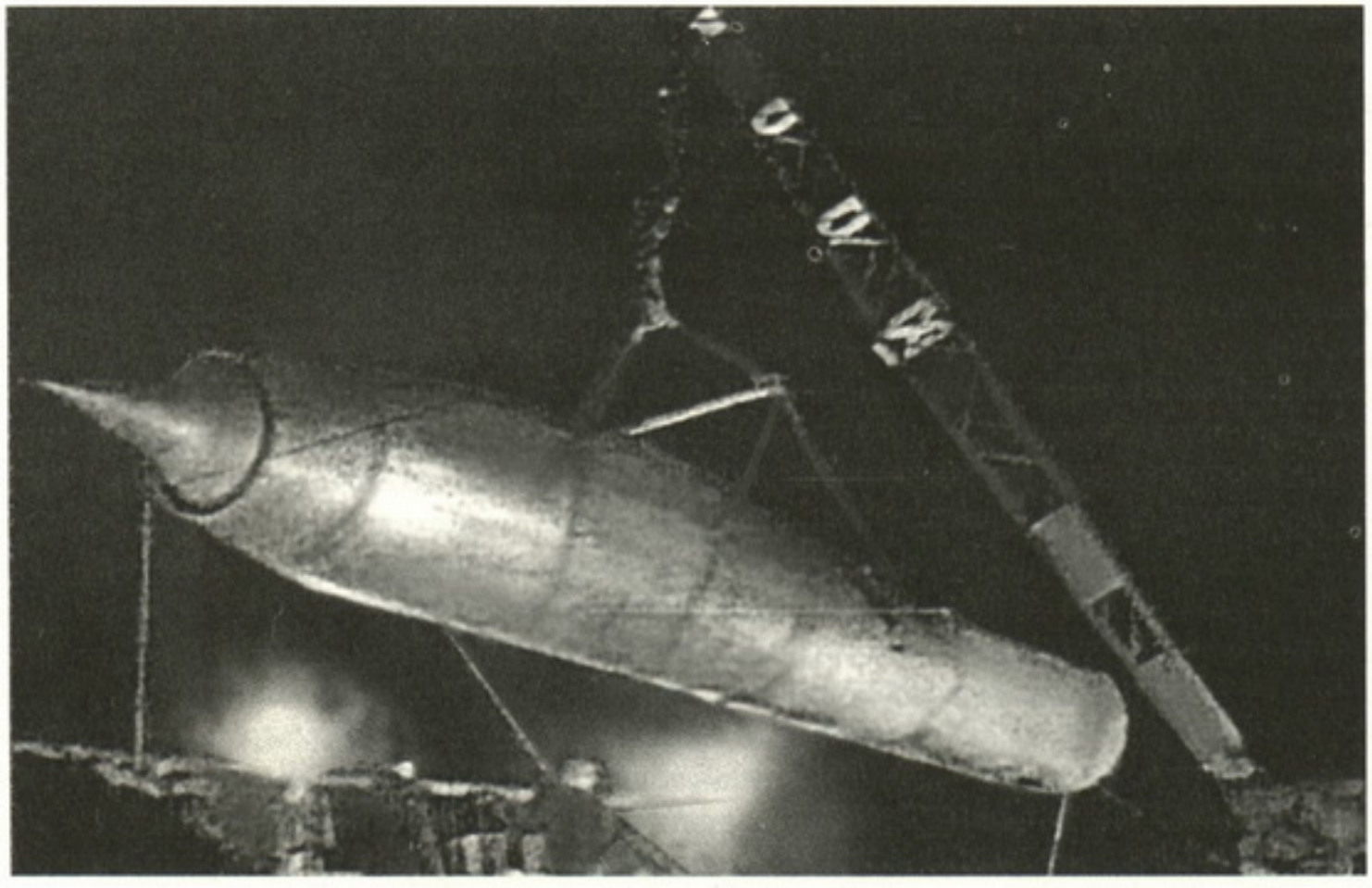
Для комплексной проверки работы всех систем второй, маршевой ступени КРДД "Буря" с воспроизведением внешнего аэродинамического нагрева по методике, предложенной В.Я. Лихушиным в 1956 году, в НИИ-1 был введен в строй тепловой газодинамический стенд Ц-12Т. На этом стенде проводились испытания натурной ракеты "Буря" с работающим по летной программе двигателем РД-12У в реальном масштабе времени (время полета ракеты более 2 часов). При испытаниях на стенде Ц-12Т проверялись ресурс двигателя, влияние нагрева топлива в баках на его работу, функционирование приборов и некоторые другие параметры [16].

Испытаниям ракеты "Буря" на этом стенде М.В. Келдыш уделял большое внимание – он присутствовал при проведении испытаний, руководил обсуждением результатов.

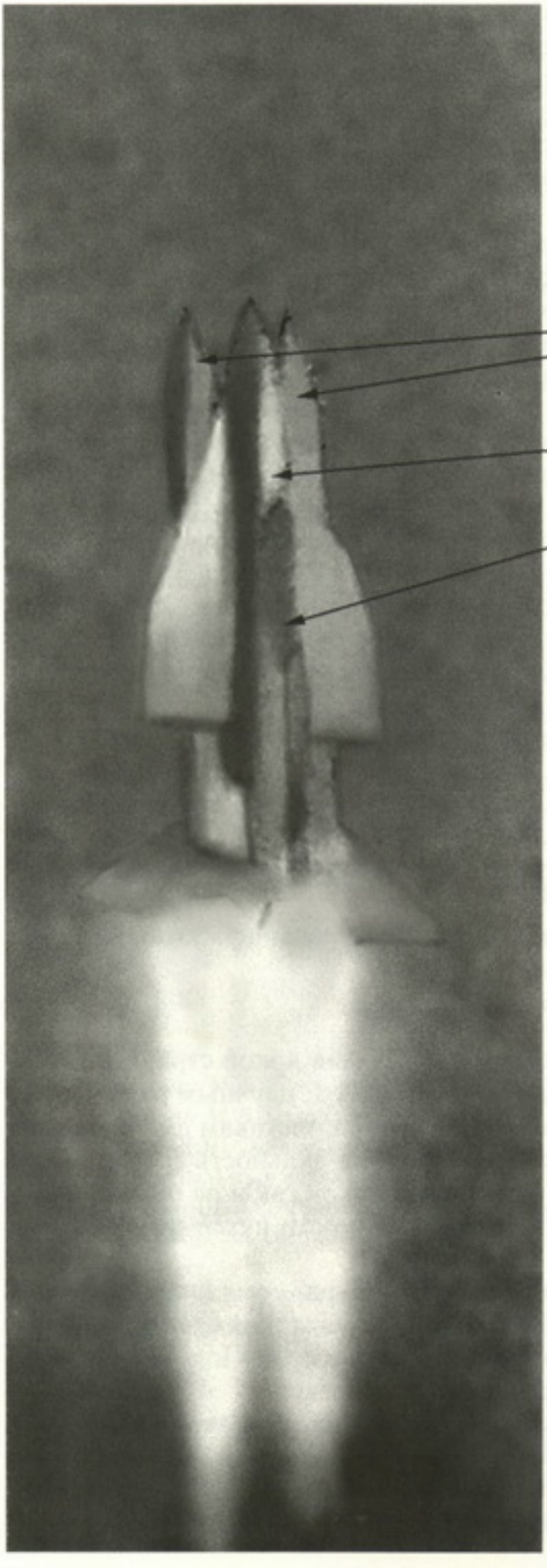
При первых же испытаниях ракеты "Буря" на стенде Ц-12Т были выявлены существенные недостатки конструкции внутренней обшивки центрального канала, подводящего воздух от воздухозаборника к камере сгорания двигателя. Отдельные участки обшивки отрывались от стенок топливных баков, уносились потоком в камеру сгорания и нарушали рабочий процесс в ней. Создание надежной конструкции обшивки канала (с проведением неоднократных контрольных испытаний на стенде Ц-12Т) потребовало интенсивной совместной работы конструкторов КБ и сотрудников НИИ-1 почти в течение года. Комплексная наземная отработка маршевой ступени ракеты "Буря" с работающим двигателем РД-012У на стенде Ц-12Т, включая функционирование всех приборов в условиях одновременного штатного нагрева всех элементов конструкции, позволила выявить до начала и во время летных испытаний маршевой ступени конструктивные дефекты, своевременное устранение которых явилось одним из важных условий обеспечения надежной работы сверхзвукового СПВРД. Участие ведущих работников института в совместном с сотрудниками КБ анализе результатов летных испытаниях ракеты на полигоне позволяло оперативно решать возникавшие проблемы.

Помимо проблемных задач М.В. Келдыш ставил перед инженерами НИИ-1 технические вопросы, которые выпадали из поля внимания конструкторов или не могли ими решаться по тем или иным причинам. Например, теоретически исследовалось влияние малых отклонений параметров, характеризующих работу диффузора, камеры сгорания и сопла на коэффициент тяги и удельный импульс СПВРД [12]; влияние порывов ветра на высоте полета на противопомпажный за-





Фотография стенда Ц-12Т и установка в него снаряженной маршевой ступени (без крыла)



Ракета "Буря" на участке разгон

пас диффузора [17]; влияние отклонений температуры атмосферы на высотах полета от стандартной на дальность; теоретически и экспериментально исследовалась газовая динамика центрального канала и предкамерного диффузора СПВРД [18] и др. Надо было заранее быть готовым к любым неожиданностям.

Эти примеры характеризует тщательность, с которой М.В. Келдыш подходил к решению технических вопросов сложной, масштабной задачи на неизведанном пока пути.

Столь же новой была система управления ракетой в полете и наведения ее на цель. Для разработки системы управления ракеты "Буря" М.В. Келдыш организует в 1955 г. в НИИ-1 филиал, в котором создавалась астронавигационная система управления (разработчик И.М. Лисович) и автопилот маршевой ступени (разработчик Г.Н. Толстоусов). Основные принципы системы были разработаны ранее и прошли предварительную проверку на макетах. Прежде, чем ее устанавливать на ракету "Буря". М.В. Келдыш организовал проверку системы астронавигации на самолете ТУ-16 при полетах на дальность 4000 км, на высоте 11 км. За 5–6 часов полета система давала ошибку в пределах 3–6 км, что гарантировало достаточно хорошую точность при ее применении на ракете "Буря" [19].

Летные испытания КРДД "Буря" начались 1 августа 1957 года. М.В. Келдыш присутствовал на большинстве пусков, начиная с первого. Вместе с сотрудниками института, которые его сопровождали, проводил анализ работы двигателей и ракеты. В случае замечаний по пускам ракеты, принимались меры по их устранению.

После серии наладочных пусков начались регулярные полеты маршевой ступени на возрастающую от пуска к пуску дальность.

В 1960 г. при двух последних пусках с системой астронавигации, которые состоялись 23 марта и 16 декабря 1960 г., по "большой трассе" (Владимировка–Камчатка), ракетой "Буря" была достигнута дальность 6500 км. Точность попадания в цель составила 8 км.

Результаты летных испытаний ракеты "Буря"приведены в работах [20, 21].

КРАТКИЕ ИТОГИ РАБОТЫ

Научное руководство созданием ракеты "Буря" стало яркой страницей в деятельности академика М.В. Келдыша и института НИИ-1, научным руководителем которого он являлся в то время. Близкая по характеристикам американская крылатая ракета с СПВРД "Навахо", рассчитанная на дальность 6500 км, при маршевом числе $M \approx 2.5$, после десятка неудачных пусков так и не была доведена до летных образцов. Работу прекратили из-за неясности путей решения возникших проблем.

Судьба ракеты "Буря" – несколько иная. Ракета "Буря" совершала плановые полеты по "большой трассе" на дальность 6500 км, управляемая системой астронавигации, обеспечившей высокую точность попадания в цель. Получение запланированной дальности полета 8000 км сомнений не вызывало.

Однако в 1960 г. руководство страны приняло решение о прекращении дальнейших работ по КРДД "Буря". Оно не являлось следствием ошибочности почти доведенной ракетной системы. Конкретная стратегическая задача была решена баллистической ракетой Р-7, конструкции С.П. Королева. Технические аргумен-

ты в пользу продолжения работ над ракетой "Буря", во внимание не были приняты. Закрытие программы прошло на самом высоком государственном уровне.

Тем не менее, научные и технические результаты, полученные при разработке ракеты "Буря", построенная стендовая база нашли применение при создании последующих изделий с СПВРД, а также в ракетно-космической технике, в частности, при определении тепловых режимов и испытании теплозащиты спускаемых космических аппаратов.

Работа над СПВРД ракеты" Буря " расширила знания во многих прикладных разделах газовой динамики, теплообмена и теории горения. По завершению работы над ракетой "Буря" специалистами НИИ-1 выпущено около десятка монографий по разным аспектам СПВРД ([22] и др.).

При рассмотрении перспективы увеличения скорости маршевого полета крылатой ракеты Е.С. Щетинковым был изобретен в 1957 году ГПВРД, с которым связывают в настоящее время будущее пилотируемой космонавтики.

В период работы над ракетой "Буря" НИИ-1 приобрел опыт работы с конструкторскими бюро над крупными объектами ракетной техники, который используется многие десятилетия и после ухода в 1961 г. М.В. Келдыша из института в связи с избранием его президентом АН СССР.

Успешный опыт реализации проекта "Буря" особенно ценен в наши дни, когда во всех космических державах мира рассматриваются проекты использования СПВРД, ГПВРД, РПД в качестве комбинированной двигательной установки перспективных многоразовых систем для полетов в космическое пространство. Эти грандиозные проекты будут осуществляться в 21 веке, скорее всего при международном сотрудничестве, и здесь опыт России и, в частности, Исследовательского центра им. М.В. Келдыша может сыграть немалую роль.

Литература

1. *Келдыш М.В.* О перспективах реактивного двигателестроения и направления развития РНИИ. 1947 г. // *М.В. Келдыш.* Избранные труды. Ракетная техника и космонавтика. М.: "Наука", 1988.

2. *Келдыш М.В.* О силовой установке стратосферного сверхзвукового самолета. 1947 г. // Там же.

3. *Келдыш М.В.* О состоянии работ по ПВРД и их применению. 1950 г. // Там же.

4. *Келдыш М.В.* О развитии работ по исследованию ПВРД в полете. 1951 г. // Там же.

5. *Губер Е.Я., Забежинская Л.Т.* Расчетные характеристики семейства прямоточных ВРД для летательных аппаратов дальнего действия: Отчет НИИ-1, инв. № 2613*, 1950 г.

6. *Осминин К.П., Филиппюк С.К.* Исследования эффективности применения различных схем ПВРД на самолетах-снарядах дальнего действия: Отчет НИИ-1 инв. № 4067, 1953 г.

7. Летные испытания работы прямоточного воздушно-реактивного двигателя конструкции НИИ-1 при сверхзвуковых скоростях на ракете Р-200. Совместный отчет НИИ-1 и ЛИИ, 1951 г. Архив Центра Келдыша , инв. № 3525.

8. *Королев С.П.* Принципы и методы проектирования ракет большой дальности. 1949 г. // Творческое наследие Сергея Павловича Королева. М.: Наука, 1980.

9. *Королев С.П.* Тезисы доклада по результатам исследований перспектив развития крылатых ракет дальнего действия. 1952 г. // Там же.

10. *Леванов И.Б., Шебеко И.Ф.* Технический отчет по стендовым испытаниям двигателя РД-040: Совместный отчет ОКБ-670 и НИИ-1, 1953 г.

11. Постановление Совета Министров СССР о разработке межконтинентальных крылатых ракет "Буря" и " Буран". № 957–409 , 20 мая 1954 г.

12. *Келдыш М.В, Бондарюк М.М., Беспалов И.В., Щетинков Е.С. и др.* Основы теории, принципы проектирования, стендовые и летные исследования сверхзвукового прямоточного воздушно-реактивного двигателя: Отчет НИИ-1, 1956 г.

13. *Келдыш М.В., Егоров В.А., Камынин С.С., Охоцимский Д.Е., Энеев Т.М.* Теоретические исследования динамики полета составных крылатых ракет дальнего действия. 1953 г. // *М.В. Келдыш.* Избранные труды. Ракетная техника и космонавтика. М.: Наука, 1988.

14. *Каминский Д.Б.* Методика испытаний на стенде Ц-7: Отчет НИИ-1, инв. № 6618, 1957 г.

15. Обработка результатов летных испытаний РД-012У по результатам испытаний на стенде Ц-9Н: Отчет НИИ-1 инв. № 7658, 1958 г.

16. *Лихушин В.Я., Поскачеев Ю.Д.* Стенд Ц -12Т для комплексной отработки крылатых ракет дальнего действия в соответствии с траекторией полета // Альбом НИИ-1, инв. № 8693,1959 г.

17. *Щетинков Е.С., Колюбакин Р.А.* Влияние порывов ветра на устойчивую работу прямоточного двигателя изделия "350": Отчет НИИ-1, инв. № 5688, 1956 г.

18. *Федяев Ю.Г.* Исследование газовой динамики предкамерных диффузоров СПВРД: Отчет НИИ-1, инв. № 59, 1957 г.

19. *Черток Б.Е.* Ракеты и люди. М.: Машиностроение, 1995. С. 281–291.

20. *Шевалев И., Фомичев А.* Межконтинентальная ракета С.А. Лавочкина // Самолеты мира, № 4, 1996 г.

21. *Евстафьев М.Д.* Долгий путь к "Буре ". М.: Вузовская книга, 1999.

22. *Раушенбах Б.В., Белый С.А., Беспалов И.В., Бородачев В.Я., Волынский М.С., Прудников А.Г.* Физические основы рабочего процесса в камерах сгорания воздушно-реактивных двигателей. М.: Машиностроение, 1964.

Виталий Михайлович Иевлев,

член-корреспондент РАН

РОЛЬ М.В. КЕЛДЫША В РАЗВИТИИ РАБОТ ПО ЯДЕРНЫМ РАКЕТНЫМ ДВИГАТЕЛЯМ И ЭНЕРГОУСТАНОВКАМ БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ*

Перспективы развития ракетно-космической техники связаны главным образом с проблемой поиска и использования новых, более эффективных источников энергии для ракетных двигателей. Большое внимание этому вопросу постоянно уделял М.В. Келдыш. В частности, он организовывал и направлял соответствующие работы в НИИ-1, являясь начальником, а затем научным руководителем института. В НИИ-1 наряду с работами по новым топливам для ЖРД в лаборатории, возглавляемой А.П. Ваничевым, в 1955–1956 гг. были начаты поисковые исследования возможностей и путей использования ядерной энергии в ракетных двигателях – ЯРД.

* Статья впервые опубликована в сб. РКТ, сер. IV, 1981, вып. 1(59). В настоящее издание внесены незначительные изменения.

Удельное энерговыделение в ядерных реакциях в миллионы раз превосходит удельное энерговыделение при сжигании химических топлив. Поэтому в ЯРД, в отличие от ЖРД, достижимый удельный импульс тяги определяется не энергетическими возможностями топлива, а схемой его энергопреобразования, характеристиками материалов тепловыделяющих элементов и пр. Этим же определяется и масса двигателя. Поэтому в начале работы НИИ-1 по ЯРД основное внимание было уделено анализу различных схем двигателей как известных, так и разрабатывавшихся заново. Исследовались ЯРД различных схем:

– с твердой, жидкой, псевдоожиженной и газообразной активными зонами реакторов;

– стационарного и импульсного действия;

– с прямыми методами передачи энергии истекающему из сопла рабочему телу;

– с различными более сложными системами преобразования энергии, например с использованием МГД-генератора.

Были выбраны схемы двигателей, подлежащие более подробной разработке. К их числу относились ЯРД:

– с нагревом рабочего тела в высокотемпературном реакторе с твердой активной зоной (схема "А");

– с газофазной (плазменной) активной зоной с гидродинамическим и магнитогидродинамическим методами стабилизации зоны ядерного топлива в реакторе (схема "В");

– с центробежным удержанием ядерного топлива (с псевдоожиженной активной зоной);

– импульсного действия (с толканием ракеты или КА при помощи серии ядерных взрывов ограниченной мощности). Также были выбраны схемы электроядерных двигателей нескольких типов.

В дальнейшем работы могли быть развиты только по наиболее перспективным схемам.

После завершения первого этапа поисковых исследований, в связи с выявлением перспективных для дальнейшей разработки схем двигателей, М.В. Келдыш вывел исследования НИИ-1 по ЯРД за пределы института, организовал широкое обсуждение полученных результатов и необходимую кооперацию для дальнейшего проведения работ. Состоялись многократные обсуждения этих вопросов с участием М.В. Келдыша и И.В. Курчатова, затем также с участием С.П. Королева, В.П. Глушко, А.П. Александрова, А.И. Лейпунского и др.

Необходимо отметить, что очень большое значение для развития работ по ЯРД имела активная заинтересованность ими И.В. Курчатова.

По инициативе М.В. Келдыша, И.В. Курчатова и С.П. Королева было подготовлено и принято в 1958 г. первое постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР о развитии работ по ЯРД. Они были назначены научными руководителями этих работ, благодаря чему работы по ЯРД получили широкое развитие.

По предложению И.В. Курчатова и С.М. Фейнберга, поддержанному М.В. Келдышем, был построен специальный реактор взрывного действия (РВД)* для петлевых испытаний тепловыделяющих элементов ЯРД. Проект реактора

* Современное название реактора РВД – ИГР (исследовательский графитовый реактор).



М.В. Келдыш, А.И. Лейпунский, В.М. Иевлев, И.В. Курчатов, А.П. Александров, Ю.А. Трескин, 1959 г.

был выполнен под руководством Н.А. Доллежаля, петлевые системы и первые экспериментальные образцы тепловыделяющих сборок созданы в НИИ-1.

В 1962–1964 гг. в результате совместных работ НИИ-1 и ИАЭ при петлевых испытаниях экспериментальных тепловыделяющих сборок был достигнут нагрев рабочего тела (водорода с добавками углеводородов) до 3000–3100 К при общем времени работы одной сборки более 150 с. В это же время успешно развивались проектно-исследовательские работы по ЯРД в КБ В.П. Глушко и КБ М.М. Бондарюка, активно проводились работы по электроядерным двигателям.

Работы по ЯРД не могли развиваться без создания экспериментальной базы и специального производства. М.В. Келдыш уделял постоянное внимание этой работе. В НИИ-1 была создана уникальная экспериментальная база, позволявшая проводить модельные исследования и исследования элементов ЯРД схем "А", "В", электроядерных двигателей. Эта база позволяла заменить тепловыделение в реакторе электронагревом мощностью до 80 тыс. квт (постоянного тока) и проводить испытания узлов ЯРД и ЯЭУ и исследования процессов в условиях, близких к натурным (по составу рабочих сред, температурам, тепловым нагрузкам и др.), а также обеспечивала испытания натурных элементов, в том числе содержащих уран. В ходе создания базы были отработаны некоторые агрегаты и устройства, нашедшие самостоятельное применение. К их числу относятся плазмотроны, магнитные системы, устройства с выводом мощного электронного пучка в атмосферу.

В последующие годы на стендах НИИ-1 (НИИТП) были проведены всесторонние исследования процессов и испытания основных узлов и других элементов конструкции применительно к ЯРД схем "А", "В" и к электроядерным двигателям.

Решающее значение для создания ЯРД имело строительство реакторной стендовой базы на полигоне МО СССР. Были развернуты широкие исследования по определению наиболее рациональных путей создания стендов. По инициативе М.В. Келдыша в НИИТП было организовано специальное подразделение, определена необходимая кооперация, выполнены проектные разработки, обеспечившие развитие работ по созданию экспериментальной базы.

Результатом исследований ЯРД и путей их стендовой отработки, проведенных в НИИТП, ИАЭ, ФЭИ, ПНИТИ, развития работ по ЯРД схемы "А" в КБ А.Д. Конопатова и по ЯРД схемы "В" в КБ В.П. Глушко явились подготовка и выпуск в 1968 и 1971 гг. постановлений ЦК КПСС и Совета Министров СССР о создании на востоке нашей страны специализированной стендовой базы, разработке проектов ЯРД и создании их стендовых прототипов.

Работы, начатые под руководством М.В. Келдыша, были развиты в последующие годы. Они выполнялись совместно организациями МОМ, МСМ, МО и др.

К настоящему времени в наибольшей степени продвинуты работы по ЯРД и ЯЭУ на основе реактора с твердыми поверхностями теплообмена. Выполнены проектные разработки двигателя 11Б91 тягой 36 кН и удельным импульсом 9100 м/с на водороде. Разработан и создан стендовый прототип двигателя 11Б91-ИР.100.

Для изготовления реактора двигателя и его стендового прототипа пришлось создавать новые материалы, разрабатывать многочисленные новые технологические процессы, а также специальные производственные участки.

Все основные узлы двигателя и его стендового прототипа были отработаны при автономных испытаниях с водородом в качестве рабочего тела, температура которого при натурном ресурсе работы достигает приблизительно 3000 К.

Было завершено строительство первой очереди стендовой базы. В 1978–1979 гг. при первых натурных испытаниях стендового прототипа двигателя 11Б91-ИР.100 была достигнута температура водорода примерно 2600 К и мощность реактора около 50 тыс. квт. Теоретические исследования показали возможность создания на основе реактора 11Б91-ИР.100 бортовых ядерных энергоустановок открытой схемы электрической мощностью несколько десятков, сотен мегаватт и бортовых ядерных энергоустановок замкнутой схемы с большим ресурсом работы и электрической мощностью в десятки киловатт.

ЯРД и ЯЭУ схемы "А" подготовлены к опытно-конструкторской разработке.

Особое значение для перспектив развития ракетно-космической техники имеют работы по ЯРД и ЯЭУ схемы "В". Газофазный реактор позволит обеспечить нагрев рабочего тела до температуры 8000–10000 К. Согласно проектным проработкам в КБ В.П. Глушко, выполненным совместно с НИИТП, в ЯРД схемы "В" при использовании водорода в качестве рабочего тела достижим удельный импульс приблизительно 20000 м/с. Чрезвычайно высокие удельные характеристики могут быть получены для ЯЭУ схемы "В".

Проект такой установки мощностью 3,2 млн квт был выполнен в КБ В.П. Глушко совместно с НИИТП и ИАЭ.

Осуществимость основных процессов, обеспечивающих получение высоких параметров в газофазном реакторе, экспериментально подтверждена на модельных (нереакторных) установках.

Большой объем работ, включая летные испытания, выполнен по электрическим двигателям и плазменным источникам.

Необходимо отметить, что развитие в НИИТП научных исследований рабочих процессов и технологии ядерных двигателей и энергоустановок, создание мощной лабораторной и стендовой баз определило возможность развития ряда новых работ, имеющих важное самостоятельное значение. Одним из примеров этого являются работы НИИТП по плазменным источникам.

М.В. Келдыш проявлял постоянный интерес к исследованию основных направлений использования ЯРД в различных областях ракетно-космической техники. Последнее обсуждение этих вопросов состоялось у Мстислава Всеволодовича за месяц до его безвременной кончины.

Сегодня, когда уже можно отметить определенные успехи в развитии работ по мощным ядерным двигательным и энергетическим установкам, мы отдаем должное инициативе в своевременной постановке работ, большому личному вкладу, вниманию и заинтересованности, которые проявлял М.В. Келдыш к этим работам с самого первого дня их становления.

УЧЕНЫЕ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Константин Иванович Бабенко,

член-корреспондент АН СССР

О РАБОТАХ М.В. КЕЛДЫША ПО МЕХАНИКЕ

К 70-летию М.В. Келдыша

В 1931 г. молодым выпускником МГУ пришел работать Мстислав Всеволодович Келдыш в Центральный аэрогидродинамический институт, в общетеоретическую группу. В то время в Институте работало большое число первоклассных математиков и механиков, составлявших коллектив с большим творческим потенциалом. Научную жизнь Института возглавлял выдающийся механик С.А. Чаплыгин. Таким образом, М.В. Келдыш с первых же шагов своей деятельности попал в среду увлеченно, творчески работающего коллектива, занятого решением важных общих выдвигаемых бурным развитием авиации задач из области аэрогидродинамики, теории прочности конструкций, устойчивости движения.

Название первой научной публикации М.В. Келдыша – большой работы на 40 страницах – звучит вполне академично: “Внешняя задача Неймана для нелинейных уравнений эллиптического типа с приложением к теории крыла в сжимаемом газе”. Однако окончательный результат, полученный в этой работе – обобщение формулы Жуковского на случай обтекания профиля дозвуковым потоком сжимаемого газа, имеет большое прикладное значение. Проблема перенесения формулы Жуковского на случай обтекания газом сыграла исключительную роль в истории математики и механики, а работа М.В. Келдыша во всей этой проблематике имеет фундаментальное значение. В самом деле, когда с ростом скоростей полета самолетов стала актуальной задача учета сжимаемости воздуха, механики обратились прежде всего к исследованию потенциальных плоских дозвуковых течений газа. Но при этом перед ними возникала существенная трудность – нелинейный, а точнее, квазилинейный характер уравнений, описывающих эти течения. В то время, когда писалась работа М.В. Келдыша, теория квазилинейных эллиптических уравнений и систем уравнений находилась в самом начале своего развития. Задача об обтекании тела потоком газа стимулировала интерес математиков к задаче Неймана для эллиптических квазилинейных уравнений, и уже после войны возник большой поток работ в этой области. В свою очередь, исследования квазилинейных эллиптических систем вызвало к жизни замечательную теорию квазиконформных отображений и теорию обобщенных аналитических функций. В настоящее время обоснование формулы Жуковского для более широкого диапазона чисел Маха, чем в работе М.В. Келдыша, получено с помощью мощных топологических методов, но в то время, когда писалась работа М.В. Келдыша, такие методы еще не были созданы. Эта история с обобщением формулы Жуковского на случаи обтекания сжимаемым газом показывает, сколь плодотворно сотрудничество математики и механики и сколь важно для механиков умение использовать самые современные достижения математики.



М.В. Келдыш, 1971 г.

Возвращаясь к работе М.В. Келдыша, нужно сказать, что для своего времени она основана на самой передовой математической технике. В послевоенные годы эта работа имела многочисленные продолжения, когда газодинамики учитывали сжимаемость при решении тех или иных задач, отыскивая решение в виде ряда по степеням числа Маха, как это делал М.В. Келдыш, а до него Релей. При этом строилось в явном виде несколько первых членов ряда, а вопрос сходимости не затрагивался. В работе М.В. Келдыша вопрос о сходимости – основной. Из всего сказанного ясно, что работа М.В. Келдыша имеет фундаментальный основополагающий характер.

Следующая работа, близкая к предыдущей по своему духу, это работа "К теории винта проф. Н.Е. Жуковского". Задача о гребном винте – нелинейная задача, и ее нелинейность вызвана тем, что свободные вихри занимают в жидкости область, граница которой заранее неизвестна. Более того, пока не доказана

теорема существования, заранее неясно, возможно ли положение равновесия, совместное с уравнениями гидродинамики, системы вихрей, заменяющих пропеллер, и свободных вихрей. С математической точки зрения задача сводится к построению решения 8 нелинейных интегро-дифференциальных уравнений. С использованием остроумного метода итераций и сложных нетривиальных оценок в работе доказывается теорема существования и тем самым дается строгое обоснование теории Н.Е. Жуковского, причем в качестве первого приближения получаются формулы Н.Е. Жуковского. Обе эти работы составляют единый цикл и выполнены в сотрудничестве с Ф.И. Франклем.

Второй большой цикл работ молодого исследователя посвящен теории плоских безвихревых течений идеальной жидкости. Сюда относятся работа по жесткому удару пластинки о воду и совместная с М.А. Лаврентьевым работа об одновременном ударе о воду нескольких жестких пластинок. Несколько работ посвящено вопросу о движении тела под поверхностью тяжелой жидкости, в предположениях теории малых волн. Теория волн малой амплитуды на поверхности тяжелой жидкости – классическая широко развитая область гидродинамики, где господствующим методом исследования был метод Фурье. В своих работах М.В. Келдыш широко использовал метод теории функций комплексного переменного, сделав решающий шаг, когда он ввел вместо искомой функции не характеристическую функцию потока, а некоторую линейную комбинацию характеристической функции и ее производной, упростив тем самым условие на свободной поверхности. Это позволило ему решать задачу определения течения при заданной особенности под свободной поверхностью, и в частности, когда задан источник, вихрь, мультиполь. В начале 30-х годов появился ряд конструкций глиссеров с подводными крыльями, в связи с чем стала актуальной задача о движении крыла вблизи поверхности тяжелой жидкости. В работе "О движении крыла под поверхностью тяжелой жидкости" (написанной совместно с М.А. Лаврентьевым) построена теория движения изолированного тонкого крыла под поверхностью тяжелой жидкости. В этом исследовании существенным образом используются результаты предыдущей работы М.В. Келдыша, и, в итоге нетривиального аналитического исследования, получены формулы для подъемной силы, волнового сопротивления и момента. Работа М.В. Келдыша о течении с заданной особенностью имела многочисленные продолжения. Нужно отметить, что упомянутые работы М.В. Келдыша, работы М.А. Лаврентьева, Л.И. Седова и др. по теории тонкого крыла, удара о воду, теории малых волн замечательны тем, что в них решены не только конкретные задачи, но и дано эффективное обобщение.

Далее, в рамках строгой постановки М.В. Келдышем дано (совместно с М.А. Лаврентьевым) решение задачи о движущейся пластинке, совершающей малые гармонические колебания. Формулы для сил и моментов получены в явном виде через бесселевы функции, и в результате их анализа установлен замечательный результат о возникновении силы тяги на некоторых режимах колебаний. Наконец, в работе "К теории крыла конечного размаха, колеблющегося в потоке воздуха" та же задача решена для крыла произвольной формы в плане. В работах ЦАГИ по расчету флаттера крыла либо хвостового оперения самолета аэродинамические нагрузки брались на основе гипотезы стационарности с поправкой на конечность размаха крыла и с учетом его конструктивных особенностей.

Крыло самолета является сложной упругой системой с бесконечным числом степеней свободы, и для создания методики расчета на флаттер необходима схематизация упругих свойств крыла. Крыло рассматривалось как балка, работающая на кручение и изгиб. В результате математическая задача о расчете флаттера сводилась к решению задачи на собственные значения для несамосопряженной системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Скорость полета входит в уравнение как параметр, и требуется определить то ее значение, называемое критическим, при котором возможны незатухающие колебания. При современном развитии ЭВМ и численных методов указанная математическая задача не представляет никаких трудностей, но в те годы, когда не было ЭВМ, это была задача колоссальной трудности, и замечательно, что для ее приближенного решения был предложен метод, адекватный тем упрощениям, которые были сделаны в постановке задачи. А именно: задача решалась с помощью метода Бубнова-Галеркина, причем бралась только одна базисная функция! В своей работе "Вибрации в воздушном потоке крыла с подкосами" М.В. Келдыш дал метод расчета критической скорости крыла с подкосами и исследовал влияние подкосов различных типов на величину критической скорости. Вместе с сотрудниками он в многочисленных работах рассмотрел ряд задач о флаттере: так в огромной по объему работе исследована фундаментальная задача о флаттере крыла с элероном, в ряде работ исследовалось влияние сосредоточенных грузов в крыле, изучались колебания крыла с упруго прикрепленным мотором и т.п. В этих работах не только предлагалась методика определения критической скорости флаттера, но и давались совершенно конкретные конструктивные рекомендации по борьбе с флаттером.

Совершенно замечательным во всех этих работах являлось то обстоятельство, что несмотря на грубость схемы, принятой для расчета критической скорости флаттера, она правильно схватывала сущность явления, и в результате расчетов получались верные значения критической скорости.

М.В. Келдыш занимался и экспериментальной стороной теории флаттера – моделированием в трубах. С этой целью он рассмотрел законы механического подобия, чтобы на их основе строить специальные флаттерные динамически подобные модели. Таким образом, работы М.В. Келдыша и возглавляемого им тогда коллектива не только дали возможность рассчитать для любого данного самолета критическую скорость флаттера, но и дали в руки конструкторам средства борьбы с ним. В этих работах М.В. Келдыш выступает как наделенный глубокой интуицией инженер-механик и экспериментатор. Но и в этой области проявилась характерная черта творчества М.В. Келдыша – умение найти в конкретной прикладной задаче общую теорию, лежащую в ее основе. В связи с задачей флаттера М.В. Келдыш провел исследование сходимости метода Бубнова-Галеркина для неконсервативных систем и доказал применимость этого эффективного метода численного интегрирования дифференциальных уравнений для решения многих задач механики и математической физики. Эти же задачи вибраций на самолете привели Мстислава Всеволодовича к последующим занятиям теорией несамосопряженных операторов, в результате которых появилась такая жемчужина функционального анализа, как его работа "О полноте собственных функций некоторых классов несамосопряженных операторов". Эта работа открыла новую главу в функциональном анализе, которой законно гордится советская математика.

Еще одна очень важная проблема автоколебаний на самолете – это проблема шимми переднего колеса трехколесного шасси. На определенной скорости разбега самолета возникают автоколебания самоориентирующегося переднего колеса, приводящие к разрушению передней ноги шасси и к последующей аварии. Колебания колеса состоят из поворотов относительно вертикальной оси и боковых смещений и получили название "шимми". Ясно, что возможность таких колебаний обеспечивается подводом энергии к системе стойка–колесо за счет обратных связей, возникающих при качении колеса. Чтобы дать математическую постановку задачи о шимми, М.В. Келдыш изучил упругие деформации пневматика и на этой основе предложил теорию качения по плоскости колеса с деформирующимся пневматиком. Эта теория качения позволила ему вывести уравнение шимми с учетом деформаций пневматика, вращения стойки и ее изгиба. Полученные уравнения дали возможность рассчитать скорость, на которой возникает шимми, и провести детальный анализ зависимости от конструктивных параметров стойки необходимого для предотвращения шимми демпфирования. Работы М.В. Келдыша по флаттеру и шимми удостоены Государственных премий соответственно в 1942 и 1946 гг.

С именем М.В. Келдыша связано становление современной вычислительной математики и, если применить модную в последнее время терминологию, наряду с вычислительной механикой и вычислительной физикой. Вопросы развития новой техники выдвинули такие задачи механики и физики, которые уже нельзя было решать на основе их грубой схематизации. Требовалось на базе принятой модели сплошной среды осуществлять решения задач с высокой точностью. Это поставило перед математикой и механикой задачи колоссальной трудности, и преодоление их было возможно только на пути создания новых мощных вычислительных средств и разработки новых методов вычислительной математики.

В самом начале 50-х годов в МИАН им. В.А. Стеклова по инициативе М.В. Келдыша была создана группа, которая стала заниматься как теоретическими, так и практическими задачами обеспечения расчетов на ЭВМ. Это было время, когда наши известные машины "БЭСМ-1" и "Стрела" еще не вошли в строй. Но высокий научный потенциал в начатых тогда исследованиях по программированию определил наши успехи в последующие несколько лет. Эти наши достижения признаны широкой математической общественностью. В эти же годы в МИАН под руководством Мстислава Всеволодовича работали большие группы специалистов по вычислительной математике, и когда в 1953 г. из Математического института выделилось Отделение прикладной математики, то в него влились все эти группы. Организация Отделения прикладной математики, впоследствии переименованного в Институт прикладной математики, была важной вехой в развитии вычислительной математики и механики в нашей стране и является крупной заслугой М.В. Келдыша. В этом институте М.В. Келдышу удалось собрать большое число крупных специалистов в области вычислительной математики и вычислительной техники. Исключительные волевые качества Мстислава Всеволодовича, его ясный ум и огромный научный авторитет способствовали сплочению сотрудников Института в единый научный коллектив, достигший за короткий срок выдающихся научных результатов. Будучи директором Института прикладной математики и обремененный другими многочисленными обязанностями, М.В. Келдыш сумел внести огромный личный вклад в развитие вычислительной математики и механики. К сожалению, его идеи и разработки не всегда материализовались в виде отчетов и статей,

и приходится сожалеть о некоторых утерянных результатах, о которых он, всегда сдержанный и внешне несколько суховатый, любил говорить со своими ближайшими сотрудниками. Возглавив Академию наук СССР, М.В. Келдыш пошел на большие жертвы в личной научной работе, и как знать, если бы время ему позволяло, мы были бы свидетелями новых выдающихся научных результатов в математике и механике, которые получил бы этот замечательный ученый.

1981 г.

Николай Николаевич Ченцов,

доктор физико-математических наук

ВЫСТУПЛЕНИЕ В ДОМЕ УЧЕНЫХ

Впервые я услышал имя Мстислава Всеволодовича Келдыша во время войны, еще мальчишкой. В те годы отдел Келдыша в Центральном аэрогидродинамическом институте имени Н.Е. Жуковского разработал эффективные мероприятия, предотвращавшие флаттер, и в частности – флаттер на бомбардировщиках СБ, ТБ-3 и на самолете ЛАГ-3. Эта работа сыграла заметную роль в создании во время войны советского превосходства в воздухе. А мой отец был одним из учеников Н.Е. Жуковского еще с дореволюционным стажем. И вот надо было слышать, с каким уважением произносили знакомые маститые ученые имя Келдыша, который был почти вдвое моложе их.

А мое личное знакомство с Мстиславом Всеволодовичем состоялось на 10 лет позже, когда я был направлен на работу в Математический институт Академии наук. Как-то раз Мстислав Всеволодович рассказывал моему шефу схему расчета течений с ударной волной. Вскоре мне поручили довести до расчетных формул двумерный вариант этой схемы. Обычно в такой работе долго мучаешься, чтобы выбрать самый короткий путь вычислений. Здесь же ясная логика схемы прямо диктовала и вид формул, и их взаимосвязь.

Последний раз Мстислав Всеволодович давал мне математическую консультацию, уже будучи тяжело больным – в 1977 г. Я долго бился над доказательством одной красивой формулы, наконец обратился к нему. Он сидел за столом в своем кабинете. “Уж не знаю, смогу ли я помочь” – грустно сказал он. Но потом скоро оживился, подошел к доске и показал, как надо выбрать контур интегрирования, чтобы решение сразу вышло. А сама формула, как видно сейчас, три года спустя, оказалась очень существенной, с ее помощью удалось получить ряд важных результатов.

Под началом Мстислава Всеволодовича я проработал 25 лет, из которых семь лет я был ученым секретарем руководимого им Института, и по долгу службы часто общался с ним. Но мои воспоминания об этом времени весьма отрывочны, запомнились только экстраординарные случаи. Дело в том, что Мстислав Всеволодович был очень быстрый, все мое внимание уходило на то, чтобы воспринять его указания, понять, что он мне поручает. На все остальное я реагировать уже не мог.

Когда Мстислав Всеволодович видел, что человек плохо его понимает, он был готов терпеливо повторить и два, и три раза, только переспроси. Но так поступали в основном дамы, а я изо всех сил старался казаться толковым. А у Мстислава Всеволодовича было такое правило: если сказал, что все понятно, – иди и выполняй. Никакой расхлябанности мысли Мстислав Всеволодович не терпел.

Однажды на очередном институтском семинаре докладчик со стороны стал рассказывать увлекаясь вульгаризмами и прибегая к малооправданным ненаучным аналогиям. Через 10 минут Келдыш прервал докладчика, попросил его рассказать математическую суть вопроса. Докладчик не сумел перестроиться, и еще через 5 минут Мстислав Всеволодович в большом раздражении закрыл семинар.

В последние месяцы жизни Мстислав Всеволодович занимался проблемами космических солнечных источников электроэнергии. Он хорошо знал недостатки современной энергетики. Понимал он, что и овладение термоядерной энергией не является панацеей. Ведь в термоядерном синтезе также будут попутно образовываться нейтроны, правда, в меньшем количестве, чем в атомном котле, а вот энергия с орбиты по многим параметрам будет чистой. Конечно, и трудности стоят колоссальные: легкую конструкцию сдует солнечный ветер, тяжелую же конструкцию вывести на орбиту спутника и трудно, и дорого. А ведь баллистика и навигация это только часть трудностей. Нужны фотоэлементы, нужны преобразователи энергии, нужны передатчики энергии на Землю.

Мстислав Всеволодович заразил многих своим энтузиазмом. Когда занимался этими проблемами, молодел буквально на глазах. Но, к сожалению, в этой проблеме он не успел сделать многого.

19 февраля 1981 г.

Владимир Васильевич Белецкий,

член-корреспондент РАН, ИПМ

ФРАГМЕНТЫ О КЕЛДЫШЕ

Студентам механико-математического факультета МГУ 50-х годов (к ним принадлежал и я) сильно повезло, я считаю, с блестящей плеядой лекторов. Лекции нам читали Н.Г. Четаев, А.П. Минаков (механика), Л.А. Тумаркин (математический анализ), Б.Н. Делоне (аналитическая геометрия) С.Л. Соболев (Уравнение математической физики), Н.Д. Моисеев (история механики), В.В. Голубев и А.А. Космодемьянский (специальные курсы) и другие выдающиеся ученые и педагоги.

Курс теории функций комплексного переменного нам читал Мстислав Всеволодович Келдыш.

Он вошел в аудиторию на первую лекцию своей частой походкой, несколько наклоняясь вперед всем корпусом. Черные глаза, густые черные брови, седеющая шевелюра того благородного оттенка, который называют "стальным" –

и, в тон всему облику, костюм из материала с серебристой искрой, ладно охватывающий его стройную фигуру – вот наши впечатления, – впечатления "первого взгляда" на нового лектора.

Женская половина курса тихо ахнула. Да и мужская половина, я полагаю, равнодушной не осталась. Приятно посмотреть на человека, во всем изящного!

Лекции он читал спокойно, деловито, не отвлекаясь ни на минуту на посторонние реплики или высказывания и с высоким профессиональным мастерством. На том уровне этого мастерства, когда в малом сказано многое, но ничего – лишнего. Конечно, никаких конспектов или вынимаемых из кармана бумажек не было. Лекторы мехмата – в огромном своем большинстве – читают лекции наизусть, и М.В. Келдыш не составлял исключения.

Иногда – очень редко, два или три раза за весь курс, – он останавливался посреди лекции, несколько удивленный тем, что получается. С легкой смущенной улыбкой пробегал глазами написанное на доске, быстро находил описку (хорошо известный мехматовцам феномен "потери знака") – и лекция шла своим чередом. На заминку уходило полторы-две минуты, не более того.

Мне предстояло впереди двадцать пять лет работы в институте, им руководимом, но я тогда еще не знал этого.

Ему тогда было сорок лет.

* * *

На семинаре А.А. Космодемьянского на меня произвели глубокое впечатление доклады В.А. Егорова – тогда аспиранта МГУ – об оптимальных задачах динамики ракет, и чуть позже я обратился к В.А. Егорову с просьбой порекомендовать институт, в котором – по окончании МГУ – можно было бы работать по проблемам динамики ракет и механики космического полета. Шел 1954 год.

С осени 1954 года я уже работал вместе с В.А. Егоровым, В.А. Сарычевым, Т.М. Энеевым в небольшом тогда отделе Д.Е. Охоцимского в Отделении прикладной математики МИАН и с некоторым изумлением обнаружил, что руководителем Отделения является М.В. Келдыш. По своей студенческой ограниченности, я представлял академика Келдыша как специалиста – математика, совершенно чуждого волновавшим меня проблемам (динамика космического полета, динамика ракет).

Первый же месяц работы в ОПМ развеял мои невежественные заблуждения на этот счет. Я почувствовал, что попал в самую гущу назревающих событий в исследовании космоса и что зреют эти события – не в последнюю очередь – благодаря авторитетной, деловитой и целеустремленной деятельности М.В. Келдыша. Он определял стиль и направление исследований в динамике космического полета. Сейчас деятельность школы М.В. Келдыша известна всему миру.

* * *

Чисто внешнее впечатление о М.В. Келдыше – директоре ОПМ (впоследствии – ИПМ АН СССР) вполне отвечали первому – студенческому – впечатлению. Всегда безукоризненно и со вкусом одет, элегантен, строен. Ходит быстро, наклонясь корпусом вперед. Слушая собеседника, обычно глядит ему в глаза. Взгляд черных глаз М.В. Келдыша – чуть исподлобья, из под густых черных бровей, глубокий и все понимающий – нелегко переносился.



У геологов Камчатки,
июль 1970 г.

Судя по некоторым мемуарам, похожее впечатление производил на людей взгляд другого гения – Льва Николаевича Толстого.

Много курил и делал это очень красиво. Глядя на то, как изящно и со вкусом курит М.В. Келдыш, мне – никогда не курящему человеку – тоже порой хотелось закурить.

Его рабочий стол в кабинете стоит торцом к той стене, на которой висит небольшая доска. Когда докладчик пишет что-либо на этой доске, М.В., не разворачивая корпуса, следит за выкладками докладчика, резко повернув голову к плечу. Этот резкий, как на древнеегипетских рисунках, поворот головы был для М.В., по-видимому, совершенно естественен. С таким поворотом головы его можно увидеть и на некоторых фотографиях – ну, хотя бы на одной из фотографий камчатской серии. Той самой, где весело улыбающийся М.В. повернулся к молодому вулканологу, протягивающему к М.В. огромную кружку. С чаем, надо думать.

Здороваясь с сотрудниками института, он не имел привычки протягивать руку для пожатия. Когда это изредка все же случалось, можно было почувствовать, что кисть его руки неожиданно невелика, в меру твердая.

С годами стальной цвет его волос сменился чисто белым, но брови оставались теми же черными и густыми еще очень долго. В последние два–три года его жизни поседели и брови...

* * *

В стиль работы М.В. входила привычка по каждому вопросу получать сведения из "первых рук" – от людей, которым поручена разработка данного вопроса. Этого правила М.В. придерживался неукоснительно, не зависимо от должности, звания и возраста исполнителя.

1958 год, недавно запущен 3-й советский спутник – фактически первая научная лаборатория в космосе. Довольно неожиданно для меня Л.Ф. Калякина – референт М.В. Келдыша – вызывает меня к нему. Вхожу в кабинет – вижу – сидят М.В. Келдыш, С.Н. Вернов, Д.Е. Охоцимский и еще два–три человека недосягаемо высоких в моих глазах – глазах молодого младшего научного сотрудника, еще не имеющего ни степеней, ни званий. Волнуюсь.

М.В. просит рассказать им о динамике вращательного движения спутника: как он вертится? Какие периоды? Какие углы, и как они меняются? Это – мое дело! Оно мне поручено. Больше не волнуюсь, рассказываю, быстро набрасывая мелом чертежи на доске. М.В. внимательно следит за рассказом, повернув, по обыкновению, голову резко к плечу и поглядывая исподлобья. Я уже и совсем спокоен – ситуация мне представляется прозрачной: на совещании зашел разговор о вращении и ориентации спутников, и М.В., как и в любом другом вопросе, предпочел услышать не общие рассуждения – пусть крупных ученых, – а конкретные сведения от человека, который этим делом занят.

* * *

М.В. – сухой, деловитый, сурово требовательный в работе; а вне рабочей обстановки – непринужден, в меру улыбчив, в меру весел, приятен в общении, В первые "космические годы" он с удовольствием приходил на наши локальные праздники в отделе Д.Е. Охоцимского. Иногда мы их проводили за общим столом в подвальчике нашего Института, и М.В. со вкусом подпевал застольному хору, исполнявшему под мастерским управлением М.Л. Лидова комические студенческие песни на темы трагедий Шекспира.

Шутку ценил и любил. К празднованию 10-летия института мы выпустили огромную, на многих листах, юмористическую стенную газету. Я тогда был главным редактором институтской стенгазеты и устроили Мстиславу Всеволодовичу маленькую экскурсию вдоль стен с этими листами. Он сильно смеялся над плакатом (нарисованным В.А. Сильвинским) со знаменитым текстом "на пыльных тропинках далеких планет останутся наши следы"... Под этим текстом был изображен страшный инопланетный зверюга, заглатывающий космонавта, оставившего те самые следы...

Этот плакат и до сих пор украшает одну из комнат Института.

Отдел Д.Е. Охоцимского к 60-летию М.В. преподнес ему юмористический адрес, тонко разрисованный Г.Б. Ефимовым на сюжеты ряда научных проблем института; рисунки сопровождались двустишиями. Вот некоторые из них:

Долго жидкость изучали –
Нас качало, мы качали ...

(это – о движении жидких компонент топлива в баках ракет). Или:

Мы всему СССР
По пассивности пример!

(намек на ведущую роль института в теории пассивной стабилизации искусственных спутников).

Движется наш общий друг
Не вперед, а все – вокруг.

(тема: движение искусственного спутника вокруг собственного центра масс). И даже:

Занимались сильным взрывом,
Но отделались счастливо!

Адрес ему очень понравился, и М.В. хранил его дома. Теперь он в музее.

Однажды на торжестве нашего отдела в ресторане "Славянский базар" были поданы совершенно несъедобные цыплята – якобы табака. Это дало повод В.А. Егорову рассказать о пользе лечебного голодания. Пикантность рассказа состояла в том, что В.А. Егоров занимался лечебным голоданием не в какой-либо клинике а, так сказать, в порядке личной инициативы, используя лишь свои совершенно феноменальные волевые качества. М.В. смеясь, сказал, что стоило попробовать сырую курицу ради того, чтобы услышать столь незаурядную историю!

Здесь уместно вспомнить, что еще в 1953 г. под руководством М.В. Келдыша В.А. Егоров начал работу по исследованию траекторий полетов к Луне – это в то время, когда до полета еще только первого спутника было четыре года! Сейчас эти исследования Всеволода Александровича Егорова по праву вошли в золотой фонд механики...

* * *

В те далекие годы мне часто снился красочный сон: в бескрайной степи из-за горизонта медленно всплывает огромная, ослепительно белая ракета и, набрав ускорение, уносится в голубое безоблачное небо... Сны сбываются иногда. Вскоре я увидел эту картину наяву. Был раскаленный июнь 1965 г., степь дышала зноем; время от времени небольшой тушканчик проскакивал по степи: несколько прыжков, остановится, осмотрится – и прыгает дальше. Мы ждали на наблюдательном пункте пуска ракеты с первым спутником серии "Протон" – многотонной космической научной станцией. Все было, как в многократно виденном сне: огромная белая ракета зависла на степью и, все более ускоряясь, ушла в голубое небо. "Улетают с Земли эти странные храмы", как сказал поэт...

С пуском "Протона" кончилась моя многодневная работа на космодроме, и на другое утро я улетал в Москву. Стою у степного аэродрома в ожидании посадки на самолет, по случаю несусветной жары на мне – настежь распахнутая рубаха на голом теле. Подъезжает белая "Волга". Из нее – в белом костюме – выходит М.В. Келдыш. Увидел меня, улыбаясь, подошел, поздоровался и .... поздравил

с тем, что ВАК только что утвердил мою докторскую, защищенную три месяца назад на Совете ИПМ. Оказывается он, М.В., уже имеет такие сведения и здесь, на раскаленном космодроме, среди массы трудных забот и дел, не забыл сообщить своему сотруднику приятную новость. Надо ли говорить, что такое запоминается на всю жизнь.

* * *

Мы – всем институтом – заочно называли его уважительно: "Шеф". Это была наша привилегия – так его называть. Называли его еще, и не только сотрудники института, – "эМВэ".

Михаил Львович Лидов, будучи уже очень известным ученым, не имел даже кандидатской ученой степени – ситуация, типичная для сотрудников ИПМ 60-х годов. Полная отдача общему делу не оставляла ни времени, ни желания для оформления диссертаций. Наконец, настал день защиты – М.Л. Лидов, минуя кандидатскую степень, представлял совокупность своих работ на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Было это в 1965 г. На защите М.Л. Лидов продемонстрировал не только богатство и важность результатов – но и целую коллекцию методов исследования. Было пущено в ход все: аналитические и полуаналитические методы, качественный анализ и детальные числовые расчеты на ЭВМ. На эту сторону дела особо обратил внимание М.В. Келдыш, выступая в поддержку соискателя. М.В. сказал запоминающиеся слова: "Настоящий ученый не останавливается перед выбором средств исследования". Имея в виду, что главная цель исследования – конкретный результат, и надо уметь найти и использовать самое подходящее для его получения средство. "Лучшее – враг хорошего" – часто говорил М.В., пресекая попытки увязнуть в длительном анализе второстепенных деталей в ущерб быстрому и качественному достижению главного результата.

* * *

Будучи выдающимся математиком, М.В., по-видимому, не являлся сторонником модного сверхабстрактного способа изложения математики. Во всяком случае, на одном из заседаний ученого Совета ИПМ М.В. – пришлось к слову – с улыбкой сказал, что Бурбаки он не читал, хотя иногда и хочется посмотреть, как они, Бурбаки, подают материал.

Думаю, что М.В. обладал абсолютной эрудицией в математике и механике и примеров тому – легион. Назову один. В 1965 или 1966 г. Альберт Макарьевич Молчанов, будучи тогда сотрудником нашего института, рассказал М.В. Келдышу о своей – ныне знаменитой – гипотезе полной резонансности Солнечной системы. Суть этой гипотезы в том, что планеты Солнечной системы движутся не по случайным орбитам, а по "избранным" – таким, что угловые скорости планет находятся в простых целочисленных отношениях друг к другу. М.В. Келдыш с интересом и пониманием отнесся к темпераментному рассказу А.М. Молчанова и тут же, "не сходя с места", извлек из недр своей памяти и изложил Альберту Макарьевичу работу Н.Г. Четаева, опубликованную в 1931 г. в трудах Казанского Университета. В этой работе Н.Г. Четаев впервые сформулировал идею "избранности" траекторий динамики. Об этом случае мне рассказал А.М. Молчанов.

Интерес к проблеме "избранности" траекторий динамики и резонансным проблемам механики М.В. Келдыш сохранил до последних своих дней. Одно из самых светлых воспоминаний моей жизни – мое выступление об исследовании резонансных вращений небесных тел на семинаре ИПМ, руководимом М.В. Келдышем. Доложить свои результаты на этом семинаре – высшая апробация для любого ученого. М.В. Келдыш был тогда уже очень болен, утомлен, мрачноват. Тем ценнее для меня было его незатухающее внимание ко всему ходу доклада и возникшей дискуссии, в которой участвовали А.Н. Тихонов, К.И. Бабенко, М.Л. Лидов и другие ученые. М.В. вникал в детали, направлял дискуссию и создал у аудитории и у самого докладчика ощущение научной значимости происходящего.

В июле 1976 г. я принес М.В. Келдышу новую работу: "Экстремальные свойства резонансных движений", выполненную вместе с моим аспирантом. В институтской приемной М.В. Келдыша референт Л.Ф. Калякина стала, как положено, допрашивать меня о цели визита. Она предпочитала, чтобы М.В. сам вызывал подчиненных, и оберегала его покой от малозначительных посещений.

– Людмила Федоровна, – говорю, – я хочу попросить у Шефа представления работы к публикации в Докладах Академии наук – туда никак нельзя без представления академика!

– Да знаю я ! – говорит Людмила Федоровна. – А он об этой работе знает ?

– Знает проблему, но эту конкретную работу еще не знает. Вот и хочу рассказать!

– Ну вот, еще и рассказывать будешь...

– Людмила Федоровна! Уверяю Вас, я ему хочу доставить удовольствие!

– Ладно, уж, – зашла в кабинет на минутку, вышла, – иди, доставляй.

Захожу в кабинет. Здороваюсь. М.В. – приветлив. Объясняю цель визита – хотел бы получить представление для публикации новой работы в ДАН.

– Расскажите работу – говорит М.В.

Довольно подробно рассказываю идеи, метод исследования и результаты работы, показывая по ходу дела графики. Их – четыре, и все четыре М.В. внимательно проглядывает.

– Это всё численные результаты? – спрашивает М.В.

– Да! Это численный эксперимент, подтверждающий выдвинутую в работе гипотезу.

– А как насчет строгих доказательств?

– Есть некоторые соображения, но я их, Мстислав Всеволодович, не готов еще обсуждать.

– Хорошо. Теперь я хотел бы сам прочитать текст статьи.

– Пожалуйста.

На некоторое время в кабинете воцарилось молчание, М.В. читает статью от начала до конца.

– Вот у Вас написано – говорит М.В., – на резонансах "силы действуют сильнее". Что это значит?

– Это огрубленная характеристика ситуации экстремальности силовых полей. В этой статье так и написано: "грубо говоря". Точный смысл этого утверждения сформулирован ниже: среднее значение возмущающего потенциала достигает экстремумов на резонансных движениях.

– Хорошо – говорит М.В. И, помолчав: – Я представляю эту работу в ДАН.
– Спасибо.

Несколько помедлив, М.В. достает ручку, размашисто пишет на статье представление. Ставит подпись и дату: 30 июля 1976 г.

* * *

М.В. Келдышу оставалось жить два года... Он весь погружен в дела Института и, несмотря на болезненное состояние, не пропускает ни одного институтского собрания. При этом, естественно, ему не нравится, когда кто-то отсутствует. Сидя как-то в президиуме институтского собрания и оглядывая зал, М.В. с неудовольствием замечает сидящему рядом А.К. Платонову, что, вот, нет Бабенко, нет Белецкого... А.К. Платонов передал мне это потом. Казалось бы, – выговор, а –приятно!

С самого начала работы в ИПМ – с 1954 г. – и до последних дней жизни М.В. Келдыша, при любой с ним встрече – в кабинете ли, на семинаре, на собрании – у меня было ощущение присутствия человека необыкновенного, выдающегося, гениального.

Мне кажется, что подобные чувства М.В. Келдыш пробуждал у всех его знавших.

1986 г.

Дмитрий Евгеньевич Охоцимский,

академик

М.В. КЕЛДЫШ – УЧЕНЫЙ, РУКОВОДИТЕЛЬ, ЧЕЛОВЕК

Я помню Мстислава Всеволодовича в разные периоды жизни. Первые мои воспоминания связаны с его преподавательской деятельностью в университете. Как сейчас, я вижу его молодым человеком в светлом костюме; он читал лекцию по ТФКП для другого курса. Это был последний год моего обучения в университете. Меня ему представил С.А. Христианович. Наше взаимодействие тогда состояло в том, что я к нему приходил, он расспрашивал о содержании моей научной работы и помогал с ее публикацией. По существу, он способствовал тому, что после окончания МГУ я был зачислен в аспирантуру Стекловского института (МИАН им. В.А. Стеклова АН СССР), а Мстислав Всеволодович стал моим руководителем.

Довольно скоро в МИАН начали развертываться работы по ракетной тематике. К тому времени уже существовали немецкие работы, оказавшиеся у нас после войны, были и отечественные разработки. Первые наши работы должны были подвести теоретическую базу под то, какие нужно делать ракеты, как их надо проектировать, каковы их возможности. К этим работам Мстислав Всеволодович

сразу же подключил меня и небольшой коллектив из выпускников университета и других людей, который мне, по его просьбе, удалось сформировать. В него входили С.С. Камынин, Т.М. Энеев, В.А. Егоров, потом появился В.А. Сарычев. Так родилась ячейка, занимавшаяся и крылатыми ракетами, и баллистическими ракетами. Первые исследования и расчеты были выполнены нами в 1946 г.

Когда в 1953 г. организовывалось Отделение прикладной математики, Мстислав Всеволодович предложил мне перейти в ОПМ вместе с коллективом в качестве руководителя отдела. С тех пор таковым я и являюсь. Формально институт наш в общем-то был создан не для того, чтобы вести эти работы, но тем не менее исследования по нашей тематике здесь проводились всегда; сперва они были направлены на развитие ракетной техники, а затем, когда в воздухе повеяло возможностью космических запусков, мы с самого начала подключились и к этим делам.

Мстислав Всеволодович начал заниматься вопросами, связанными с ракетной техникой и космическими полетами в 1946 г., когда он был назначен начальником НИИ-1. В то же время он уже работал в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН, и это было дополнительное назначение.

Благодаря усилиям Мстислава Всеволодовича НИИ-1 очень сильно развился в плане научных исследований, которые были необходимы для сверхзвуковой авиации и для нужд ракетно-космической техники. Там разрабатывались такие проблемы, как теория ракетных двигателей, теория горения, газовая динамика, гиперзвуковая аэродинамика, теплообмен, теплозащита, астронавигация. Эти проблемы тесно связаны с задачами создания сверхзвуковых автоматических летательных аппаратов и с вопросами теплозащиты головных частей ракет. Работы были направлены на создание жидкостных реактивных двигателей, воздушно-реактивных, турбореактивных и прямоточных реактивных двигателей.

Деятельность Мстислава Всеволодовича в НИИ-1 была тесно связана с деятельностью таких замечательных советских конструкторов, какими были С.А. Лавочкин, В.М. Мясищев. В частности, Келдышу было поручено создание автоматических беспилотных высотных сверхзвуковых летательных аппаратов. Эта работа велась в течение ряда лет и закончилась в 1959 г. испытанием крылатой ракеты "Буря", спроектированной совместно с фирмой Лавочкина и изготовленной на ней. Она содержала целый ряд совершенно новых систем: и принципиально новый ПВРД, и впервые в мире была создана астронавигационная автономная звездная система, которая обеспечивала приведение к цели с хорошей точностью. Эти работы тогда продолжены не были в силу того, что разрабатывалось направление развития баллистической ракетной техники, и было решено, что это направление лучше.

А достигнутые при разработке крылатой "Бури" результаты были широко использованы потом в реализации других разработок. Как известно, развитие этой техники совершило целый виток, и крылатые ракеты сейчас стали весьма и весьма распространенными.

Мстислав Всеволодович начал работать в МИАН им. В.А. Стеклова АН СССР с 1944 г. Он возглавил созданный им Отдел механики и одновременно был заместителем директора института (академика И.М. Виноградова). В недрах математического института велись работы по ракетной динамике, по прикладной небесной механике. В этот период в связи с работами по развитию ракетной тех-

ники установилась тесная творческая связь М.В. Келдыша с С.П. Королевым, который в 1946 г. был назначен главным конструктором по ракетам дальнего действия.

Работа Мстислава Всеволодовича состояла из нескольких компонентов, которые возникали постепенно и были тесно переплетены друг с другом. Первое направление (я о нем сказал) – это работа в НИИ-1, где он был сперва начальником, а затем, в процессе реализации проекта крылатых изделий, стал научным руководителем института. Второе направление – это комплекс работ, связанный с созданием ракетно-космической техники, которые выполнялись сначала в МИАН, потом в Отделении прикладной математики МИАН и в ИПМ (о них речь впереди). Третье направление возникло в период, предшествующий запуску первого ИСЗ, когда эти проекты стали становиться на твердые рельсы, – это координация научных исследований по созданию ракетно-космической техники и по проведению исследований в ближнем и дальнем космосе, а также припланетных исследований. Другими словами, это вся та научная тематика, для которой собственно ракетно-космическая техника является тем средством, с помощью которого приборы доставляются к объекту исследования.

На третьем направлении М.В. сперва возглавил комиссию по ИСЗ, а затем был назначен руководителем Межведомственного научно-технического совета по космическим исследованиям. Этот совет сыграл очень большую роль в объединении усилий многих министерств, ведомств, проектных и научных организаций, и в очень большой мере способствовал созданию и развитию ракетной и космической техники с ее помощью проведению вышеуказанных исследований.

Я хочу отметить еще одну сторону его деятельности. Он выступал как государственный деятель, человек общегосударственного масштаба, в силу того что был ответственен за выполнение программ ракетно-космической техники и возглавлял проведение экспертиз по представляемым предложениям и проектам. Их было много, и не всегда выбор проекта был гладким: часто бывало так, что предложение хорошее, но оно имеет много противников. Поэтому жизнь могла обернуться по-разному, и результат отбора мог быть неоднозначным. Такие случаи не были редкостью, и я хочу привести один пример, когда вмешательство Келдыша, его принципиальность и твердость сыграли чрезвычайно большую роль для развития космических исследований и ракетно-космической техники в нашей стране.

Я помню, что когда была разработана, спроектирована и частично испытана ракета, получившая впоследствии название "Протон", то в силу ряда причин очень многие были против того, чтобы изготавливать ее серийно, не говоря уж о том, чтобы ее использовать, – хотели пустить ракету "под откос". Нужно отдать должное Мстиславу Всеволодовичу. Я принимал участие в созданной государственной комиссии по этому вопросу; хорошо помню его героические усилия, когда фактически он сражался против всех и сумел добиться того, чтобы эта ракета была сохранена, пошла в серию и стала "рабочей лошадью" для нашей космонавтики. Без нее не было бы ни полетов к Луне с большими весами, ни хорошей орбитальной техники. Эта ракета сыграла колоссальную роль в дальнейшем развитии космонавтики.

В решении этого вопроса проявились замечательные качества Мстислава Всеволодовича. Во-первых, он понимал лучше и видел дальше других. Во-вторых, если вопрос стоял так: нужно принести пользу государству или же отступить

под давлением различных обстоятельств, то сомнений у него не возникало. Он все силы прикладывал к тому, чтобы решение было правильным и шло на пользу стране, на пользу нашей науке и технике.

Если говорить о работах нашего института, то их условно можно разделить на два этапа. Первый этап – это этап, предшествовавший запуску первого спутника, то есть до 1957 г.; второй этап – это последующий период. В первый период работы в основном были направлены на теорию ракет, на то, чтобы помочь стране в разработке ракетно-космической техники, в частности, помочь в создании и межконтинентальной баллистической ракеты, и крылатых ракет. Эти работы велись широкой кооперацией организаций, в числе которых активное участие принимал и наш институт. Наши работы по составным ракетам, по их составу, по оптимальным соотношениям, по структуре, по многим параметрам и условиям, связанным с определением облика ракеты; работы по схемам ракет, по управлению ее движением, по учету подвижности жидкости в баках, – все они были проведены как очень обстоятельные исследования, которые существенно повлияли на окончательные выводы и выбор конструкции ракет.

В 1953 г. были выполнены работы, которые показали возможность баллистического спуска с орбиты. Были тогда разные идеи: можно или нельзя так спускаться с орбиты, нужны ли для этого крылья. У нас в институте были проведены исследования, которые доказали возможность баллистического спуска, в результате применения которого первый космический полет Юрия Гагарина был завешен удачным приземлением. Этот спуск был по такой баллистической кривой, при которой шарообразный баллистический аппарат без подъемной силы испытывал перегрузки, хотя и достаточно высокого, но приемлемого уровня.

Я могу также отметить работы по гравитационной стабилизации и ряд других. Хотелось рассказать такой эпизод. В 1954 г., когда уже стало ясным, что приближается время космической эры, она уже стучится в дверь, Мстислав Всеволодович созвал совещание ученых и руководителей ракетной техники в своем рабочем кабинете в нашем институте, где сейчас находится кабинет-музей академика М.В. Келдыша. Это историческое совещание! Мы с Тимуром Магометовичем Энеевым принимали в нем участие, поэтому многое хорошо помним. Присутствовали С.П. Королев, П.Л. Капица, И.А. Кибель, М.К. Тихонравов, А.Ю. Ишлинский, С.Н. Вернов и целый ряд других людей. Это были те, кто был непосредственно связан с созданием космической техники, и те, кто мог высказать предложения по научным исследованиям, которые нужно было бы проводить со спутников.

Далее в течение последующих лет работы, связанные с запуском ИСЗ, велись интенсивно. Когда же в августе 1957 г. была успешно испытана межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, то стало ясно, что можно быстро вывести спутник, и он взлетел 4 октября 1957 г. Это и было начало космической эры. Второй спутник был запущен с собачкой Лайкой в начале ноября, а третий – готовился длительное время, был сильно насыщен различными научными приборами и явился результатом большой работы по подготовке научных экспериментов.

В связи с развитием космической техники возникло новое направление деятельности по разработке программ научных исследований. Этому было отдано много сил и внимания: определялась стратегия – куда лететь, зачем лететь, на

чем лететь и как лететь. Эту деятельность координировал Мстислав Всеволодович, было рассмотрено очень много идей, многое было предложено им самим. Выбор окончательных вариантов производился также с участием Келдыша, он же принимал участие в руководстве реализацией принятых программ и в разработке научных основ, помогавших осуществить их.

В 1959 г. М.В. Келдыш и С.П. Королев подали в правительство докладную записку "О развитии научных исследований и опытно-конструкторских работ по освоению космоса". Записка эта представляет собой исторический документ. Почти все, что в ней предложено, было в дальнейшем реализовано, но правда, кое-что осталось и до сих пор неосуществленным. Она совершенно правильно ориентировала нашу науку и технику на то, как надо развивать космические исследования, какие эксперименты ставить, что исследовать, как применять космическую технику в народном хозяйстве. То, что мы теперь знаем, что вошло в наш быт и стало привычным, – использование космоса для связи, для прогноза погоды, для изучения природных ресурсов и многое другое, – все содержалось в этой исторической записке.

В Институте прикладной математики было несколько направлений, работы по которым выполнялись под руководством Мстислава Всеволодовича и с его непосредственным участием.

Прежде всего, как только полетели спутники, стало ясно, что нужно определять орбиты, управлять их движением. Эта работа вроде бы похожа на то, что всегда делали астрономы, определяя орбиты небесных тел, но в действительности здесь все по-другому: и времена не те, и средства измерения другие, и скорости движения ИСЗ по небесному своду другие. В общем, математическая задача оказалась совсем другой, и она решалась посредством разработки соответствующих методик, создания новых алгоритмов и широкого использования вычислительной техники. Я должен сказать, что с самого начала этой работой в нашем институте занимался не только наш отдел, но и привлекались другие отделы, – отдел программирования, отдел вычислительных машин и службы, которые были с ними ассоциированы.

Вопросы управления полетом начались с управления спутниками, но в дальнейшем они разрабатывались для околоземных пилотируемых полетов, для пилотируемых комплексов, для полетов к Луне и другим планетам. Эти работы были связаны с созданием интерактивных многомашинных быстродействующих вычислительных комплексов, которые позволяли в реальном времени вести управление полетом космических аппаратов.

Второе направление – это баллистическое проектирование, то есть фаза, когда полет задумывается и нужно выбрать вариант полета: проанализировать всю его динамику, возможные средства управления им и сказать, что можно, что нельзя, что для этого требуется, чего можно достичь и т.д. Это направление решало для спутников задачи о времени их жизни, об "окнах стартов", об эволюции орбит. Осуществление полетов к Луне, облет Луны, фотографирование ее обратной стороны, посадка "Луноходов", возвращение грунта на Землю и решение других задач, – для всего этого требовалось баллистическое проектирование в части определения орбит и управления полетом.

После полетов к Луне встала задача полетов к планетам. Мстислав Всеволодович был инициатором этих работ у нас: он просил нас провести первичный ана-

лиз этой задачи с тем, чтобы получить представление о проекте, а затем дать ему дорогу в жизнь. После предварительных проработок были приняты решения о развертывании работ по полетам к планетам Солнечной системы – к Венере, к Марсу. В связи с этими проектами возникли сложные научные математические задачи, связанные с совершенствованием теории движения планет и комет и с вопросами определения небесно-механических констант. Они вытекали из возможностей, которые давали полеты, но в то же время они же были необходимы для реализации самих полетов и повышения их точности.

Разрабатывались у нас в отделе и вопросы ориентации, стабилизации, определения пассивно ориентируемых спутников, вопросы управления спуском в атмосфере, а также вопросы создания различных перспективных космических аппаратов.

Я не могу более подробно рассказывать о всех работах, которые велись у нас с участием и под руководством Мстислава Всеволодовича, я их только кратко перечислил и обозначил направления.

В заключение я хотел бы отметить те особенности творческой индивидуальности М.В. Келдыша, которые мы всегда помним и которые всегда оказывали на нас влияние. Прежде всего, Мстислав Всеволодович был исключительно талантливым человеком, и талант его проявлялся во многих видах его деятельности.

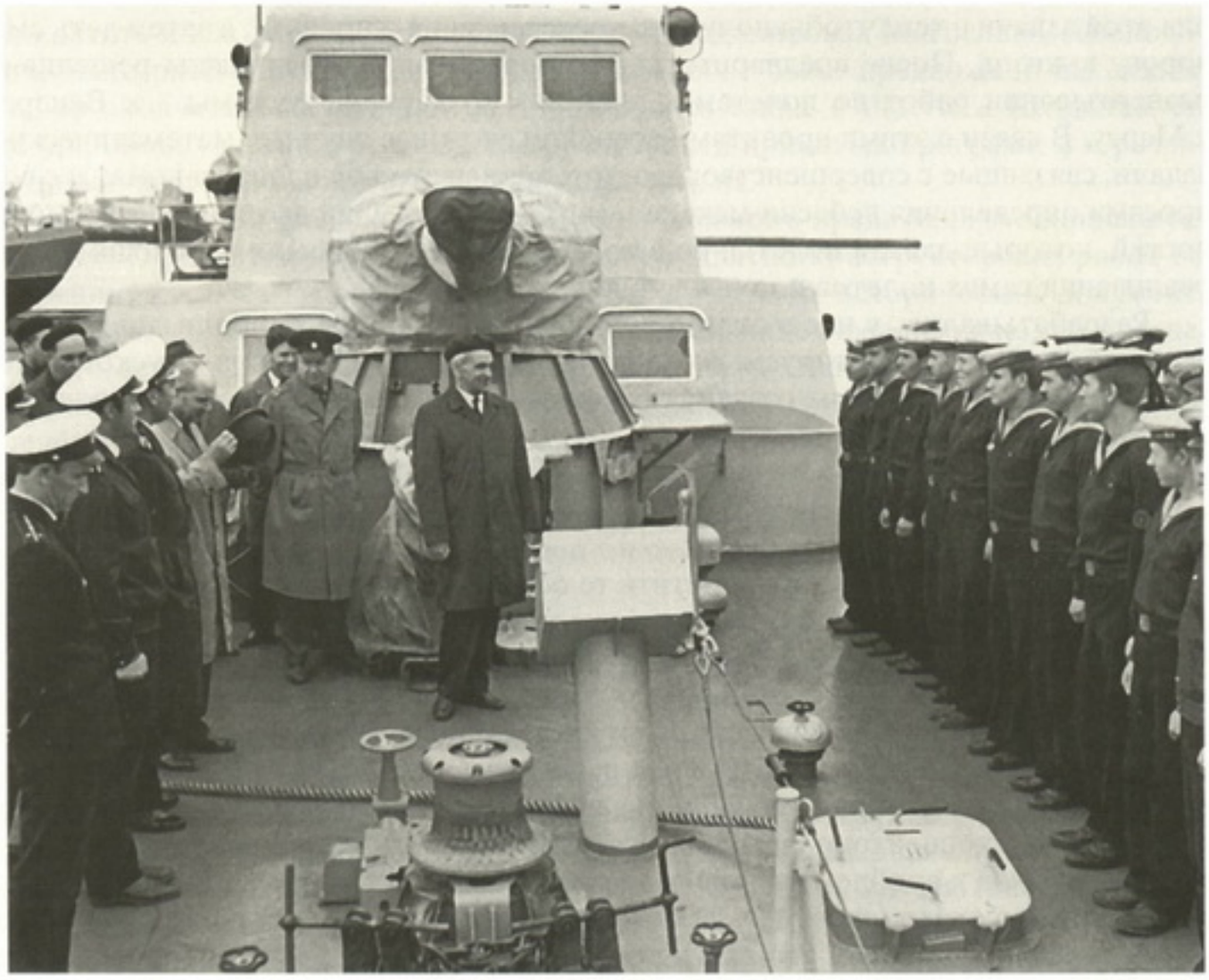
Мне хотелось бы отметить его особую способность чувствовать и определять перспективу развития науки и техники, выделять важнейшие задачи, которые являются ключевыми, приоритетными для государства, и способствовать тому, чтобы усилия концентрировались на развитии этих работ. Умение найти комплексный подход к проблеме не только в одном узком направлении, а охватить все ее связи, все выходы: научные, технические, прикладные, – было чрезвычайно плодотворным. Он делал это сам и требовал того же от сотрудников, которые его окружали.

Он быстро вникал и оценивал те идеи, с которыми к нему приходили. Это замечательное качество: мы все знали, что Мстислав Всеволодович правильно и до конца поймет любую проблему, и не только поймет, но и оценит ее по достоинству.

Мстислав Всеволодович был чрезвычайно требователен и к себе, и к сотрудникам, которые его окружали. Он требовал глубины анализа, доказательности, обоснованности, полезности и выполнимости дела. Кроме того, он требовал динамизма, чтобы важное дело развивалось.

Мстислав Всеволодович считал, что о науке нельзя говорить как о виде деятельности, которая существует независимо. Как я понимаю, он считал, что идет некий единый процесс развития, и наука в нем имеет свое место, играет свою роль в неразрывной связи с развитием техники, с развитием народного хозяйства, развитием нашего общества. Такое понимание роли науки позволило ему выделять основные вопросы, концентрировать на них свои усилия. В результате он смог принести нашей стране, нашему обществу столь огромную пользу.

Он всегда поддерживал новое, был человеком доброжелательным и доверял людям. При этом М.В. Келдыш был принципиальным, требовательным и твердым. Кстати, это не противоречило тому, как он был человеком демократичным при обсуждении вопросов. Он подолгу обсуждал проблему и советовался. Обсуждений Мстислав Всеволодович никогда не боялся, потому как он владел процес-



На корабле Тихоокеанского флота, о. Сахалин, июнь 1972 г.

сом дискуссий, и такое широкое обсуждение с его участием всегда помогало делу продвинуться вперед, помогало выбрать наилучший вариант. При этом никому не было обидно, так как даже несогласные понимали, что дело решилось наилучшим образом, а раз так, то это Келдыш считал главным. В результате такого широкого привлечения различных точек зрения можно было достичь лучших результатов, а это для Мстислава Всеволодовича было основным.

Мстислав Всеволодович всегда стремился добиться цели, которую перед собой ставил. Если он чувствовал, что цель не может быть достигнута, он ею не занимался. Он не любил проигрывать и очень правильно вел себя в таких случаях. На моей памяти несколько совещаний-обсуждений, на которых в тот момент, когда становилось ясным, что задуманное не получится, он говорил: "Я вопрос снимаю". Так что не уходил с совещаний побежденным.

По поручению правительства он продолжал руководить работами по развитию космических исследований до конца своей жизни. Эта работа была связана с разными видами его активной деятельности. Мстислав Всеволодович созывал совещания, на которых формировались программы и обсуждались различные космические эксперименты, составлялись перспективные про-

граммы для исследования космоса, обсуждались перспективы и проекты полетов к Луне, к планетам, – словом, разноплановые программы исследований космического пространства.

По существу дела это очень непростая вещь: прежде всего, нужно определить сами задачи, придумать принципы, методы; далее, спроектировать научную аппаратуру, заказать ее, сделать, – да так, чтобы она надежно работала в космосе, чтобы она была достаточно скромной в смысле энергопотребления, чтобы она была "живучей" и переносила все космические "неожиданности". Он очень много сил тратил на то, чтобы создать и сплотить коллективы, занимавшиеся космическими исследованиями, с тем чтобы обеспечить планомерную реализацию насыщенной программы. Хлопот очень много, даже на земле это не всегда просто! Совершенно новое дело, и Мстислав Всеволодович делал его с увлечением. Я могу сказать, что если по его инициативе или при его поддержке принималось какое-то решение, то оно доводилось до конца.

Роль М.В. Келдыша в становлении и развитии космической науки и техники в нашей стране чрезвычайно велика. Путь развития и ход всего процесса в значительной мере определялись его инициативой, его поддержкой, его особым талантом. Он очень хорошо видел возможности и потребности в развитии космической науки и умел все организовать. Случалось, нужно было что-то пробивать, что-то доставать, что-то "выколачивать". И он этим также занимался, потому что понимал, что без его усилий дело может застопориться. Мстислав Всеволодович делал все то, что было необходимо.

Он был человеком своеобразным и очень непохожим на других. Я ни разу не слышал, чтобы Мстислав Всеволодович кричал, повышал голос, чтобы он говорил кому-то грубо даже когда бывал очень раздражен, чем-то очень возмущен. Когда планировались научные исследования, возникали острые противоречия между конкурирующими исследователями и даже персональные конфликты. А он как-то находил подход к людям и добивался, чтобы они в конце концов работали дружно. Но в то же время он умел "зарвавшегося" и осадить, причем всегда это делал вежливо и культурно, без крика и без возгласов. Его такт, его умение общаться с людьми должны являться для нас примером.

Он мастерски умел подбирать людей. Могу сказать, что коллективы, созданные для космических исследований, в значительной мере были определены Мстиславом Всеволодовичем: он сумел найти людей, подобрать, оценить, продвинуть, поддержать.

В течение 14 лет М.В. Келдыш был президентом Академии наук страны.

Что вывело М.В. Келдыша на пост президента Академии? Конечно же, тот факт, что это был человек исключительных личных качеств. Он был чрезвычайно талантлив и многогранно одарен. Кроме этого, это был человек высочайшей культуры, – он понимал и знал многое из того, что другие не знали вовсе. И, наконец, он был в самом лучшем, самом возвышенном смысле этого понятия патриотом своей Родины и патриотом науки. Он стремился поставить науку на службу обществу и наиболее полно реализовать ее потенциал для развития страны и самой науки.

Век Келдыша – это век научно-технического прогресса, наука и техника в нем тесно переплелись и не могут существовать друг без друга. Это он понимал, и поэтому настойчиво развивал союз науки и техники, и именно поэтому привле-

кал в Академию людей-носителей технического прогресса. Лучшие из них были избраны ее членами. В этом убеждении он был тверд, хотя и слышал упреки в свой адрес по поводу слишком технократического оттенка деятельности Академии наук.

М.В. Келдыш выделялся своим умом, талантом и способностью видеть развитие науки далеко вперед. На посту президента он прославился тем, что мог понять ученых разных направлений (удивительно!), – их задачи, их проблемы, их нужды, наконец. Когда к нему приходили с новыми идеями, то это для него был некий праздник, он всегда воодушевлялся и всегда поддерживал все важное и ценное. Отличался еще и тем, что ничего не хотел извлечь лично для себя из грядущих дел, думал о деле как таковом. Отказывался от соавторства даже в тех работах, в которых он сыграл определенную и часто существенную роль. Он был очень скромен и чрезвычайно щепетилен.

В пору президентства М.В. Келдыш к нашему институту относился, как к одному из многих в Академии. Ему принадлежат такие слова: "Вы там обойдетесь, другим нужнее". Он был очень совестливый человек и даже, я скажу, излишне совестливый (я до сих пор не могу избавиться от этого ощущения).

В отношении президента Академии к своему институту проявилась и другая черта Мстислава Всеволодовича: он всегда стремился к тому, чтобы наиболее правильно решить вопросы финансирования, сбалансировать деятельность Академии. Поддерживал научные исследования, которые он считал более актуальными, более важными, – что делать, всего сразу не охватишь. И прежде всего Мстислав Всеволодович жертвовал интересами своего института, чтобы продвигать те дела, которые считал более важными.

Он жертвовал не только делами и интересами нашего института, но жертвовал личными научными интересами, своим здоровьем, и все свои способности направлял целиком, без остатка, на развитие науки в нашей стране. Для него это было главным делом жизни. Это было не средство достижения каких-то карьеристских успехов, это не честолюбие и не стремление повластвовать над кем-то. Сделать как можно больше для нашей страны, для науки – это был доминирующий мотив его поступков, его деятельности, его решений, и этой жизненной цели он отдал себя без остатка. Он явил собой пример беззаветного служения – пример, достойный подражания. Так, наверное, должны поступать люди, которые могут иметь большое влияние, и каждый из нас на своем месте должен стремиться поступать так же. Мстислав Всеволодович самоотверженно относился к своему долгу. Его жизнь – это подвиг.

Хочу отметить еще такую черту его характера. Мстислав Всеволодович был мудрый человек и большой прагматик. Он хотел поднять науку и искал все пути и все средства, которые могли этому способствовать, исходя, конечно, из окружающих реалий нашей жизни. Он стал президентом Академии, стал членом ЦК КПСС, его очень уважало руководство страны. И он все свои силы и возможности направлял на то, чтобы помогать Академии. Я помню такую фразу, которая ему приписывается (сам не слышал, но мне передали люди, которые ее слышали). Его упрекнули, что он в Академии представляет ЦК, на что он, якобы, спокойно-спокойно ответил: "Я являюсь представителем Академии в ЦК". И это очень характерно для Мстислава Всеволодовича, – он стоял на страже Академии.

Помню очень тревожный период во времена Н.С. Хрущева, когда Никиту Сергеевича настроили на то, что все Академии нужно ликвидировать. Он мог бы это сделать, но, говорят, что Мстислав Всеволодович сумел найти очень точные слова в защиту нашей Академии, сказав, что Академия создана давно, еще при Петре I, и он, Келдыш, не хотел бы войти в историю как последний президент отечественной Академии наук. Этой фразой М.В. Келдыш спас Академию наук, это общепризнанно. Вскоре произошли всем известные политические изменения, и этот вопрос отпал сам собой.

Мстислав Всеволодович любил наш коллектив. Как руководитель, он отличался замечательными качествами. Он требовал от научной работы и от научных работников строгости, четкости, экономности, простоты в работе. Но в то же время он любил изобретательность, всякую смелую мысль. Ему было совершенно все равно, кто вносит новое предложение – маститый ученый или вчерашний студент, только что пришедший на работу. Его интересовало дело и только дело. Вопрос престижа, вопрос о том, кто это – наш человек, из нашей фирмы, или из другой организации, – не был важен, важными были только интересы дела. Такие же качества характеризовали и Сергея Павловича Королева. Келдыш и Королев были единомышленниками и большими друзьями.

Мстислав Всеволодович всегда с вниманием относился к людям, которые к нему приходили, и обладал большим обаянием. Он никогда никого не заставлял работать, но людям, которые работали с ним, всегда хотелось заслужить его одобрение, хотелось, чтобы ему понравилось, чтобы он согласился и поддержал идею. Этим гордились и этого добивались. И как награда были такие его действия или слова, которые означали поддержку, означали согласие.

Конечно, человек он был замечательный, но эти его человеческие качества как-то и не осознавались в процессе работы. Казалось, что все так и должно быть, что в этом нет особенного. Но когда его не стало, невольно произошло осмысление всего того, что мы имели.

Я помню в начале нашей институтской жизни, когда с нами еще был и Алексей Андреевич Ляпунов, мы все встречались, происходили очень интересные диспуты, была атмосфера совместной очень дружной и очень слаженной работы. Мы чувствовали единство духа и дела. Потом институт вырос, и хотя атмосфера в институте сохранилась, но собраний таких частых уже не было... Конечно, я помню 10-летие института, оно было и торжественным и теплым. Потом 20-летие... Но больше всего в моей памяти сохранились первые годы, когда мы были молоды. И хотя наш любимый директор выдвигал, поддерживал и способствовал вкладу в общее дело ученых всех возрастов, но молодежи он отводил особую роль. По той причине (говорил он), что ей свойственны дерзание, желание создать что-то совсем новое, и у нее особенно остро развиты творческое начало и работоспособность.

Ищите и решайте практические задачи, – напутствовал он нас.

Хочу закончить тем, что память наша видоизменилась, и с течением времени мы все больше ценим положительные человеческие качества Мстислава Всеволодовича, его подвижническую деятельность, его истинный патриотизм. Давно уже отпали и забылись мелкие проблемы, которые когда-то нас волновали, но главное – живо. Он нас вел и навсегда останется образцом ученого и человека. Моя мечта – чтобы дух, который был создан Мстиславом

Всеволодовичем при основании института, дух самоотверженности и верности науке – жил в нас и у нас, и мы бы передавали этот стиль жизни молодым сотрудникам. Наследие, которое Мстислав Всеволодович оставил нам, нужно сохранить и умножить, поставить его на службу нашей стране, нашей отечественной науке.

1988, 1996, 2001 г.

Михаил Львович Лидов,

доктор физико-математических наук, ИПМ

МОЙ ОБРАЗ М.В. КЕЛДЫША

Я длительное время уклонялся от воспоминаний, от выступлений – мне все время казалось, что говорится о нем не так и не главное. Понятно, почему: Мстислав Всеволодович был нашим современником, а величие современника очень трудно передать. Ощущаться-то оно ощущалось, но объяснить другим, в чем величие современника, чрезвычайно трудно. Для этого нужен талант большого писателя. Мстислав Всеволодович, я думаю, фигура не менее крупная, чем Зубр, о котором написал Гранин, но, по-видимому, и таланта Гранина на него не хватило бы. Потому как случай этот более сложный. Если Тимофеев-Ресовский (Зубр) был весь, так сказать, "наружу", демонстрировался весь, то Мстислав Всеволодович, наоборот, был человеком закрытым, эмоции выражал чрезвычайно редко. Поэтому нужен очень крупный писатель, чтобы все это выстроилось в какую-то цепочку и действительно был создан такой выпуклый образ этого человека, чтобы он понимался не только теми, кто его знал, но и можно было бы передать его (образ) следующему поколению. Чрезвычайно трудно!

Для меня Мстислав Всеволодович Келдыш с самого начала был профессором Московского университета, у которого я прослушал курс теории функций комплексного переменного, читавшийся нам на третьем курсе. Надо заметить, что М.В. отличался от массы профессоров Московского университета: он всегда был "с иголочки" одет; пожалуй, с ним мог конкурировать только (впоследствии мой учитель) Леонид Иванович Седов. Годовой курс он прочитал очень простой (как потом я понял): не было ничего лишнего, не было никаких сложностей, связанных с многолистностью функций и прочих тонких вещей ТФКП, были только самые начала. Я ему сдавал экзамен. Может быть, от этого у меня осталось такое ощущение, что "это математик", ну, "профессор", а к профессорам на мехмате никогда не было трепетного отношения. И надо сказать, что мне всегда было очень легко рассказывать Мстиславу Всеволодовичу что-либо, потому что я чувствовал, что он понимает суть.

Я пришел в Институт, как все молодые люди, с некоторыми идеалами: жизнь устроена очень хорошо, и все в ней правильно. Воспитанный на Чехове, я думал, что чинопочитание – это глупости, это в царской России было, а у нас при советской власти какие могут быть чины? Мы все равны.

Потом мне приходилось сталкиваться с другими людьми, и часто бывало трудно. Если в том, что я М.В. рассказываю, воспринималась суть дела, то у других людей я замечал иное: я часто видел отсутствие интереса после того, как человек понимал, что ему лично это ничего дать не может. М.В. же всегда проявлял к содержанию работы нормальный, скажем так, научный интерес, ибо разговор шел в основном о научных проблемах.

Когда мы работали под началом Мстислава Всеволодовича (и к слову, Сергея Павловича Королева), мы просто считали, что все идет своим чередом, – так оно и должно быть. В чем было значение этих людей для нашего космического дела? Думаю, это были два человека, которым по существу было не все равно, что происходит в их делах. Если появлялась какая-то идея, если она была здравой, то не возникало никаких проблем, чтобы эта идея дошла до внедрения или привлекла к себе внимание. Особенно на раннем этапе космических исследований. Просто было поразительно, – это были руководители, которые всегда на все реагировали! Мы, многие из нас, – счастливые люди: что бы нами ни придумывалось в те годы, все шло в дело... Вот вам и роль личности в истории!

После их смерти (С.П. Королева – в 1966 г. и М.В. Келдыша – в 1978 г.) мы поняли, что жизнь-то устроена не так просто. Большое количество проектов вязнет, потому что они никому не интересны. Все уже получили свои ордена и медали, а на неприятности нарываться никто не хочет. Пошла такая вязкая, сложная жизнь, все стало внедряться в космическую технику с какими-то невероятными трудностями.

В тот период не только у нас в Институте, но и везде начальное развитие космических исследований было очень "общественным". Если намечался какой-то пуск, то все срывались с места и ехали, – кто на полигон, а кто на управленческий пункт в Евпаторию и т.д. Как бы сам собой образовался коллектив людей из разных организаций и систем, делавший большое общее дело: одни занимались системой ориентации, другие – двигателями, третьи вели все расчеты и т.д. (До сих пор этот коллектив еще сохранился, и мы иногда с удовольствием друг друга встречаем). Было общим и ощущение успеха. И вдруг наступил период, когда все стало много сложнее, и я думаю, что не в последнюю очередь сказалась смерть этих двух замечательных людей: С.П. Королева и М.В. Келдыша. Они были катализаторами, и они были довольно доступны.

Стили работы и общения с людьми у Келдыша и Королева были совершенно разными. Например, в отличие от Мстислава Всеволодовича, от которого невозможно было услышать, чтобы он кого-то распекал, Королев частенько повышал тон и вообще мог грозить, что он тебя в порошок сотрет ... Но надо сказать, что в этом смысле на пункте дальней связи в Евпатории я чувствовал свою защищенность. Вот один эпизод.

Я занимался в тот период организацией так называемых фотографических измерений. Для фотографирования КА на фоне звезд на расстоянии примерно 100 тыс. км. задействовали большой двухметровый телескоп в Крыму. По этим снимкам измерялись угловые координаты КА, определяющее его положение относительно известных звезд. Мы заранее для Крымской обсерватории составляли временную расчетную программу: когда и как фотографировать небо, чтобы КА обязательно попал в поле зрения телескопа (у меня до сих пор сохранились эти снимки КА "Луна-4", первого из официально названных аппаратов этой се-

рии). И естественно, с астрономами у меня была телефонная связь. На пункте дальней связи тогда была только комнатка, где сидело начальство и стоял телефон. Звонит член-корреспондент А.Б. Северный, директор обсерватории, и спрашивает меня о чем-то по поводу организации этих измерений. А в это время идет Сергей Павлович и в сильных выражениях кого-то распекает ... Понимаю, что сейчас не время разговаривать, я говорю: "Андрей Борисович, Вы извините..." (хотел сказать "Я Вам позвоню позже"), но не успел договорить, как Сергей Павлович закричал: "Положите трубку!!!" Я все-таки договорил: "...Я Вам позвоню позже". Вот эти четыре слова, сказанные после прозвучавшего приказа, выглядели ужасными! Но тут я понял, что защищен, потому что С.П. не стал топать на меня ногами. Он только повернулся к Мстиславу Всеволодовичу и сказал: "Это черт знает что!"... А я понял, что на самом деле нахожусь под защитой.

Мстислав Всеволодович был превосходным математиком, – это доказывать не надо. Он был и замечательный механик, – механик в том смысле, что он обладал хорошим здравым смыслом, чтобы применять хорошую математику к механике и доводить дело до технических решений. У всех на слуху такие вещи, как флаттер, шимми и т.д. В общем, если просмотреть его абстрактные математические работы по уравнениям, по теории функций комплексного переменного, то видно следующее. Он был математик, но его все-таки интересовали в математике возможности решать прикладные вопросы. Только не в узком смысле. В математике он брался за такие задачи и проблемы, которые были нужны для техники и стояли на повестке дня. И решал их.

Еще черточка: на самом деле он был человеком очень демократичным. В каком смысле, я сейчас постараюсь объяснить. Может быть, это называется "демократичный", а может быть, это называется "исконно аристократичный" – демократия с оттенком некоего аристократизма. Возьмем людей его ранга, например, главных конструкторов, которые приезжали к нему на прием. Если бы поехать к ним, то можно было увидеть огромный кабинет, при кабинете комнату отдыха, буфет и т.д. Здесь ничего этого не было. Расскажу одну шутку-быль по этому поводу. В кабинете М.В. Келдыша в ИПМ, происходило совещание в тот момент, когда Сергей Павлович хотел в своей работе сосредоточиться на новой ракете, и поэтому решил освободиться от всякого рода автоматов и передать их в другие организации. А те организации были еще не готовы их воспринять. Мстислав Всеволодович, который был ответственен за научную программу космических исследований, настаивал на том, чтобы фирма Сергея Павловича Королева довела многие работы до конца. Для нас, которые (еще до личного знакомства) читали газеты, "главный конструктор" был фигурой мифической и, нам казалось, всевластной (хотя на самом деле совсем не всевластной...). И вот С.П. довольно упрямо доказывает, что маленькое КБ не может заниматься всем на свете!..

За столом сидит большой синклит, а в кресле – А.Н. Туполев, пожалуй, самый старший среди них. Он все это слушал, слушал и ему надоело. Тут он таким капризным тоном говорит: "Мстислав Всеволодович, а я хочу чаю!" А.Н. Туполев был старик непростой и, быть может, он сказал это нарочно, чтобы прервать перепалку. Наступило неловкое молчание. Никаких бутербродов здесь сроду не бывало, и с чаем тоже было туго. Единственное – максимум, что для такого совещания в Институте позволяли себе сделать – это в углу на маленьком столике поставить боржоми. А Мстислав Всеволодович тоже уже в запале (идет перепал-

ка с Сергеем Павловичем). Ему думать сейчас о чае для Туполева совершенно некстати, и он говорит: "Андрей Николаевич, ну вот, есть боржоми". – "А я хочу чаю!"

Я сижу у двери на стуле – младший по чину, как полагается на Совете – и понимаю, что кардинальные вопросы развития космонавтики лежат теперь на мне. Выхожу за дверь и говорю: "Людмила Федоровна! Так и так, А.Н. Туполев хочет чаю". Она достает свой чайничек, в котором здесь на работе себе заваривает чай... Возвращаюсь на свой стул. Через некоторое время открывается дверь и мне, поскольку я у двери, протягивается стакан чая в подстаканнике. Я ставлю его на круглый стол, который стоит перед Туполевым. Тот берет этот стаканчик, помешивает ложечкой и вдруг: "Это что, мне одному?! Нет, один я пить не буду. Это он (указывая на меня) принес стакан? Вот пусть он и пьет!"...

Мстислав Всеволодович в бытовых вопросах был человеком скромным. Никакого начальственного антуража и т.п. Но, между прочим, не простой. Когда Н.С. Хрущев решил отнять у начальства машины, то все (как говорится, наше начальство, наша партия – самые дисциплинированные в мире) молча проглотили: ну, что делать, нехорошо без машины, но мало ли что бывает?! М.В. Келдыш тут же среагировал и написал заявление, что он отказывается от работы по совместительству в НИИ-1, потому что без машины он это сделать не сможет. Машину вернули.

Как я уже говорил, по всякого рода научным вопросам с ним было очень просто разговаривать. Но при этом никакого "запанибратства" не допускалось. Для примера. Произошло великое событие – успех "Луны-9"... Был у нас такой очень несчастный объект – первая мягкая посадка автомата на Луну. В 1966 г. шарик на Луну в конце концов опустился. А "несчастным" он был потому, что официально назывался "Луна-9", хотя пускать-то начали с "Луны-4"! И еще было много аппаратов, которые запускали, но они даже имени не получали. Каждая неудача на каждого из нас действовала эмоционально очень сильно. Я не знаю, как сейчас молодежь воспринимает результаты работ по космическим исследованиям, которыми они занимаются, но для нас (может быть оттого, что нас тогда было мало) это было очень личностно! Я тогда был руководителем баллистической группы на пункте. Это значит, что мы перед каждым пуском, а пуски шли примерно раз в два месяца, готовили большое количество расчетных материалов, чтобы можно было в отрыве от вычислительных центров что-то соображать, ехали на пункт и ... происходила очередная неудача. У меня там был некий ритуал, по которому я все свои бумаги сжигал, и мы возвращались домой. Все это было нервно, очень напряженно было.

Наконец, в феврале 1966 г. произошел удачный пуск "Луны-9". Когда аппарат запищал на Луне, на пункте было всеобщее ликование, – трудно передать. Почему при пусках было такое напряжение? Во-первых, запуск это вещь очень дорогая. Человек потеряет какую-то безделушку, и ему жалко, и он готов плакать. А это каждый раз сколько-то миллионов (я не считал, наверное, много), но даже не это главное. Каждый видел, сколько труда вложил в это дело его коллега, и – неудача! Это всегда било больно. Теперь можно представить, какое было ликование, когда, наконец, оно "запищало" в нужный момент на Луне!

Потом были еще работы, которые я должен был выполнить. Когда сняли первую панораму Луны, то увидели, что на первом плане лежит "знаменитый" ка-



Получены первые снимки обратной стороны Луны КА "Луна-3"
(Н.С. Лидоренко, И.И. Пиковский, М.В. Келдыш, А.В. Белоусов, С.П. Королев, Е.Я. Богуславский, М.С. Рязанский),
8–9 октября 1959 г. Крым, Симеиз

мень. Но вначале никто не мог определить размеры этого камня. На каком он лежит расстоянии, сразу сказать было очень трудно. Какой размер? – метр или полметра – совершенно неизвестно. На другой панораме точка съемки оказалась другой. Появилась возможность триангуляции – вилка появилась. И надо было это быстро посчитать. Быстро еще и потому, что начальный космос был очень тесно связан с политикой. Всякий успех в космической области был успехом нашей социалистической системы. А если какая-то неудача, то тут уже каждый мог сделать вывод сам для себя. Тот камень, я вам скажу, оказался размером всего 12 см, но на снимках выглядел как здоровый булыжник! Потом это все стихло, и можно было уезжать. Тут я, так сказать, раскованно на радостях от того, что все сделано, захожу в кабинет Мстислава Всеволодовича на пункте и спрашиваю: "Мне предлагают варианты отъезда, могу ли я сегодня уехать?" Он (в такой радостный день, к которому мы все причастны) совершенно спокойно и отстраненно говорит: "Вы же здесь находитесь в технической группе; обращайтесь к техническому руководителю"... Никакого панибратства не допускалось...

Лично у меня образ Мстислава Всеволодовича сложился, но к сожалению, таланта большого писателя мне явно недостает...

28 июня 1988 г.

Анатолий Николаевич Мямлин,
доктор технических наук, ИПМ

М.В. КЕЛДЫШ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Я хочу сказать о роли, которую сыграл М.В Келдыш в развитии вычислительной техники. Задачи, которыми он занимался, требовали огромных объемов вычислений. Решались они сначала на арифмометрах, но даже очень опытный оператор за восемь часов мог сделать около 1000 операций. Можно увеличить число операторов до 100, но и этого недостаточно.

Когда Мстиславу Всеволодовичу стало известно, что в Киеве Сергей Алексеевич Лебедев создал макет первой электронной вычислительной машины, он, познакомившись с этой работой, сразу же оценил ее значение. Я читал копию письма, с которым академики М.В. Келдыш, М.А. Лаврентьев и С.Л. Соболев обратились в Политбюро ЦК ВКП(б), в котором говорилось, что для решения проблем создания ядерного оружия необходимо разработать электронные вычислительные машины. И это в тот период, когда в философском словаре кибернетика величалась наукой мракобесов. Нужно было иметь большое гражданское мужество, чтобы обратиться к верхам государства с предложением создать электронную вычислительную машину или, как тогда писали в литературе, "искусственный мозг". Надо сказать, что по этому письму было принято положительное решение о разработке двух проектов: первого – Академией наук под руководством С.А. Лебедева, второго – промышленностью, где для координации работ по созданию первой электронной вычислительной машины были объединены усилия нескольких министерств. При Первом главном управлении был создан Межведомственный комитет по вычислительной технике, который возглавил М.В. Келдыш. Я имел счастье несколько раз присутствовать на заседаниях этого комитета и был поражен, во-первых, умением Мстислава Всеволодовича вести обсуждение, сразу же вникать в суть проблемы и, во-вторых, четкостью его рассуждений, когда он подводил итоги очередной дискуссии. В результате принималось решение, всегда правильное и нужное для того, чтобы машину можно было сделать в кратчайшие сроки.

Первая ЭВМ "Стрела" была создана за сравнительно небольшой период и установлена в нашем институте. На ней можно было решать стоявшие перед нами задачи гораздо быстрее, чем на арифмометрах. Поэтому и без того немалые успехи нашего института стремительно нарастали.

Должен подчеркнуть, что Мстислав Всеволодович всегда занимался решением задач, находившихся на грани возможного. Но в данном случае еще и был создан инструмент для решения, который также находился на грани возможного. "Стрела" представляла собой устройство, содержавшее более 8,5 тысяч радиоламп и более 100 тысяч полупроводниковых диодов. Для сравнения напомню, что ламповый телевизор содержал 15–17 радиоламп и ломался довольно часто. Какой же должна была быть надежность этой вычислительной машины? Теоретически, если исходить из надежности отдельных элементов, из которых она состояла, "Стрела" работать не должна была! Поэтому наряду с разработкой числен-



Коллектив инженеров ЭВМ "Стрела-1" во главе с А.Н. Мямлиным (в центре в первом ряду)

ных методов и алгоритмов для решения задач математической физики, стояла проблема: как же заставить эту технику работать надежно?

Надо сказать, что Мстислав Всеволодович обладал исключительным качеством: ему можно было все объяснить, он терпеливо, не перебивая, выслушивал изложение всех проблем, – неважно, чего они касались, вычислительной техники или других вопросов, – и принимал решение. Не менее важно, что при этом он умел оказать доверие тем коллективам, которые это решение выполняли. Я не помню, чтобы он "вышел из себя", повысил голос и, уж тем более, прочитал какую-нибудь нотацию. Умение М.В. Келдыша верить коллективам, занимавшимся сложными проблемами и задачами, действовало лучше всяких выговоров. Никогда не забуду то время, когда он, ежедневно приезжая на работу ровно к 9 часам, сразу же шел в большой зал "Стрелы", и если машина работала, он улыбался, благодарил инженеров и уходил; если же она не работала, он делал обход этого огромного зала, убеждался, что все заняты делом, и молча уходил. Этот его молчаливый упрек всегда действовал больше, чем любые выговоры. Сроки нас всегда поджимали...

"Стрела", конечно, работала очень плохо. Через год Мстислав Всеволодович разрешил провести работы, в результате которых была переделана третья часть машины. Сначала мы тщательно подготовились, был создан буквально почасовой график работ, и за две недели переделали все, кроме арифметического устройства (устройство управления, управление магнитными лентами, управление стандартными программами). Мстислав Всеволодович постоянно контролировал

сроки, каждый день я докладывал ему, как движутся наши дела. Точно через две недели "Стрела" снова заработала.

Надо сказать, что решение уже первых задач на вычислительной машине показало неограниченные возможности такого рода техники. Все последующие образцы новых машин разрабатывались с участием Института прикладной математики. Мстислав Всеволодович, понимая значение вычислительной техники, постоянно держал ее в своем поле зрения. Машина М-20 создавалась С.А. Лебедевым с участием ИПМ, затем Келдыш благословил разработку в нашем институте вычислительной машины "Восток", особенностью которой была автоматическая проверка выполнения каждой операции (полный контроль). Это позволило отказаться от двойного просчета. В то время, когда машина "Восток" вошла в строй, она была самой быстродействующей в Европе. (В США уже были более быстродействующие ЭВМ). И в этом случае Мстислав Всеволодович постоянно контролировал работы по созданию машины "Восток". Она была разработана молодежью, которая до этого лет шесть проработала на эксплуатации "Стрелы". В 1960 г. на "Востоке" был сделан расчет по первой серьезной задаче.

Последней машиной, которая еще удерживала нашу страну на уровне зарубежных стран, была БЭСМ-6. В 1966 г. был пущен первый образец этой машины (и снова в нашем институте). Это была последняя отечественная машина, которая по своей архитектуре не была копией зарубежных образцов. После БЭСМ-6 страна стала на путь копирования зарубежных разработок. Несмотря на огромные усилия со стороны Мстислава Всеволодовича, направленные на то, чтобы продолжить линию БЭСМ-6, ему эту проблему решить не удалось. (Сказалось, я думаю, и то, что он к тому времени был тяжело болен.) И это оказало на него большое психологическое воздействие. Будучи президентом Академии наук СССР, он собирал совещания, на которых обосновывалась необходимость продолжить линию отечественных машин БЭСМ-6, с этим все соглашались, но в жизнь решения никем не проводились. Это его очень сильно ранило.

Тем не менее, даже будучи больным, Мстислав Всеволодович уделял много внимания вычислительной технике. Я вспоминаю, что за 10 дней до смерти он своей рукой написал техническое задание на объединение в единую сеть вычислительных машин нашего института, расположенных на разных площадках. Этот документ лежит под стеклом письменного стола в кабинете Мстислава Всеволодовича.

Я, как и другие сотрудники института, с благодарностью вспоминаю контакты и общение с Мстиславом Всеволодовичем Келдышем. Будем достойны его памяти.

11 февраля 1991 г.

Альберт Макарьевич Молчанов,

доктор физико-математических наук, ИМПБ

ЦЕЛОСТНОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ

В Институт прикладной математики я вернулся сразу после того как поработал в группе Л.Д. Ландау в институте физических проблем, где директором тогда был А.П. Александров. В группе Ландау я работал года полтора–два. После этого полтора года работал непосредственно под руководством М.В. Келдыша. Самым потрясающим для меня был контраст между тем, к чему меня приучали у Ландау, и тем, как со мной начал работать Мстислав Всеволодович.

Во-первых, он сразу дал мне задачу за пределами возможного. Задача такая: нет ли автомодельного решения задачи о точечном взрыве, в случае если он происходит с заметным импульсом? Я четко помню, что за эти полтора года Мстислав Всеволодович разговаривал со мной часа полтора в совокупности. Вначале довольно долго обсуждалась постановка задачи. Заранее скажу ответ: автомодельного решения не было, но доказать это было очень трудно.

Я полгода над этим мучился, но у меня ничего не получалось. Естественно первая разумная гипотеза (и эту гипотезу я проверял в течение полугода) была очень простой – сам дурак.

Я мог бы и быстрее проверить эту гипотезу, но Келдыша поймать было невозможно. Я регулярно просился к нему на прием, но он то в Президиуме, то еще где-то, а то вообще уехал в очередную "Лимонию". Так прошло полгода. Наконец, я к нему прорвался. Он послушал и сказал: "Да, вроде бы, не получается. Хотя попробуйте еще вот так и вот так" (детали не существенны.)

Несколько приободрившись, потому что простейшая гипотеза не все объясняла, ушел работать дальше. На этот раз я уже не так торопился, но продолжал решать эту задачу еще год. Рвался на прием, как и в первый раз ... Пришел. Он спросил:"Ну, что?" – "Не получается". – "Почему?" – "Потому... и потому. И так пробовал и этак, а еще вот такой подход проверил. Но ничего не выходит".

Он помолчал: "Тогда будем заниматься другим" – и уточнил, чем именно, но, когда я уходил, он мне вдогонку сказал: "Но Вы все-таки еще подумайте..."

Это совершенно удивительный стиль, когда с мальчишкой, "щенком" разговаривают на равных, коллегиально, как равные перед большой задачей. Этот стиль незабываем, особенно по контрасту с тем, к чему я привык у физиков. После этого с меня свалились цепи, и я стал работать нормально.

Несколько других замечаний.

Про "шимми" всем известно. Где-то в 60-х годах мне захотелось посмотреть эту работу, но достать ее удалось только через МБА из ЦАГИ. Она пришла с формуляром, – за 20 лет там было только шесть фамилий, моя седьмая. Это показатель читаемости и понимаемости работы М.В. Келдыша. Не уверен, что позже прибавилась восьмая фамилия. А ведь работа – совершенно замечательная! Замечательна она еще и тем, что из сорока с лишним страниц достаточно прочитать 2–3 последние страницы – математическое моделирование. Тогда, в 40-х годах, М.В. Келдыш предпослал этим двум-трем страницам сорок страниц теории (в основном, теория упругости), а модель на основании этой теории занимает все-

го 2–3 страницы. И все очень прозрачно и просто. Я считаю, что мы, занимающиеся математическим моделированием, взросли на этой работе.

Второй эпизод называется "синус в стакане". Когда я увлекся биологией, мы принесли в кабинет Келдышу реакцию Белоусова – химия колебания. Мстиславу Всеволодовичу с самого начала было очевидно, что и в химии колебания должны быть, но увидеть глазами (а, может быть, и показать маловерам) – совсем другое дело.

Нас пришло четверо – кроме меня, С.Э. Шноль, А.М. Жаботинский и В.И. Иванов – причем, у каждого было что рассказать. Я заглянул в кабинет, а Келдыш спросил: "У вас все срежиссировано?" – "Да", – ответил я, вздрогнув. – "Заходите". И я получил еще один урок: не смей приходить с экспромтом, с голой идеей. Срежессировать надо: сначала продумай, сделай, потом приходи, рассказывай и уж тогда действуй. Это был замечательный урок на всю жизнь.

Еще один момент. Позволю себе высказать одну гипотезу. Я вчера услышал то, что интуитивно чувствовал давным-давно. Это трагичность личности Мстислава Всеволодовича. У меня нет никаких доказательств, это мои домыслы, но я считаю необходимым высказать, пусть очень личную, но правдоподобную гипотезу.

Когда на орбите вокруг Земли было 20 тонн, обсуждался вопрос, а нельзя ли вывести 120 тонн, что было необходимо для высадки на Луну. Коэффициент 6 в массе выражался как 6 в третьей степени в деньгах, потому что стоимость разработки по тем временам оценивалась как куб веса, т.е. стоимость должна была возрасти примерно в 200 раз. А денег не было.

В те времена американцы подсчитали, что им стоила программа "Аполлон" высадки на Луну. Кто-то из журналистов придумал хлесткую метафору – "световой доллар". Это стопка металлических долларов такой высоты, что свет ее пробегает за 1 секунду, т.е. 300 тысяч км. Так вот программа "Аполлон" стоила США 70 световых центов, а это означает, что дорога на Луну вымощена золотом в буквальном смысле этого слова.

Тогда у нас не нашлось и 60 миллиардов рублей, которые были необходимы для начального запуска на Луну.

Моя гипотеза: Мстислав Всеволодович, кроме всех научных замечательных дел, был еще социально, гражданственно очень глубоким человеком. Мне кажется, что в те времена у него была программа ввести наконец-то на Руси правление профессионалов (повторяю, это моя личная гипотеза, но очень правдоподобная). И эта программа должна была начаться высадкой советского человека на Луну. Вокруг этого грандиозного космического проекта, и не только космического, но и грандиозного общечеловеческого технологического прорыва могло начаться идейное обновление, – я глубоко в этой гипотезе уверен. Как жаль, что это гипотеза и что она не осуществилась.

11 февраля 1991 года, заседание Президиума РАН, 80-летие М.В.К.

* * *

Мстислав Всеволодович Келдыш был моим оппонентом на защите кандидатской диссертации. Я очень волновался, потому что никак не мог до него добраться (он часто отсутствовал по разным делам), а очень хотелось рассказать ему о

содержании моей работы. Так я и не увидел его до самой защиты – у меня уже легкая паника... Мстислав Всеволодович приходит на защиту, ни разу со мной не поговорив, и выступает только по самой диссертации и автореферату. Говорит, что все, в общем-то, хорошо и только в одном месте указывает в формуле на константу (4 в степени 4n, где n – размерность пространства) и говорит, что константу нужно заменить на единицу.

Келдыш безусловно прав. Я потом несколько раз пытался это доказать, но у меня не вышло.

Другой была реакция Израиля Моисеевича Гельфанда, моего учителя и руководителя по теме диссертации. Он слушал меня обычно каждую неделю. Месяца за два перед защитой он спросил: "Скажите, Молчанов, там у Вас константа, наверное, завышена?" – "Конечно. Там должен стоять объем сферы в n-мерном пространстве. Справочника под рукой не было, стал считать – запутался. Тогда я сферу загнал в куб, мне для оценок этого было достаточно", – ответил я. – "Так я и знал", – сказал Израиль Моисеевич.

Много лет спустя я для себя это сформулировал так: в этом состоит разница между высоким профессионализмом милостью божьей математика Израиля Моисеевича Гельфанда и мировоззрением Мстислава Всеволодовича Келдыша. Он читал мою работу, может быть, час и прицельно нашел болевые точки.

Еще один эпизод. Я опубликовал резонансную гипотезу происхождения Солнечной системы и бурно, восхищенно, воодушевленный предметом, рассказывал эту гипотезу на семинаре в кабинете Келдыша. Я высказал тезис, что мы не знаем, каким было первоначальное состояние Солнечной системы; но потом она вошла в резонанс. Яков Борисович Зельдович – все знают, каким темпераментным человеком он был – вскакивает и говорит: "Почему мы не знаем? Что Вы мудрите? Возьмите большой компьютер и сосчитайте назад! И все будет в порядке".

Я несколько ошалел от такого предложения, но тут произошло самое главное. Мстислав Всеволодович посмотрел на Зельдовича, потом посмотрел на меня и сказал: "Яков Борисович, Вы рассуждаете как историк. А Молчанов у нас пророк". Я так и остался с открытым ртом...

Это замечание Мстислава Всеволодовича гвоздем торчало в моей голове много лет. Потом я понял, в чем дело.

Когда система неустойчива, то научно быть историком, а когда система устойчива, то научно быть пророком.

Это я сообразил только, минимум, лет через десять. Эта идея даже опубликована в моей книжке "Нелинейности в биологии", но там Мстислав Всеволодович не упомянут. А без этого картина, мягко говоря, неполна.

Мне вообще повезло на учителей в самых разных областях науки, но в своей жизни я встретил двух человек, относительно которых я твердо знаю (это мое субъективное мнение), что у них было мировоззрение. Это М.В. Келдыш и Н.В. Тимофеев-Ресовский. Когда я познакомился с Николаем Владимировичем и пообщался с ним несколько месяцев, я решил, что наконец-то увидел человека с мировоззрением. И прошло много лет, когда пришло осознание, что мировоззрение Н.В. я увидел и угадал потому, что перед этим меня долго учил Мстислав Всеволодович.

По-моему, это самое главное в Мстиславе Всеволодовиче – он был представителем, а точнее говоря, создателем целостного научного мировоззрения. И дай бог, чтобы оно у нас было, а еще лучше, если бы мы сами с этим справились, ведь на двадцатом веке наука не кончается...

24 июня 1998 г., заседание Президиума РАН, 20 лет со дня смерти М.В.К.

* * *

275 лет нашей Академии наук. Когда я прикидывал, как выглядят эти три столетия, то пришел к такому заключению. Ввиду сложности объекта истории, я считаю необходимым говорить только то, что я думаю, и только это.

Первые 100 лет – это Императорская Академия наук. Стоит задуматься над термином "императорская". Смысл состоит в том, что в те времена Академия наук была чем-то вроде придворного театра. В эти первые 100 лет и Эйлер был, и Ломоносов был, но Академия в целом – это придворное учреждение, которое занимается определенными функциями. Этот период я называю "служивой Академией".

В следующие 100 лет главная история состоит в том, что постепенно иностранные служивые ученые заменяются российскими. В этом, как нам известно, очень большую роль в свое время сыграл М.В. Ломоносов.

Ему было трудно, "но адъюнкт Академии Михайло Ломоносов во хмелю зело грозен". Конечно, уже не во хмелю он твердо сказал Шувалову: "Можно разве что Академию от меня отставить, но меня от Академии никак не возможно". Это имело очень позитивные последствия.

Последующие 100 лет (все очень условно, – может быть, 80) начинается "разночинская Академия". Это смена состава Академии. Из них последние 70 лет – Советская Академия. И с моей точки зрения, это явление уже планетарное. Потому что фундаментальная наука была только в Советском Союзе. Было раньше (и сейчас есть) очень много замечательных дисциплин. Но как единое целое, как единый организм фундаментальная наука была только в Советском Союзе. И вершиной этого развития был Мстислав Всеволодович КЕЛДЫШ.

С моей точки зрения, имеет место очень любопытное явление. После революции в науку пришел народ в буквальном смысле этого слова: из ФЗУ, из рабфаков. Это было очень сложное явление, неустойчивое и противоречивое. Но к началу войны (а уж к концу ее – это точно!) все противоречия и "дрязги", в основном, улеглись, и расцвела наука.

Последние 15 лет началось разрушение науки, я на этом останавливаться не буду, мы все это видим. Я с огорчением думаю, что в каком-то смысле это явление было неизбежным. Не стану вдаваться в политику.

Но недели 3 тому назад А.С. Спирин делал доклад, который произвел на меня сильнейшее впечатление. Уничтожение – это РНК – рибонуклеиновые кислоты. И они делают три замечательные вещи: вверху ДНК создает хранилище рабочих чертежей (я не люблю слово "информация"), там записано то, что нужно клетке и не только ей; средняя РНК создает медленные устойчивые системы – архив,.... РНК – это основная жизнь; а внизу белки – это инструменты, с помощью которых все это и происходит, которые работают много точнее и много специфичнее.

РНК могут все: и то, что могут ДНК, и то, что могут белки.

Но по сравнению с ДНК они портятся быстрее, а по сравнению с белками они медленнее работают. Гармония получается только тогда, когда есть все три компоненты.

С моей точки зрения, сейчас происходит слом среднего звена, слом живого. Живая наука – это аналог РНК. Дальше есть выход вниз в технологии: спутники летают, компьютеры работают и прочие телевизоры. Это все есть выход из достижений науки вниз (из РНК в белки). А в этой средней части жизни уже нет творцов, она уже не жизнеспособна. Сохранился и выход вверх (в ДНК) – в математику, в теорию. Там хранятся золотые запасы естествознания. То, что сейчас происходит, с моей точки зрения, это очень грустное явление, хотя и неизбежное. Через какое-то время большая часть всей науки исчезнет на 90%. Почему?

И это явление не только российское, – это во всем мире, к сожалению, так. В России просто наложились друг на друга несколько кризисов сразу, поэтому мы так остро все ощущаем. Я возвращаюсь к самому для меня главному и дорогому. Я утверждаю, что на планете Земля был период, продолжавшийся недолго (лет 10–20), когда ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА БЫЛА ДУХОВНЫМ СТЕРЖНЕМ ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА.

Это как раз времена
Мстислава Всеволодовича Келдыша.

12 апреля 1999 г.

Александр Константинович Платонов,
доктор физико-математических наук, ИПМ

ДИРЕКТОР, КАКИМ ОН БЫЛ

Я закончил институт в 1954 г. и был распределен в НИИ-1 МАП (нынешней ИЦ им. М.В. Келдыша), где я сначала работал в лаборатории Г.И. Петрова, а потом была создана так называемая "Шестая лаборатория". Почти сразу меня пригласили в большой кабинет, где за столом сидел молодой спокойный человек. Это был М.В. Келдыш. Он раньше был директором этого института, а в мое время он уже был научным руководителем НИИ-1. Он собственно и организовал эту Шестую лабораторию для разработки и продвижения новых технических идей. Мы все время получали экстренные задания: скажем, за три дня посчитать, какой груз можно вывести на орбиту тем или иным способом. Численное интегрирование траекторий и другие сложные расчеты мы производили на арифмометрах, соревнуясь, кто за минуту накрутит больше единиц. Первым поручением, полученным мною от Мстислава Всеволодовича, было определение ошибки, с которой ракета покинет пусковой станок, при условии, что сначала она движется по рельсам, а когда передние ползуны сойдут с рельс, начинает колебаться.

Работа под руководством Мстислава Всеволодовича в НИИ-1 была направлена, как теперь я понимаю, на то, чтобы сохранить крылатые ракеты как часть

ракетно-ядерного щита. Дело в том, что в ОКБ С.П. Королева развивались два направления – баллистические ракеты и крылатые ракеты. В какой-то момент разработка баллистических ракет пошла успешно, и была создана Р-7. И как я теперь предполагаю (точно утверждать не могу), Мстислав Всеволодович спасал тематику крылатых ракет. В то время в Шестую лабораторию из Подлипок перевели большую команду специалистов, которые там занимались крылатыми ракетами. Как я помню, главным из них был А.С. Будник, – он потом стал начальником Шестой лаборатории. Эти люди под руководством Мстислава Всеволодовича (и я в их числе) были нацелены на то, чтобы разобраться в том, что такое крылатые ракеты.

В то время в МАП (Министерстве авиационной промышленности) силами Мстислава Всеволодовича и под его руководством были развернуты работы по трем крылатым машинам: "Буря" (С.А. Лавочкин), "Буран" (В.М. Мясищев) и, кажется, "Бурелом" (П.О. Сухой). Но Сухой в этой работе практически ничего не добился, Мясищев сделал довольно много, но дальше всех продвинулись работы в КБ Лавочкина. Фактически, усиливая НИИ-1, Мстислав Всеволодович организовал внутри Шестой лаборатории отдел, который должен был обеспечить работы по крылатым ракетам необходимой математической и вычислительной поддержкой. Заведующим отделом был назначен Дмитрий Евгеньевич Охоцимский, с которым я тогда и познакомился.

С этого началась моя траектория и здесь, в Отделении прикладной математики. Это был 1954 г., я был прикомандирован к ОПМ. И здесь, и там под руководством Дмитрия Евгеньевича мы занимались "Бураном" и "Бурей": аэродинамикой, стартом, расчетом на БЭСМ-1 траекторий выведения, а потом расчетом расцепки крылатой ракеты с ее ускорителями. На это ушло много лет, но в итоге "Буря" успешно летала до Камчатки и обратно, ориентируясь по звездам, со скоростью, в три раза превышающей звуковую, на высоте 20 км. Интересно, что ее прямоточный двигатель, более двух метров в диаметре, запустили первый раз только в полете, – на Земле его нельзя было даже проверить.

Но потом почему-то (и это, между прочим, совпало с уходом Мстислава Всеволодовича из НИИ-1) был дан приказ: "работы прекратить и все материалы уничтожить". Сохранились лишь некоторые научные отчеты. А ведь Мстислав Всеволодович очень много сил положил на эту машину. (К слову сказать, как и С.А. Лавочкин, который скончался на ее испытаниях на полигоне, на Балхаше). Мстислав Всеволодович непрерывно интересовался этой работой, и все отчеты, которые шли от ОПМ или НИИ-1, им регулярно прочитывались и подписывались. Я свидетельствую, что у М.В. Келдыша на трех этапах его загруженности (директор, вице-президент и президент АН) были три стиля ознакомления с отчетами: на первом этапе он внимательно их смотрел, перелистывая, на втором – он читал введение и заключение, на третьем – он читал только заключение. Но никогда не подписывал отчеты не глядя.

В то время я несколько раз был не просто удивлен, но поражен его умением организовывать работу и разговаривать с людьми. Один пример. С.А. Лавочкин обратился на уровне ЦК с жалобой на КБ, которым руководил Г.Н. Толстоусов и которое должно было для "Бури" сделать гироскопические приборы навигации. Они не успевали к сроку (да там тогда все не успевали!), и фактически уже на уровне ЦК нужно было найти и обвинить "последнего". Состоялась встреча в ка-

бинете Лавочкина в Химках, куда Мстислав Всеволодович и Г.Н. Толстоусов приехали разбираться. Как это было? За столом сидел С.А. Лавочкин, напротив Мстислав Всеволодович и рядом с ним Толстоусов (а я – в конце стола). Лавочкин и его команда, находившаяся в кабинете, активно атаковали Толстоусова. Я знал ситуацию и понимал, что Толстоусов здесь особенно-то и не виноват, – все было осложнено взаимными недопоставками и т.д. Но к моему удивлению Мстислав Всеволодович так же активно, как Лавочкин, атаковал Толстоусова вопросами. Каждый раз, когда он обращался с вопросом к Толстоусову, тот – отвечал, а Мстислав Всеволодович разводил руками и говорил Лавочкину: "Вот, видите?.." Потом начиналась следующая атака, следующий этап. И так этап за этапом он дал возможность Толстоусову оправдаться. Совещание кончилось тем, что все вопросы были сняты без острого конфликта и споров, все разрешилось мирно и благополучно. Вот тогда-то я понял, что это был замечательный тактитческий ход: если бы он с самого начала стал защищать Толстоусова, все произошло бы иначе, и неизвестно, чем бы закончилось. Просто Мстислав Всеволодович был очень умным человеком, и главным он считал спасение работы. Мне довелось и потом, уже здесь, много раз наблюдать подобные ситуации...

Через три года меня перевели работать из НИИ-1 в ОПМ формально, хотя фактически я эти три года просидел здесь в 26 комнате, или же считая на БЭСМ. Оформляя перевод, я должен был пройти в НИИ-1 отдел кадров, где было 20 с лишним сотрудников, и еще отдел зам. директора по кадрам, где сотрудников было не меньше. Всюду я получал какие-то бумаги, подписи. На это ушла неделя. Когда я пришел в Отделение прикладной математики, меня встретила Екатерина Алексеевна Богачева. Она одна была весь отдел кадров, и в течение 10 минут я был оформлен на работу. Для молодого человека это было первым потрясением! Второе – отмена табельного учета, когда по всей стране этот учет еще долго существовал. В самом деле, мы работали столько, сколько было надо, и нелепо было устраивать табель, когда мы здесь сидели ночами, а потом прибегали, чуть поспав дома. Тогда и бумажный поток, и другой формализм в ОПМ не существовали. Все было посвящено работе. И за нее платили, к слову сказать, не больше, чем платили в других институтах, но никто об этом и не вспоминал...

По-видимому, М.В. Келдыш не занимался специально разработкой каких-либо мероприятий для формирования атмосферы и традиций в институте, однако, именно им был установлен ряд правил, которые невольно приводили к прекрасным особенностям ОПМ, резко отличавшим этот институт от многих других организаций того периода.

Следует прежде всего вспомнить, что сам Мстислав Всеволодович был тщательно пунктуальным во всех взаимоотношениях с сотрудниками, не позволяя, конечно невольно, забывать о том, что "точность есть вежливость королей". Ровно в 9 часов утра открывались ворота, и во двор въезжала "Чайка", – можно было проверять часы. Семинары, совещания и другие дела начинались точно в назначенное время. Необходимые материалы (отчеты, документы) доставлялись из смежных организаций или печатались в ОПМ просто в ответ на просьбу любого младшего сотрудника, как бы сами собой, хотя очевидно, что это требовало труда и организации. В этой атмосфере естественным образом все службы ОПМ от машбюро до первого отдела работали так и столько, сколько этого требовали интересы дела.

Тогда ОПМ был в 3–4 раза меньше современного, и многие службы были ограничены одним-двумя сотрудниками, что, конечно, упрощало управление институтом. Но безусловно, важную роль играло резко отрицательное отношение Мстислава Всеволодовича к разного рода бюрократическим процедурам и аксессуарам. Подписывая у него какую-нибудь, видимо, не очень важную бумагу, часто можно было услышать: "Что Вы бумаги пишете, – работайте!" Многие вопросы Мстислав Всеволодович решал просто по телефону, и после этого не требовалось никакого письменного оформления. Ни одно дело в ОПМ не делалось неряшливо или формально, – это бы вызвало всеобщее презрение. Именно поэтому можно утверждать, что ОПМ и позднее ИПМ (Институт прикладной математики) счастливо избежали многих отрицательных свойств деятельности организаций в "эпоху застойного периода". И в этом роль директора – организатора нашего института.

Коллектив ОПМ был очень молод, и это безусловно сказывалось на атмосфере в институте. Спорт, самодеятельность были важными составляющими жизни. Можно, например, вспомнить новогодний капустник-оперетту к 1961 г., где высмеивалась институтская жизнь и, в частности, насильственное внедрение АЛГОЛа в практику программирования на ЭВМ М-20. Текст был достаточно талантлив, "актеры" старались, как могли. Мстислав Всеволодович, сидя в первом ряду, хохотал от души, а над сценой вместо привычного лозунга сверкало: КИБЕРНЕТИКА ЭТО НАУКА ВСЯ, КОТОРАЯ ЕСТЬ, ПЛЮС ВСЯ, КОТОРАЯ БУДЕТ! Лозунг был шутливым намеком на заседание у Мстислава Всеволодовича с докладом С.В. Яблонского о создании нового отдела для развития полузапрещенной тогда науки – кибернетики.

Был ли Мстислав Всеволодович "демократическим" директором? Безусловно – нет. Это был очень жесткий и требовательный руководитель с огромным авторитетом. Поэтому его решения не обсуждались, а выполнялись "по-армейски". И заведующие отделами через общение с Мстиславом Всеволодовичем имели большую власть и влияние на ход дел в институте. И вместе с этим, атмосфера была полна демократизма. Все трудные и спорные вопросы решались на совещании заведующих отделами – главном коллегиальном органе института. Я помню, как это совещание буквально "заставило" Мстислава Всеволодовича отменить (что обычно не практиковалось) принятое им решение об установке ЭВМ "Весна" и замене ее на неизвестную тогда БЭСМ-6. Традиции института не позволяли подвергнуть каким-либо "репрессиям" никого из научных сотрудников, публично протестовавших против тех или иных извращений в жизни страны или неправомерных действий властей. И за это мы должны, прежде всего, вспомнить добрым словом Мстислава Всеволодовича, который, будучи членом ЦК КПСС не позволил себе ни разу покривить душой перед коллективом института в трудные минуты общественной жизни или оказать какое-либо давление на коллектив. Именно поэтому его авторитет в институте был так высок!

Дальше о моих встречах с Мстиславом Всеволодовичем, связанных с космосом. На полигоне это был очень скромный человек, несмотря на то, что он был вторым лицом после С.П. Королева и дружно работал с А.Ю. Ишлинским и Л.А. Воскресенским (главным по испытаниям в команде Королева). Как правило, на полигоне М.В. Келдыш как бы только присутствовал, но в нужный момент

он резко вмешивался. На полигоне происходили и неудачи. Вот одно, очень яркое для меня воспоминание.

После того, как сфотографировали обратную сторону Луны, был подготовлен очередной пуск, чтобы теперь снять ее поверхность (обратную сторону) сбоку и получить хорошие рельефные фотографии с тенями. Директор Крымской обсерватории А.Б. Северный давно добивался поставить на борт ракеты прибор, измеряющий свечение ночного неба вне атмосферы, которая искажает измерения. Но при любом весе ракеты и выводимого груза на научные приборы всегда почему-то выделялось только 10 килограммов, – прямо какой-то "стандарт науки". И для этого прибора всегда не хватало лимита веса. А на этот раз Мстислав Всеволодович добился, чтобы прибор все-таки был поставлен. Но ракета при запуске развила скорость примерно на 5 м/сек меньше расчетной и до Луны явно не могла долететь. Я очень хорошо запомнил этот случай, потому что он для меня был не то чтобы позорным, но достаточно неприятным. Мстислав Всеволодович вызывает меня, мы садимся в какой-то пустой комнате в МИК'е (монтажно-испытательный корпус) на втором этаже, и Мстислав Всеволодович просит посчитать, успеет сработать прибор Северного или нет.

Дело в том, что у нас с конструкторами всегда были споры о том, как делать объект: мы боролись за гибкость системы, а конструкторы ратовали за ее надежность, которую обеспечивала жесткая программа. Так вот, прибор Северного должна была включить не команда по радиолинии, а программа, заложенная еще до старта. Теперь же траектория сильно укоротилась, и ракета падала на Землю.

Вопрос заключался в том, успеет ли включиться прибор Северного до входа в атмосферу Земли или нет. Нужно было посчитать время существования объекта на новой траектории до входа в атмосферу, а мы знали только одно – сколько скорости он не добрал. И вот Мстислав Всеволодович говорит: "Нужно посчитать". У нас логарифмические линейки, и я мучительно начинаю вспоминать формулу интеграла энергии. Он тут же на бумажке, пока я вспоминаю, пишет эту формулу, сам прикидывает (зачем он меня звал, не знаю; может быть, на всякий случай) и с сожалением говорит: "Да... Не успеет. Бедный Северный, столько он добивался..." С тех пор я помню эту формулу интеграла энергии назубок. Хотя я понимаю, что в действительности такой была готовность памяти Мстислава Всеволодовича – быстро сообразить, какая именно формула нужна, и прикинуть результат. Он это сделал моментально. Но для меня это был некий шок: во-первых, было обидно, что все вычислил он, а не я; а во-вторых, – я не ожидал, что Мстислав Всеволодович так хорошо помнит небесную механику, и был просто поражен.

Много было другого интересного на полигоне, можно долго рассказывать, но я скажу только об одном. Мстислав Всеволодович был очень человечный человек. Его скромность и отношение к людям (и ко мне в частности) выразились в таком эпизоде. Мы возвращались с полигона на одном самолете. Мстислава Всеволодовича встречает "Чайка", и он вдруг мне говорит: "Я Вас подвезу..." Я на это совершенно не рассчитывал. И вообще, он летел в переднем салоне, а я сидел сзади и вдруг: "Я Вас подвезу. Где Вы живете?" – "Недалеко от ОПМ" – "Но мы сначала заедем в университет". Мы спускаемся. За ним спускаются по трапу еще несколько человек, и они выносят из самолета огромные дыни, штук 5 или 6 (там, на полигоне дыни уже созрели). В машине сидит сын Мстислава Всеволодовича



Редкие минуты отдыха. Пахра, 1969 г.

Петя. Я сажусь на месте адъютанта, рядом с водителем, а весь салон в дынях. Я еще подумал: "Ничего себе! Целый огород привез!" Но мы едем сначала прямо в университет, подъезжаем сбоку здания, и он просит меня: "Вы не поможете поднять эти дыни наверх?" Я, его сын, сам Мстислав Всеволодович берем их, почти все, поднимаемся наверх, и оказывается, что эти дыни привезены для А.Ю. Ишлинского в его квартиру. Одна или две из них остались в машине... Уже после этого он завез меня домой.

Я должен еще сказать, что в этом эпизоде меня поразило, с какой нежностью Мстислав Всеволодович сидел рядом с Петей. Он был рад, что его на "Чайке" встретил сын. И его радость просто сидеть рядом с сыном была заметна, – два близких человека, – так мне тогда показалось.

Еще несколько фрагментов воспоминаний о Мстиславе Всеволодовиче. На посту директора он очень много делал для института; но когда стал президентом Академии наук, этот удобный для нас режим сильно изменился. Мстислав Всеволодович был занят, но всегда вникал во все институтские дела, хотя практику что-то добывать сильно сократил. Он не построил своему институту новое здание. Когда мы просили его сделать переходы между корпусами, он ответил:

"Обойдетесь". И мы обошлись. Мстислав Всеволодович был глубоко порядочный человек: он знал нужды Академии, и поэтому для своего института ничего лишнего не хотел.

Что касается вычислительной техники, то последние годы для Мстислава Всеволодовича, как и для всех нас, были тяжелыми. Я помню, как мы его атаковали хором (и заведующий Отдела программирования Михаил Романович Шура-Бура в том числе), что надо что-то делать с вычислительной техникой, потому что мы отстаем. Он тогда жестко ответил: "Что я могу сделать?" В этом ответе сквозило внутреннее раздражение. Как мне кажется, Мстислав Всеволодович не любил проигрывать, он всегда старался добиться своего. А в те годы регресса вычислительной техники и многих других областей промышленности он, будучи человеком с обостренным чувством долга и ответственности, глубоко переживал свое бессилие в попытках изменить ход событий.

Мстислав Всеволодович был человеком, который никогда не повышал голос. Если он говорил жесткие слова, то говорил их тихо. Я однажды сам их услышал. Он вызвал меня в кабинет и сказал: "Вы освободите БЭСМ-6, не мешайте Михаилу Романовичу делать ОС ИПМ" (ОС – операционная система). А мы в то время готовились к пуску на Луну, соревнуясь с американцами, причем это было трудно. Я, конечно, оторопел и попытался что-то горячо возразить. Он сказал: "Вы не спорьте, Вы выполняйте!" Это самые жесткие слова, какие я от него услышал. В основном, он говорил: "Я Вас прошу..." и уже это звучало как приказ. Мы тогда ушли с БЭСМ-6 на БЭСМ-4, хотя все другие центры работали на БЭСМ-6, а нам приходилось гнаться за ними на БЭСМ-4. Но Мстислав Всеволодович – руководитель, он принимает решения и имеет на это право. Он так тогда определил приоритеты...

Музей академика Мстислава Всеволодовича Келдыша – это место, где сохраняется память о нем, которая в обществе постепенно исчезает. Заканчивая, я расскажу две вещи: грустную и веселую.

Грустная вещь такая. Когда Мстислав Всеволодович скончался, то нам было поручено (мне во главе нашего сектора – Г.К. Боровин, Ю.М. Лазутин, В.С. Ярошевский) помогать во всех похоронных процедурах. Мы везли Мстислава Всеволодовича из морга в Академию, в морг на кремацию, потом я нес урну из морга в Академию. Как это происходило? Представьте, мне поручено в 6 час. утра доставить урну с прахом Мстислава Всеволодовича из крематория в Президиум, где днем должно было состояться последнее прощание. На машине меня привезли в крематорий Донского монастыря, по некой бумажке я получил урну, выхожу и вижу, что стоит почетный караул из кремлевских курсантов. Я ничтоже сумняшеся с урной направляюсь к автобусу и в этот момент соображаю, что караул-то приехал рано-рано следом за мной! Тогда я сбавляю шаг, и курсанты с винтовками на караул церемониальным шагом идут вслед за урной к автобусу. Я понял, что дань человеку отдается по всей форме, при любых обстоятельствах до конца. Мы шли медленно несколько минут к автобусу...

Почему я вспомнил это грустное событие? Потому что у меня есть некий экспонат, который сохранился с тех пор – это моя траурная повязка. Она всегда лежала в моем письменном столе и о многом мне напоминала. Но пусть она теперь хранится в музее. Это было...

Вторая вещь веселая. Известно, что Советский Союз первым в мире осуществил вековую мечту человечества и узнал, что собой представляет обратная сторона Луны, сфотографировав ее. Замечу, что сама система фотографирования Луны была фактически сделана в той же Шестой лаборатории, которая была организована Мстиславом Всеволодовичем в НИИ-1 и где эти работы задумывались. Позже С.П. Королев перевел к себе всю команду во главе с Б.В. Раушенбахом, которая разработала способ ориентации для фотографирования. То есть и здесь прослеживается влияние Мстислава Всеволодовича.

После того, как станция "Луна-3" 7 октября 1959 г. облетела наш естественный спутник, сфотографировав его с обратной стороны, и мы уже занимались новыми делами, Мстислав Всеволодович вдруг презентовал отделу 4 или 5 бутылок вина. Почему? Оказалось, что некий французский винодел еще в прошлом веке, умирая, завещал вагон вина тому, кто узнает, какая она – обратная сторона Луны. Вагон в Советский Союз пришел, вино распределили по организациям, имевшим к полету отношение, что-то наверняка досталось С.П. Королеву и другим участникам, а часть отдали Мстиславу Всеволодовичу. Он же вино подарил нам. Это было сухое красное вино, довольно вкусное, мы с удовольствием его выпили. Нам было приятно, что человечество в лице французского винодела откликнулось на наши достижения, и приятно вдвойне, что Мстислав Всеволодович не забыл про нас. Раиса Константиновна Казакова, – она мудрая женщина, – была единственной из нас, которая, уходя из 26 комнаты, пустую бутылку прихватила с собой! Эта бутылка просуществовала в нашей комнате до сегодняшнего дня. Я давно обещал ее отдать музею. Поэтому пользуясь днем 85-летия Мстислава Всеволодовича, в память о нем сегодня дарю эту бутылку. Это наш совместный дар с Р.К. Казаковой.

Память о Мстиславе Всеволодовиче не только в памятниках, в мемориальной доске, в названиях нашего института и НИИ-1 (теперь это Исследовательский центр им. М.В. Келдыша). Она в сердцах тех, кто общался с ним, и многое получил от него: опыт, навыки или просто прекрасные впечатления. Конечно, Мстислав Всеволодович Келдыш был человеком своей эпохи, и то, что сделал он и люди его времени, стало потом, как говорят двигателисты, "импульсом последействия". Он создал научную школу предвоенных, военных и первых послевоенных лет, лет – когда права на ошибку не было, а задачи, которые ставила страна, приходилось решать во что бы то ни стало. Мстислав Всеволодович – ярчайшая фигура в истории России, и памяти о нем очень недостает в народе.

13 февраля 1996 г.

Михаил Романович Шура-Бура,

доктор физико-математических наук, ИПМ

МОЙ КЕЛДЫШ

Вспоминая Мстислава Всеволодовича как человека и нашего руководителя, с которым мне посчастливилось общаться в течение многих лет, выполняя его конкретные поручения, действуя по его указаниям, хочу описать черты его характера на конкретных эпизодах, свидетелем которых мне довелось быть.

Мстислав Всеволодович был не лишен доброты, но, несомненно, был требовательным и жестким человеком. Он не терпел халатности ни в чем. Сам он делал все, чтобы добиться целей, которые ставил перед собой и всем коллективом. При исходной позиции доверия он очень жестко оценивал тех, кто лукавил или проявлял халатность, что-то не доделывал. Внутренняя доброта, исходная доброжелательность не мешали ему быть жестким.

Я начал работать в нашем институте в 1953 г., а до этого преподавал в Артиллерийской академии и на Физтехе, параллельно работая в Стекловке (МИАН им. В.А. Стеклова) и в ИТМиВТ. К этому времени я по работе уже был близок к руководителям и директорам, часто с ними встречался, хотя в иерархии начальства занимал скромное место. В ИПМ (он назывался тогда ОПМ) я сразу ощутил различие между директором Келдышем и теми руководителями, с которыми общался раньше и которые были достойными и уважаемыми лицами. Резкое различие заключалось в том, что если ты пришел к Келдышу по какому-то делу, то во время разговора без приглашения не мог войти ни зам. директора, ни секретарь парторганизации, ни еще кто-то с целью обсудить свои вопросы, оттеснив тебя и твое дело куда-то в сторону. Секретари были во всех институтах, но там такое случалось постоянно. В ИПМ же с этим был полный порядок.

Я думаю, что, став президентом Академии наук, Мстислав Всеволодович столкнулся с отсутствием четкости и ответственности в работе аппарата Президиума, и был вынужден достаточно круто наводить порядок и дисциплину исполнения решений и распоряжений.

Присутствовал я как-то в Президиуме АН на совещании по вычислительной технике, которое созвал Мстислав Всеволодович. Среди участников были люди из министерств и ведомств, из Управления армии. Обсуждались разные вопросы. Помню, открылась дверь, а в это время выступал кто-то из военных, и зашел главный ученый секретарь А.В. Топчиев, не приглашенный на это заседание. Выступавший сразу замолчал, но Келдыш сказал: "Продолжайте, пожалуйста". С Топчиевым даже не поздоровался. Тот подошел и сел рядом с Келдышем. Келдыш, не обернувшись в его сторону и ни слова не сказав, обратился к выступавшему и задал ему вопрос, потом другой. Топчиев посидел, посидел и вышел, не солоно хлебавши. Принцип – занимаемся делом, кто не приглашен, не приходи – Мстислав Всеволодович соблюдал неукоснительно.

Я помню, как мне, допущенному ко всяким секретам, представилась возможность поехать за границу в составе делегации АН СССР. В соответствии с тогдашними нормами надо было дождаться утверждения этой поездки на весьма высоком уровне, где с этим никогда не спешили. Потеряв надежду на быстрое реше-

ние вопроса, я рискнул уехать в краткосрочный отпуск и, вернувшись, узнал, что накануне делегация отбыла в Польшу, и отправлять меня отдельно в иностранном отделе Президиума академии не захотели. Так случилось, что в тот же день я встретил Мстислава Всеволодовича, который тут же спросил, почему я в Москве, а не в Варшаве. Узнав о причине, сказал: "Вернитесь в иностранный отдел и передайте, что я велел Вас отправить".

В иностранном же отделе мне снова отказали, заметив: "Мало ли что сказал Келдыш...".

Зная Мстислава Всеволодовича, я не решился скрыть от него такой оборот событий. И в тот же день без оформления заграничного паспорта по так называемой "групповой визе" с количеством человек = 1 меня отправили в Польшу. Возвратившись из заграничной поездки, я узнал, что одного из начальников в иностранном отделе Президиума АН на 4 месяца понизили в должности.

Но, конечно, не это качество быстро и четко наводить порядок и дисциплину в окружающую его среду было главным достоинством Келдыша. Уникальным даром Мстислава Всеволодовича, выделявшим его среди многих, было умение вникнуть в существо дела буквально на ходу. Бывало, послушав информацию о проблеме, которой ранее не занимался, он задавал самые существенные вопросы, мгновенно схватывал самою суть. Ему "лапшу вешать на уши" было совершенно бесполезно, он это мгновенно понимал. Он умел четко сформулировать задачу и наметить, по какому пути ее нужно попытаться решать. За свою уже долгую жизнь я ни у кого не встречал такого яркого и светлого ума, который мог ухватить самое главное в любом вопросе. Это был человек, все быстро и глубоко понимавший.

Мстислав Всеволодович обладал многими замечательными качествами руководителя. Но мне хочется остановиться на тех, которые для меня были очень важными. Как я отметил, он не был мягким руководителем. Мы все чувствовали его требовательность и с удовольствием, даже наслаждением, старались максимально хорошо выполнять то, что он поручал. С другой стороны, он был человеком, который предоставлял людям большую свободу, приветствовал инициативу. Больше того, Мстислав Всеволодович принадлежал к числу начальников, которые воспринимали идеи других и которым, несмотря на их высокое положение и строгость, можно было и смелое слово сказать, даже слово осуждения его действий. Это очень редкое свойство характера. Я в молодости был резковат с начальниками, и после ухода Мстислава Всеволодовича мне еще долго пришлось адаптироваться к новой ситуации.

Опишу один характерный случай. Когда мы на "Стреле" старались быстрее отладить программу расчета атомного взрыва, то в какой-то момент стало понятно, что задача не идет из-за "хитрой" ошибки в самой машине. Но тесты ничего не отлавливали, тогда как задача то считалась, то сбивалась, и получался "аварийный останов". Мы тратили много усилий и времени в поисках этой неисправности, сидя днями и ночами, сменяя друг друга за пультом машины.

Однажды, придя в институт, я обнаружил, что вместо работ по поиску неисправности, пускаются демонстрационные тесты, на которых машина работает, потому что Мстислав Всеволодович должен вот-вот привезти больших начальников из Госплана, чтобы показать им работающую вычислительную машину.

– Нечего здесь устраивать потемкинские деревни, – вспылил я и распорядился запустить задачу.

Через некоторое время в зал зашел Мстислав Всеволодович, сопровождаемый важными людьми, рассказывая гостям о "Стреле" и стараясь убедить их в том, что вычислительные машины необходимо создавать, не жалея на это государственных средств... Гости походили, посмотрели, и даже неработающая машина произвела на них большое впечатление. "Стрела", – кто ее помнит, согласится со мной, – была очень эффектной, зрелищной машиной: горят сотни ламп, многие их них мигают, – красивая машина в красивом зале!

Потом в течение дня я зашел к директору с докладом о текущих делах, а он мне говорит: "Михаил Романович! Конечно, устраивать потемкинские деревни не надо. – (Кто-то ему уже передал). – Но все-таки нужно и уметь показать машину работающей! Но, впрочем, все прошло хорошо."

Эти "потемкинские деревни" никак не отразились на отношении ко мне Мстислава Всеволодовича, хотя я на своем веку с другими начальниками испытывал на себе совершенно противоположные эффекты. Эта черта характера Мстислава Всеволодовича была удивительной.

Я убежден, что Мстислав Всеволодович мне доверял и часто делился со мной своими мыслями по многим проблемам. Мы много общались, быть может, потому, что его очень интересовали вычислительные машины и программирование на них. Он ощущал их острую необходимость для решения уже стоявших конкретных задач, предвидел грядущее значение вычислительной техники.

Начальный период развития ЭВМ в нашей стране совпал с одной из многих кампаний борьбы с "враждебными" идеологиями и носителями таковых. С легкой руки проходимцев от науки и благословения вождей, ЭВМ оказались под подозрением, а кибернетика – бранным словом. Соблюдая внешнюю корректность, Мстислав Всеволодович знал цену таким кампаниям и руководствовался интересами конкретных дел. В частности, он вместе с М.А. Лаврентьевым первым организовал экспериментальный счет атомных задач на еще не доведенной до конца, но уже худо-бедно работавшей электронной вычислительной машине БЭСМ-1 в ИТМиВТ. Эти и предстоящие работы на ЭВМ требовали привлечения способных и энергичных молодых специалистов, без оглядки на их идеологическое "нутро", что не всегда нравилось властям предержащим. Под подозрением в ненадежности оказался и ставший впоследствии широко известным программистом Всеволод Серафимович Штаркман. Соответствующие органы отказали ему в допуске. Потеря Штаркмана представлялась мне, как руководителю работ, крайне нежелательной, и я не без колебаний пошел к директору. Тогда я еще плохо знал Мстислава Всеволодовича и ожидал "разноса" в ответ на мою просьбу о поддержке, аргументированную интересами дела, но был поражен его спокойной реакцией и обещанием решить вопрос. Мстислав Всеволодович добился отмены этого "вето", Штаркмана мне в отделе оставили.

Хотелось бы вспомнить случай более серьезный с точки зрения общественной значимости. В конце 60-х и начале 70-х годов, как известно, власти и интеллигенция были взаимно недовольны друг другом. Мстислав Всеволодович занимал высокий пост, и интеллигенция в каком-то смысле причисляла его к власти. Чувствуя свою ответственность за то дело, за которое он взялся, и все еще веря в цели и идеалы, стоявшие перед обществом, в том числе и офи-

циальные, М.В. Келдыш не одобрял диссидентства. Не одобрял он и позиции и действий А.Д. Сахарова, хотя очень высоко ценил его как ученого и в этом смысле старался сохранить его для науки и оставить в академии, признавая не только официально невозможность участия Андрея Дмитриевича в разработках атомного оружия.

Среди программистов появился свой заметный диссидент – В.Ф. Турчин, подписавший статью в журнал "Коммунист" вместе с А.Д. Сахаровым. Из-за своих взглядов и действий В.Ф. Турчин был вынужден тогда уехать из Обнинска, где работал как физик. Приехав в Москву, он переключился с физики на функциональное программирование, создав совершенно новое направление РЕФАЛа. Я диссидентом никогда не был, но мне хотелось помочь Турчину как талантливому ученому, у которого к тому же не было жилья. Пошел к Мстиславу Всеволодовичу, объяснил ему все, и тот поддержал Турчина, – взял на работу к нам в отдел и выделил квартиру. В разговоре же с Турчиным я договорился, что он "прекращает диссидентство", но если захочет возобновить свою общественную деятельность, то он сообщит мне и предварительно уволится из ИПМ.

Завершая эту заметку, не могу не сказать о заботе, проявленной Мстиславом Всеволодовичем в отношении лично меня. В 1968 г. я тяжело заболел, но оказался окруженным в академической больнице необычайным комфортом и вниманием, благодаря заботе Келдыша, хотя с моей стороны никаких просьб не поступало. Если бы такого исключительного врачебного внимания ко мне не было, я мог бы отправиться на тот свет. Считаю, что я своей жизнью обязан Мстиславу Всеволодовичу, и у меня не хватает слов, чтобы выразить свое горе по поводу того, что мы потеряли *такого человека*, что он так рано ушел от нас. Это ужасно... Ведь я сейчас старше его...

1991, 1996, 2001 г.

Константин Владимирович Брушлинский,
доктор физико-математических наук, ИПМ

ЕМУ БЫЛА НУЖНА ВЕЛИКАЯ РОССИЯ

В наши дни, вспоминая о жизни и деятельности Мстислава Всеволодовича Келдыша, недостаточно говорить только о выдающемся ученом и организаторе науки. Необходимо расширить тему и в полной мере оценить масштаб личности Келдыша, его место в истории России и исключительную роль в русской культуре и цивилизации.

Россия переживает глубочайший кризис, причем не только экономический и политический, но, может быть, в первую очередь кризис духовный, идейный, мировоззренческий. И, как всегда в критические периоды, следует обратиться к историческим примерам жизни людей, чья деятельность порождала конструктивные идеи и патриотическое мировоззрение, людей, явивших

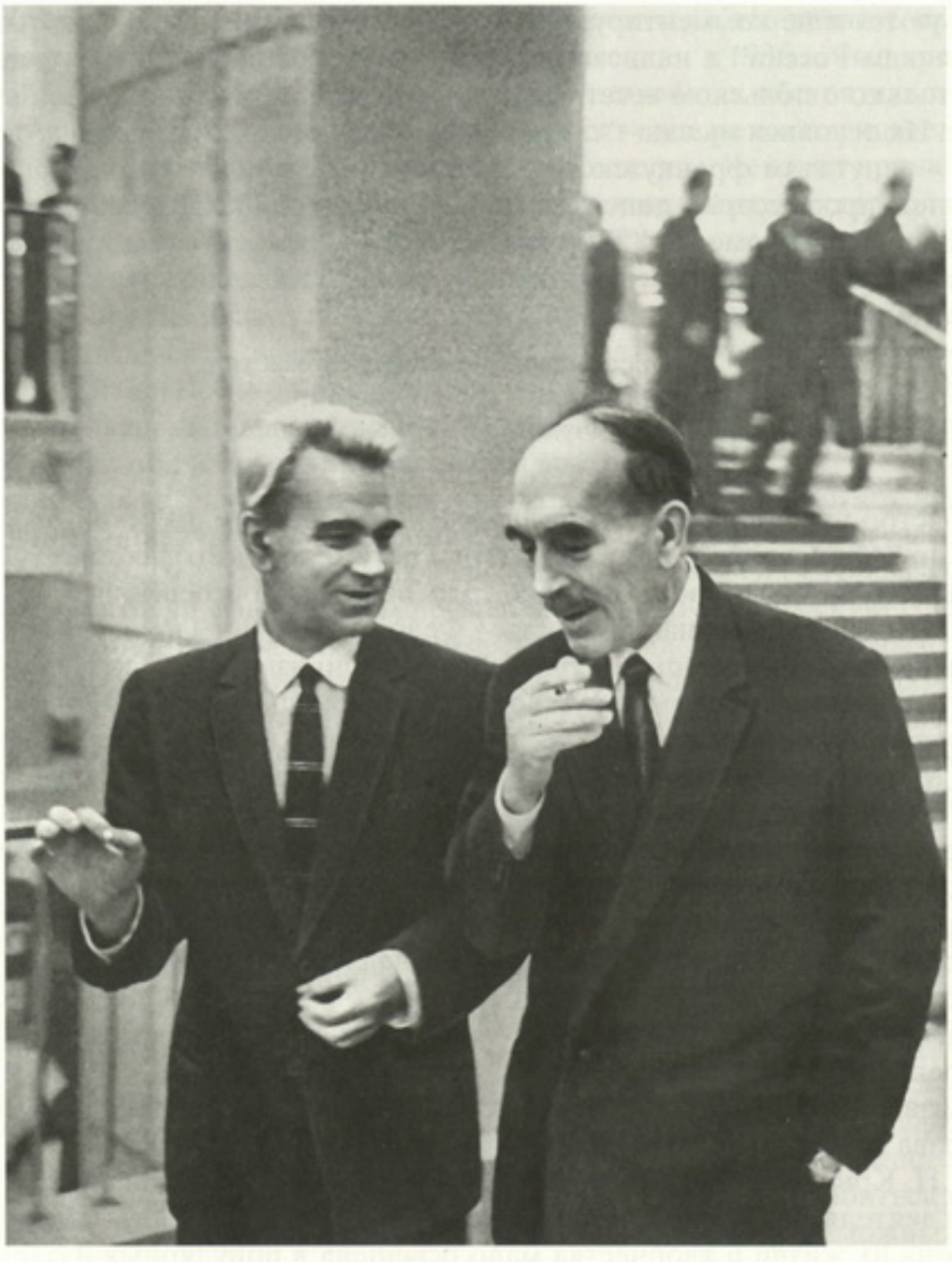
образец жизненного пути российского интеллигента. Среди них – яркий пример жизни М.В. Келдыша.

Духовный кризис нашего общества многие пытаются объяснить, а то и оправдать последствиями Октябрьской революции – террором, геноцидом русского народа, в первую очередь православного духовенства и интеллигенции. Да, все это послужило серьезной причиной кризиса, но корни его гораздо глубже. Сама революция и все, что с нею связано, вызваны гораздо более длительным кризисом, в некотором роде болезнью образованной части российского общества. На протяжении столетий наша интеллигенция отдалялась от народа, от правящих кругов государства. В конце концов, она утратила способность понимать исторические законы и пути собственной страны, иначе говоря, утратила чувство ответственности за судьбы народа и чувство патриотизма. В результате правящие круги становились все менее интеллигентными и менее профессиональными в деле управления страной. В вопросах национально-государственных интересов России разрушительные компоненты все чаще и заметнее преобладают над созидательными и охранительными. Чтобы конкретно представить себе упомянутую болезнь, вспомним некоторые эпизоды российской истории.

Вот уже почти два века мы без тени сомнения превозносим восстание декабристов, не задумываясь о том, что его целью было расчленение России на 15(!) независимых частей, то есть уничтожение российской государственности. К тому же у декабристов не было хоть в какой-то мере приемлемой для тогдашней России конструктивной программы преобразований. Наша общественная мысль не дала должной оценки и отпора революционной бесовщине второй половины XIX в., включая бомбометание в царя, в котором приняла участие и представительница дворянской элиты Софья Перовская. В 1904–1905 гг. заметная часть либеральной российской интеллигенции приветствовала победы японской стороны в русско-японской войне. Так что Ленин с его лозунгом поражения России в мировой войне не был оригинальным. Революция 1905 г. – дело рук не пролетариев, как утверждалось в "Кратком курсе истории ВКП(б)", а все той же интеллигенции. Созданные ею после Манифеста 17 октября многочисленные партии расшатывали Россию, что привело к катастрофе – Февральской революции 1917 г., неминуемым следствием которой стал Октябрь.

Гласом вопиющего в пустыне остался сборник "Вехи", в котором семь авторов-одиночек призывали наших дедов задуматься и одуматься. Этот сборник статей о русской интеллигенции мог бы действительно стать вехой в ее сознании, так же как и другой сборник – "Из глубины", составленный в основном теми же авторами в 1918 г. под свежим впечатлением октябрьского переворота и посвященный русской революции. Советский читатель был знаком лишь с ленинской критикой "Вех", тексты же обоих сборников стали доступны только в 1990–1991 гг. К сожалению, русская интеллигенция начала века, не услышав обращенных к ней призывов и предостережений, объективно оказалась ближе к Ленину, чем к авторам "Вех".

На столь, казалось бы, неприглядном фоне в русской истории существует ряд ярких примеров противоположного характера. В разные времена, а они в России всегда были непростыми, находились личности, способные противостоять кризисам, болезням и разрушительным тенденциям. Они не просто создали выдающиеся творения науки и культуры, но внесли огромный вклад в развитие всей духов-



Академики М.В. Келдыш и Н.Н. Семенов, 1966 г.

ной сферы и цивилизации, сформулировали позитивное мировоззрение, дали импульс культурной жизни общества, увлекая талантом и обаянием своей личности. Жизнь и творчество этих людей хорошо известны, однако при внимательном взгляде на посвященную им литературу нельзя не заметить определенную тенденцию, если не критики, то умолчания мировоззренческой, патриотической стороны их деятельности.

Первая среди фигур, питающих нашу общественную мысль – бесспорно, Пушкин. К сожалению, обычно оставляют без должного внимания пушкинскую публицистику, идейное и историческое содержание его творчества. В частности,

не цитируются и не комментируются весьма актуальные сегодня стихотворения "Клеветникам России" и написанное вслед за ним "Бородинская годовщина", а они не столько о польском восстании, сколько о вечном противостоянии России и Запада. Их основная мысль – "...и ненавидите вы нас..." – адресована "народным витиям" – депутатам французского парламента. Ее до сих пор не могут понять многие наши профессора и доценты, упорно повторяющие вслед за Остапом Бендером "Европа нам поможет!" К тем же событиям относится малоизвестное стихотворение Пушкина, где он дает портрет русского интеллигента с его, как выясняется, вечной болезнью антипатриотизма:

Ты просвещением свой разум осветил,
Ты правды чистый лик увидел,
И нежно чуждые народы возлюбил,
И мудро свой возненавидел.

Как остро чувствовал поэт государственные проблемы России, как глубоко понимал их! Он говорит с нами из другого века о днях сегодняшних. Поистине, "Пушкин есть пророчество и указание", как заметил Достоевский.

Еще одна замечательная личность – Федор Иванович Тютчев. Его активная патриотическая деятельность и публицистика мало известны. Тютчев много размышлял о насущных вопросах русской жизни, обращал внимание на усиливающуюся русофобию, подтверждая десятилетия спустя пушкинское "и ненавидите вы нас". Многие из этих вопросов остро стоят и сегодня, а мы того не замечаем, а кто-то сознательно их замалчивает.

Роман Достоевского "Бесы" за 40 лет до "Вех" прямо показал нашей "интеллигентной общественности", куда ведут безбожные устремления революционеров всех мастей. Разрушающим Россию революционным тенденциям активно противодействовал П.А. Столыпин. Ему принадлежит блестящая формулировка альтернативы: "Им нужны великие потрясения, нам нужна великая Россия!" Если бы мы вспоминали эти простые слова при выборе пути на каждом историческом перекрестке...

В связи с обсуждаемой темой обратим внимание на русских ученых. После Ломоносова следует в первую очередь вспомнить Д.И. Менделеева, В.И. Вернадского, А.Н. Крылова. Они были глубокими мыслителями, педагогами и общественными деятелями и – по современной терминологии – учеными-патриотами, но эта сторона их жизни и творчества мало освещена в популярных изданиях, если не считать блестящей книги воспоминаний, написанной самим А.Н. Крыловым.

В той же исторической вертикали выдающихся имен России находится имя Мстислава Всеволодовича Келдыша (1911–1978), ибо он был не только ученым, организатором науки и прикладных разработок чрезвычайной важности, но и одной из значительных фигур нашей культуры. Его деятельность стала поистине важной вехой в истории России.

Келдыш родился и вырос в интеллигентной дворянской семье. Нетрудно вычислить, что период его отрочества, юности, образования и формирования личности приходится на первые 15 лет советской власти, и совершенно очевидно, что нет никаких оснований подозревать советскую власть в любви к Келдышу, а Келдыша – в любви к ней. А.А. Ляпунов рассказывал, что Келдыша несколько раз пытались исключить из Московского университета за "непролетарское происхож-

дение", и лишь усилиями его учителя М.А. Лаврентьева это удалось предотвратить. Более того, семья Келдыша перенесла трагедию: в 1936 г. был арестован и расстрелян его брат – Михаил Всеволодович. В подобных обстоятельствах многие ломаются, теряются, озлобляются и переносят свое резко отрицательное отношение к режиму и властям на Родину и народ в целом. Келдыш принадлежит к другому типу людей. Образование, воспитание, врожденное чувство патриотизма сформировали в нем твердое убеждение: власть и Родина не тождественны, Родина у человека одна ("запасных" нет), жизнь и шанс подарить людям свое творчество даются один раз и даются Богом, а не властями. К тому же, в конце 30-х годов возникла опасность очередной агрессии Запада – в этот раз со стороны германского фашизма. Все это определило жизненный выбор Келдыша: его научная деятельность была нацелена на развитие авиации, а затем – ракетной техники, и он достиг в этих областях исключительных успехов.

Келдыш создал ряд институтов и конструкторских бюро, руководил ими, а также крупными научно-техническими советами по проблемам государственной важности, в 1961–1975 гг. возглавлял Академию наук СССР. Его высокие руководящие посты были требованием времени: в научно-техническую сферу вкладывалось огромное количество человеческого труда и материальных ресурсов. Келдыш отдавал организаторской работе все свои силы, время и здоровье, жертвуя при этом не только личным временем, отдыхом и удовольствиями, но во многом и собственным творчеством, тяга к которому сохранялась у него до конца жизни. Возросшая роль науки в обществе и народном хозяйстве потребовала также участия Келдыша в работе высших государственных структур – он избирался депутатом Верховного Совета СССР и членом ЦК КПСС. Руководящий стиль Келдыша отличался всегда сочетанием высокой компетентности с пониманием стратегических задач и высочайшим нравственным уровнем: безграничным чувством ответственности и долга, требовательностью к себе и, как следствие, к подчиненным. Он создал такой нравственный климат во всех руководимых им коллективах, что ветераны по сию пору ощущают и стремятся сохранить его элементы.

Историческая заслуга Келдыша перед отечественной наукой и культурой состоит в том, что он в сложную противоречивую эпоху нашел свое место в структуре нашего общества и государства и сумел не просто приспособиться к обстоятельствам, а вопреки обстоятельствам внести максимально возможный вклад в развитие науки и культуры, в нашу победу в Великой Отечественной войне, победу, без которой какой-либо разговор о российской истории, науке и культуре вообще не имел бы смысла.

Оценка деятельности Келдыша нашим обществом и освещение ее средствами массовой информации явно занижены по сравнению с масштабом личности ученого. Многое в его деятельности замалчивается, в основном несознательно, но иногда и умышленно, как проявление известной тенденции умаления и даже полного исключения из нашей истории достижений советского (непременно с ярлыком "коммунистического") периода. Более того, в среде интеллигенции, в том числе научных работников, иногда приходится слышать критические высказывания о Келдыше. На некоторые из них можно не реагировать, например, на пренебрежительные рассуждения о его "прикладной деятельности", – мол, куда полезнее и приятнее доказывать теоремы из чистой математики. Но следует жест-

ко ответить на ставшие в последнее время модными упреки (с позиций абстрактных "общечеловеческих ценностей") Келдышу и его коллегам, да и всей научно-технической политике СССР в военно-промышленной направленности. Военная ориентация была вторичной, то есть вынужденной и сугубо оборонительной. Это была, во-первых, психологическая реакция народа и руководства страны на воспоминания о страшных первых месяцах Великой Отечественной войны, когда нам не хватало современного оружия, а во-вторых, – ответ на атомную бомбардировку Хиросимы и последовавшую затем гонку вооружений.

Приходится слышать в адрес Келдыша (и не только его) упреки, так сказать, политического характера, наиболее мягкими формулировками которых являются "конформизм", "компромиссы с властями" и даже "приспособленчество": дескать, если *в то время* человек занимал высокий пост, то он служил *тем властям* и делит с ними ответственность за все негативные стороны *того времени*, причем без какого бы то ни было исторического анализа прошлого. Считаю нужным еще раз повторить: Келдыш служил не властям, а народу и Родине, работал на благо науки и культуры, внешней безопасности, свободы и независимости. Власти – понятие преходящее, и история скажет когда-нибудь, что им посчастливилось управлять страной, когда Келдыш и такие, как он, трудились во имя нашей Родины. Впрочем, можно и задаться вопросом, который относится и к властям: почему в одни исторические периоды такие люди рождаются, расцветают и творят, а в другие – таланты остаются невостребованными и в лучшем случае, уезжают за границу надолго или навсегда.

Тема конформизма смыкается с рассуждениями о "тоталитарном режиме" в нашей стране и становится частью идеологической кампании, емко выраженной афоризмом философа и публициста, бывшего диссидента, эмигранта Александра Зиновьева: "Целили в коммунизм, а попали в Россию". Если бы по России "стреляли" только те, кто сознательно ставит целью ее разрушение... Очень широкий круг интеллигенции бессознательно участвует в разрушении Отечества по причине слепоты и равнодушия. Образованные творческие люди не видят принципиальной разницы между великими потрясениями и великой Россией в столыпинской альтернативе. Эту разницу глубоко чувствовал Келдыш. Он раз и навсегда сделал свой выбор в пользу великой России, служил ей, укреплял и обогащал ее в течение всей своей жизни. Российская история и российская цивилизация должны пойти путем, который избрал Келдыш и его единомышленники.

Выше говорилось о Келдыше в исторической вертикали деятелей нашей культуры. На исторической горизонтали в одном ряду с Келдышем стоят Курчатов и Королев – это те самые "Три К", о которых А.П. Александров говорил, что они вместе создали ракетно-ядерный щит нашей Родины и на 50 лет обеспечили ей свободу, независимость и в целом – мир во всем мире. В этот же ряд имен можно поставить и А.Н. Туполева, и самого А.П. Александрова, и, конечно же, П.Л. Капицу. Накопив бесценный опыт за границей, Капица организовал замечательный институт, носящий ныне его имя. Об этом хотелось бы напомнить тем, кто сегодня творит обратное: обогащает зарубежную науку нашим опытом, накопленным ценой огромных материальных затрат, не говоря уже об усилиях многих людей.

В том же историческом ряду мне видится личность писателя Константина Симонова. Келдыш и Симонов жили почти в одни и те же годы, оба рано ушли из

жизни. Они происходят из среды дворянской интеллигенции, наделены талантом и личным обаянием, невероятной трудоспособностью. Оба, во многом жертвуя личным творчеством, отдали огромные силы и энергию организаторской и руководящей деятельности – один в науке, другой в литературе. Оба были в хорошем смысле слова политическими деятелями. Творчество Келдыша и Симонова имеет военный акцент – военно-промышленный и военно-исторический, но не от желания бряцать оружием, а потому что их лучшие творческие годы пришлись на период Великой Отечественной войны.

Есть, к сожалению, еще одно сходство: деятельность Симонова так же замалчивается, а подчас подвергается нападкам и критике, как и деятельность Келдыша. Это свидетельствует о том, что мы не умеем беречь наше национальное духовное богатство, не способны опереться на него в кризисное время. Еще раз подчеркну: Келдыш, и Симонов – выдающиеся творцы русской культуры и цивилизации, их жизнь – блестящий пример патриотизма и ответственности.

13 февраля 1996 г.

Алексей Валериевич Забродин,
член-корреспондент РАН, ИПМ

В НАЧАЛЕ БОЛЬШОГО ПУТИ

"С именем М.В. Келдыша связано становление новой науки – вычислительной математики и новых вычислительных средств. Созданию этой науки обязаны многие фундаментальные достижения современности" (ВАН № 2 1971 г.) – так писал журнал "Вестник АН" в день 60-летия М.В. Келдыша в феврале 1971 г.

Чтобы наполнить более подробным содержанием эту цитату следует обратиться к работам начала 50-х годов, выполненным в ОПМ МИАН, создателем и пожизненным директором которого был М.В. Келдыш. В первую очередь мы будем говорить о работах, связанных с решением атомной проблемы. Как вспоминал академик И.М. Виноградов, "вскоре после войны пришли ко мне Ю.Б. Харитон и другие физики. Просили порекомендовать математика, который мог бы поставить расчеты по атомной тематике. Я им сказал взять Келдыша, он в любом приложении математики способен разобраться лучше всякого. Келдыш им понравился".

В то время М.В. было 35 лет, его избрали академиком и занимал он должность заместителя директора МИАН, которым руководил И.М. Виноградов. К осени в МИАН было организовано руководимое им специальное подразделение, в котором начались эти расчетные работы.

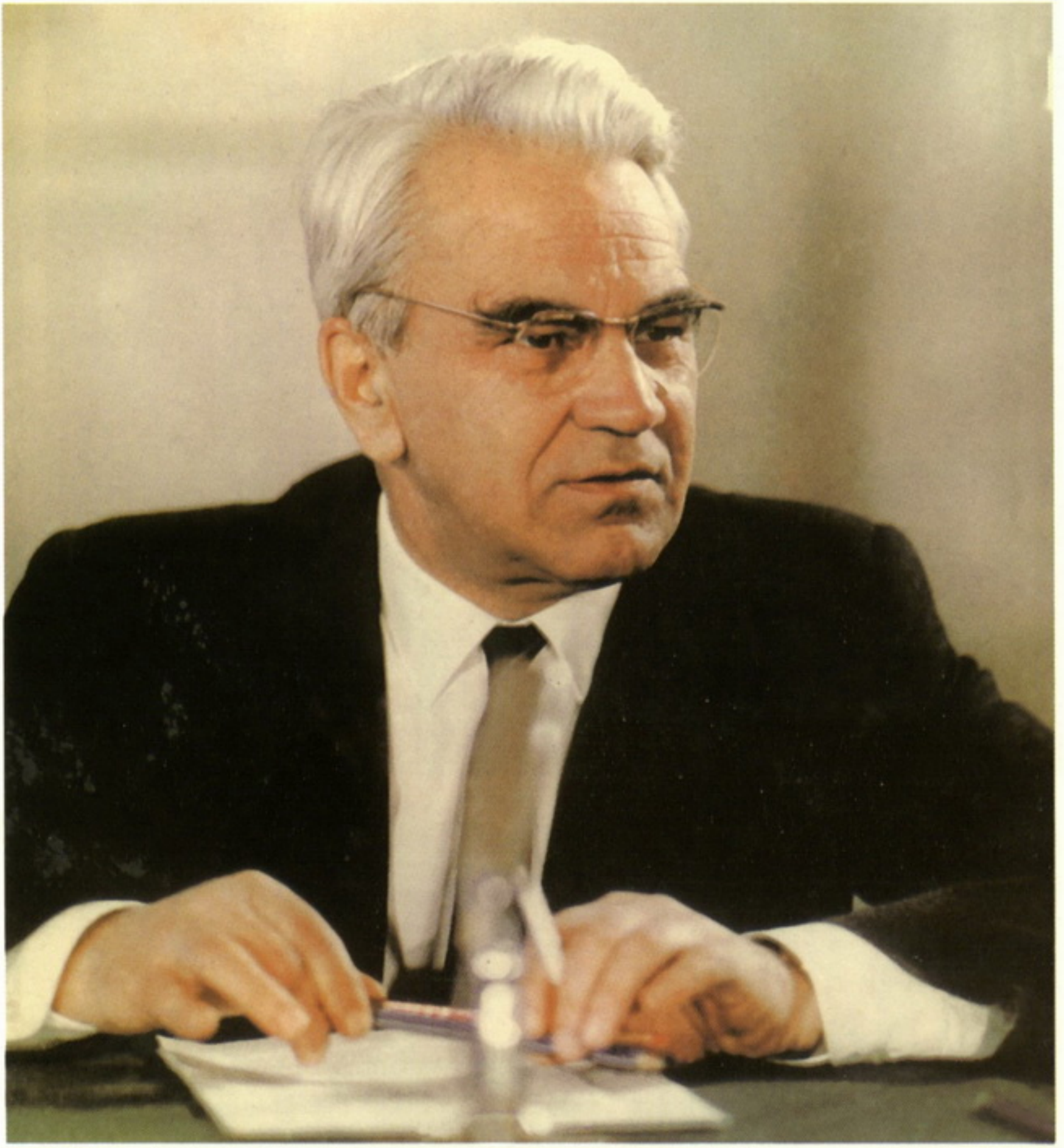
Любопытное высказывание принадлежит Ю.Б. Харитону: "Особенности таланта М.В. Келдыша, мне кажется, заключались в умении предвидеть дальнейший ход развития науки. Из самых тонких физических экспериментов он делал такие математические выводы, что, казалось, ему доступна сама сущность вещей...".



М.В. Келдыш и С.П. Королев в гостях у И.В. Курчатова, 1959 г.

1946 год. Страна только что пережила войну, голод, разруху, но уже в стане держав-победительниц возникли серьезные противоречия. Все это, плюс желание обезопасить страну от возможной новой войны породили небывалый патриотический подъем, и тогда гарантией укрепления оборонной мощи была разработка атомного оружия и перевооружение армии на новую ракетную технику. Эта грандиозная работа потребовала от М.В. полной отдачи всего себя. Позже в 1971 г. на своем шестидесятилетии он с горечью скажет, что на протяжении стольких лет ему не удавалось заниматься личным творчеством.

В многотрудной работе по решению атомной проблемы на долю коллектива, возглавляемого М.В., пришлось ее вычислительное обеспечение. Эта работа как бы предопределяла современное развитие вычислительной математики и, в первую очередь, создание методов решения сложных задач математической физики и их численную реализацию. Тогда, до 1954 г., огромный объем вычислительной работы выполнялся организованными в институте бригадами вычислителей, пользовавшихся электромеханическими машинами (типа "Мерседес"). Работа велась круглосуточно. Бригады сменяли одна – другую, передавая по сменам специально оформленные планшеты, заполненные множеством цифр. Бригадиры и руководители тематических направлений постоянно контролировали ход расчетов, последние также обсуждали с "заказчиками"-физиками полученные результаты. Под руководством К.А. Семендяева была организована и эффективно функционировала настоящая "фабрика счета", действовавшая до внедрения первой вычислительной ЭВМ – "Стрела" (1954 г.). Никто тогда не думал о том, что



Мстислав Всеволодович Келдыш (1911–1978)
академик АН СССР (1946),
член 16-ти иностранных Академий и научных обществ,
почетный доктор 6-ти Университетов мира,
трижды Герой Социалистического Труда (1956, 1961, 1971),
лауреат Ленинской и Государственных премий,
Президент Академии наук СССР (1961–1975)



У космического корабля
"Восход-2".
1965 год



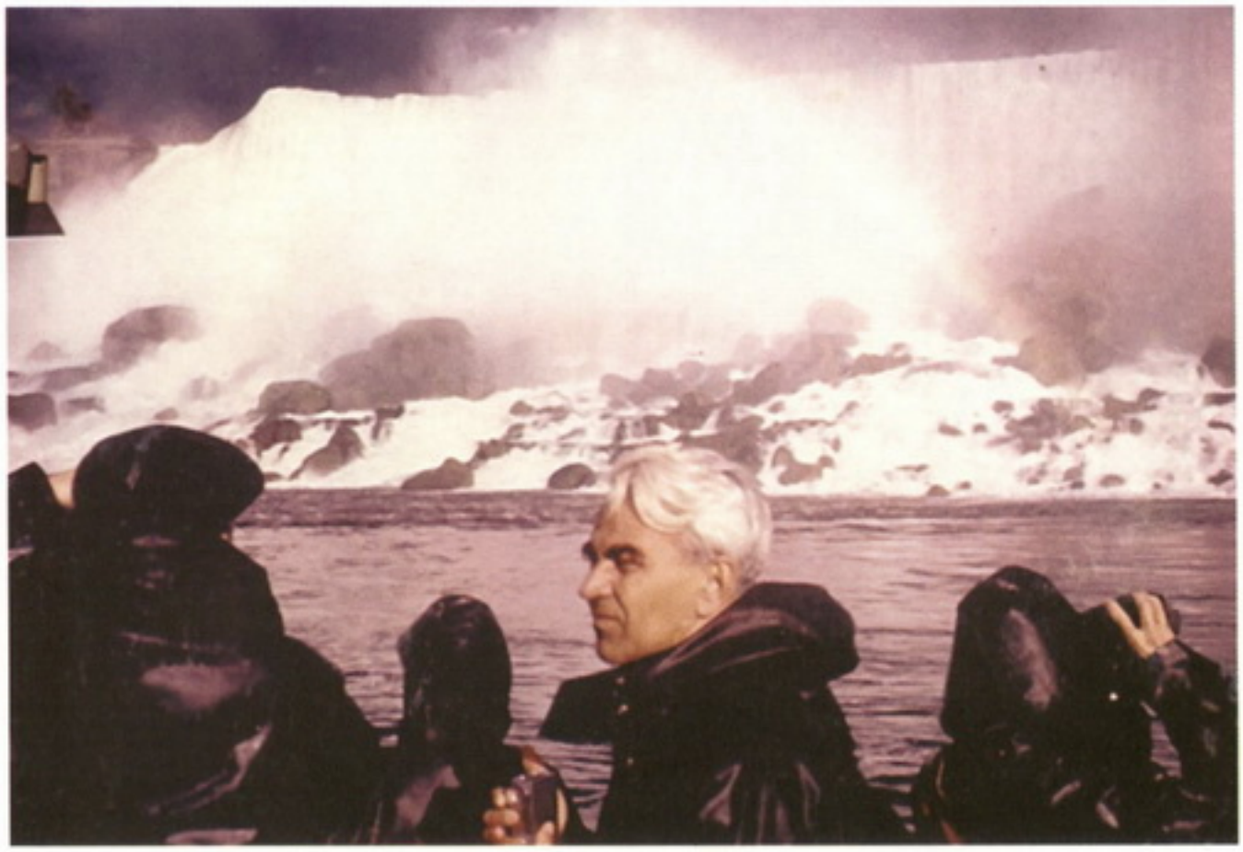
А.А. Леонов докладывает С.П. Королеву и М.В. Келдышу
о результатах выхода в открытый космос.
Март 1965 года



С пионерами Артека.
1966 год



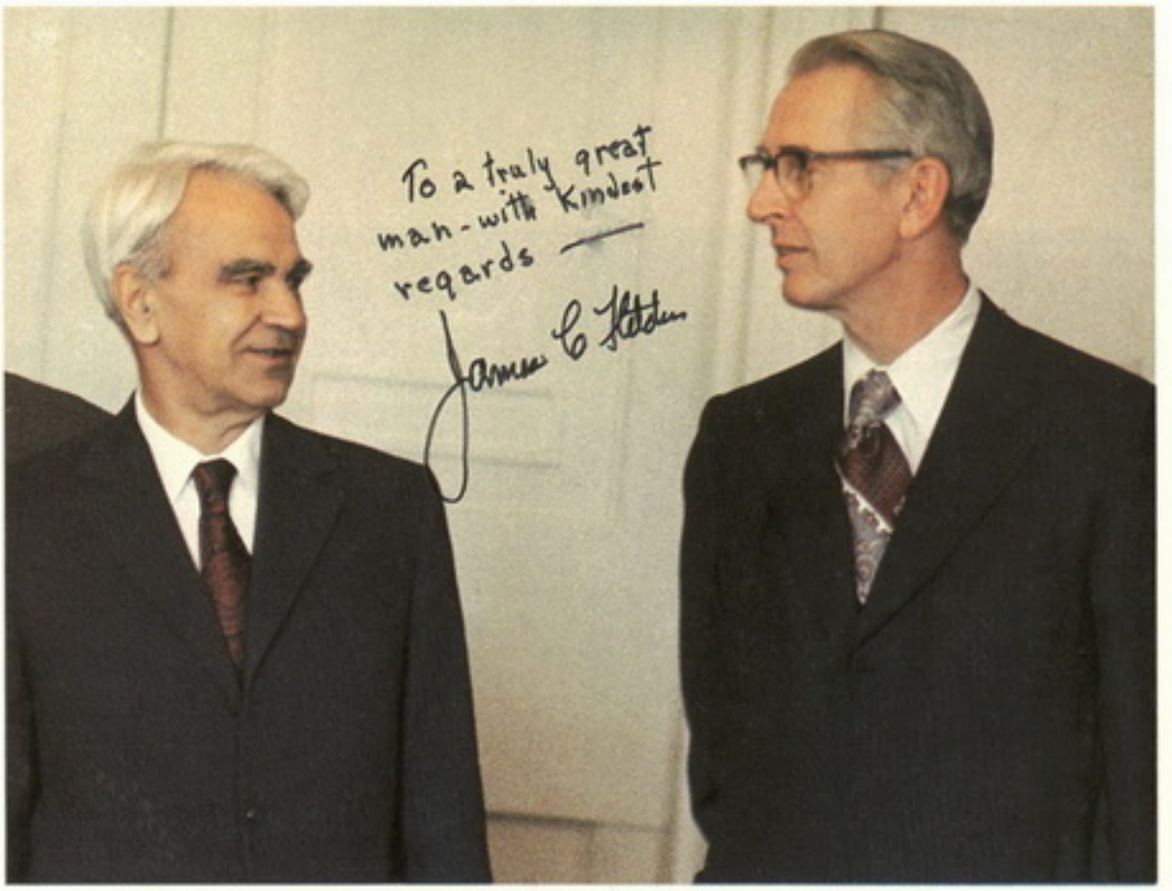
М.В. Келдыш в мантии Почетного доктора университета Дели,
которую привез из Индии П.Н. Федосеев (слева).
Справа помощник президента Н.Л. Тимофеева.
1967 год



На Камчатке.
1970 год



М.В. Келдыш и Н.В. Цицин в Главном ботаническом саду АН СССР.
1969 год



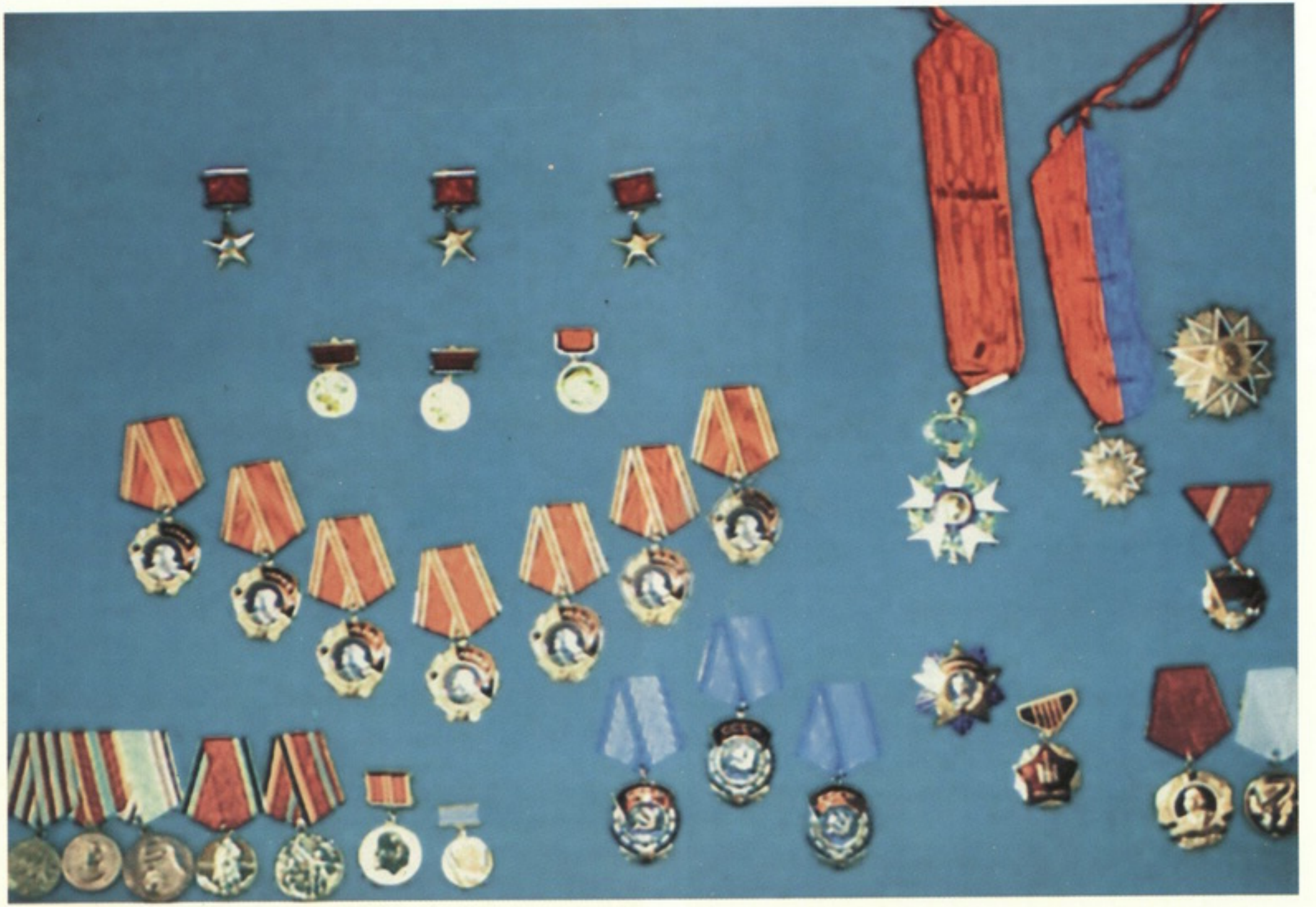
М.В. Келдыш и Дж. Флетчер (NASA). США.
1972 год



А.П. Александров (президент АН)
и М.В. Келдыш (экс-президент) на XXV съезде КПСС.
1976 год



М.В. Келдыш с астронавтами США и космонавтами после полета "Апполо-Союз"
на ступенях здания Президиума АН.
1975 год



Награды М.В. Келдыша



Золотая медаль имени М.В. Келдыша
Академии наук



У Кремлевской стены в день 70-летия М.В. Келдыша.
10 февраля 1981 года



Памятная доска на здании МГУ (открыта 10 февраля 1981 года)



Г.Г. Чахмахчев и С.В. Келдыш на открытии доски на доме, где жили Келдыши (Воробьевское шоссе, дом 8). 10 февраля 1981 года



Г.И. Марчук открывает заседание Президиума АН, посвященное 80-летию М.В. Келдыша.
11 февраля 1991 года



А.П. Александров на заседании Президиума Академии наук.
11 февраля 1991 года.
80-летие М.В. Келдыша



Сестры Вера Всеволодовна и Любовь Всеволодовна у Кремлевской стены.
24 июня 1998 года



Ю.С. Осипов открывает заседание Президиума РАН в день памяти М.В. Келдыша.
24 июня 1998 года



Сестра Вера Всеволодовна Келдыш рассказывает о брате в день его памяти. 24 июня 1998 года



Н.Г. Басов на заседании Президиума РАН в день памяти М.В. Келдыша. 24 июня 1998 года



Г.Г. Черный на заседании Президиума РАН в день памяти М.В. Келдыша. 24 июня 1998 года



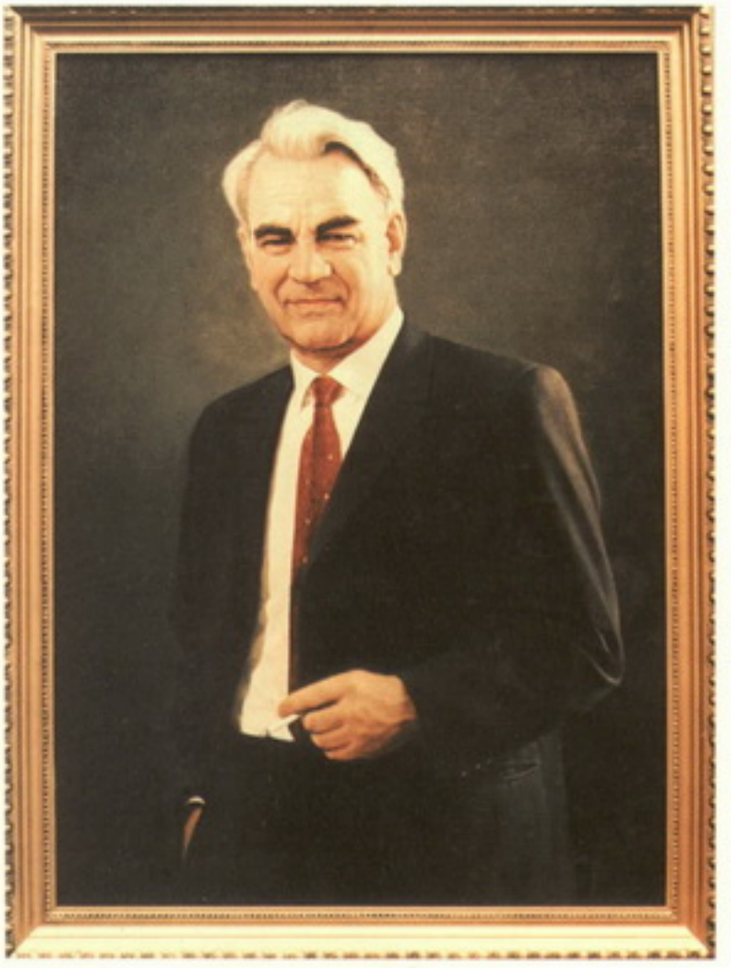
Памятная доска на здании ИПМ им. М.В. Келдыша РАН (открыта 10 февраля 1981 года)



Научно-исследовательское судно "Академик Мстислав Келдыш"



Портрет М.В. Келдыша (холст, масло). Художник Ю.М. Егоров (находится в Музее М.В. Келдыша)



Портрет М.В. Келдыша (холст, масло). Художник Ю.М. Егоров (находится в Президиуме РАН)



Мемориальный кабинет-музей М.В. Келдыша



Музей открыт 10 февраля 1981 года после смерти М.В. Келдыша.
Расположен на территории Института прикладной математики РАН
и занимает бывший кабинет ученого и приемную

рождается новое направление в науке – вычислительная математика. Главным был расчет задач.

В 1953 г. постановлением СМ СССР был организован самостоятельный институт – Отделение прикладной математики МИАН. Директором его был назначен М.В. Келдыш. Его коллектив образовался из объединения сотрудников МИАН, работавших под руководством М.В. Келдыша и группы А.Н. Тихонова, работавшей при ИФЗ по той же проблеме. Коллектив нового института пополнился также талантливыми молодыми выпускниками университетов Москвы и других городов страны. Многие из них стали теперь маститыми учеными с мировой известностью. В первые годы институт был закрытой организацией, числившейся как п/я 2287. При организации института основные научные направления определялись задачами атомной и космической проблематики. Их связующим звеном в вычислительном деле стало зарождение отечественной вычислительной техники. Сам М.В. Келдыш не был разработчиком ЭВМ, но был тем, без кого это связующее звено, а следовательно, успехи обеих ветвей были бы невозможны. Он был основным заказчиком и потребителем вычислительной техники. Именно поэтому первые экземпляры основных отечественных ЭВМ осваивались в стенах института. Это тоже было предметом его постоянных забот.

С появлением первых ЭВМ радикально возросли возможности вычислительного моделирования поведения сложных процессов, сопровождающих ядерные и термоядерные реакции. Но усложнялись и сами вычислительные модели и алгоритмы, которые необходимо было разработать для все более детального изучения этих процессов. М.В. был не только руководителем этой трудной творческой работы, но и сам был автором создаваемых впервые методов и алгоритмов. В архиве института сохранилась часть отчетов того времени.

Первый из них – работа 1952 г. "О решениях одного нелинейного уравнения диффузии" (А.Н. Тихонов, А.А. Самарский, Н.Н. Яненко). В ней исследуется процесс перемешивания между разноплотными слоями вещества. Теперь это актуальное направление исследований по изучению развития возмущений на контактных границах.

Следующая работа 1953 г. "Один метод интегрирования уравнения теплопроводности" (И.М. Гельфанд, С.К. Годунов, А.М. Молчанов, В.Ф. Дьяченко и др.). В ней исследовалось поведение решения нелинейного уравнения теплопроводности. Обосновывалось использование схемы расчета для интегрального представления решения. Именно тогда было показано, что нелинейные задачи с разрывными решениями надо формулировать и решать в терминах законов сохранения. Теперь это классические положения.

В следующей работе "Расчет разрывов при численном решении газодинамических задач методами характеристик" (А.И. Жуков, К.А. Семендяев) изложен численный алгоритм расчета движения фронта ударной волны к центру и его результаты. Это один из первых расчетов по кумуляции энергии – основному механизму, использующемуся при разработке ядерных зарядов. При этом было впервые рассчитано явление откола.

"О разностных схемах для решения уравнения теплопроводности" – отчет того же года. (И.М. Гельфанд, О.В. Локуциевский). В нем излагается изобретение знаменитого метода, который позже получил название "прогонка". В том же году в отчете А.И. Жукова, К.А. Семендяева "О решении методом характеристик

задач газовой динамики" изложена фундаментальная инструкция работы "фабрики ручного счета". Вышедшая позже книга, как нам известно была переведена в Китае.

Это только часть результатов одного года – впечатляющий итог работы института руководимого М.В. Работы последующих лет не менее важные и пионерские расширяют и углубляют контуры нового направления науки – вычислительной математики.

В этой многоплановой деятельности института М.В. участвовал не только как его директор, но и как автор разрабатываемых методов и алгоритмов. Первая методика для расчета двумерных задач была изложена в отчете 1954 г. "Решение задачи об ассимметричном движении газа с ударной волной" авторы: К.И. Бабенко, И.М. Гельфанд, Н.А. Дмитриев, М.В. Келдыш, О.В. Локуциевский, Н.Н. Ченцов. В этой работе впервые была изобретена "матричная прогонка". Следующей важной вехой в развитии работ был 1956 г., когда возникла необходимость более детального геометрического описания процессов, происходящих при работе зарядов. Именно на этом этапе конструирования зарядов требовалось при математическом моделировании учесть двумерный характер нестационарного движения вещества в изделиях.

Тогда М.В. Келдыш собрал ведущих ученых, приехал Ю.Б. Харитон и другие физики и состоялся серьезный разговор о постановке и начале расчетов двумерных задач. На том совещании присутствовали А.Н. Тихонов, И.М. Гельфанд, К.И. Бабенко, А.А. Самарский, К.А. Семендяев, С.К. Годунов, В.Я. Арсенин и ряд совсем молодых сотрудников. А ведь наша вычислительная база – единственная ЭВМ "Стрела" с быстродействием 2000 оп./сек. и памятью 2К, по нормальным критериям никак не подходила для проведения таких расчетов. Пришлось основательно поработать и инженерам под руководством А.Н. Мямлина и программистам под руководством М.Р. Шура-Буры. Итогом этой напряженной работы было создание трех типов двумерных методик, каждая из которых открыла новое направление в развитии вычислительных методов. Коллективом в составе К.И. Бабенко, В.В. Русанова и др. были разработаны методы и алгоритмы расчета сверхзвуковых обтеканий затупленных тел, которые стали основополагающими для развития этого направления работ. Коллективом И.М. Гельфанда, В.Ф. Дьяченко и др. были разработаны методики расчета двумерных движений слоистых систем с использованием лагранжево-эйлеровых координат, которые нашли свое дальнейшее развитие. Коллективом в составе С.К. Годунова, К.А. Багриновского, А.В. Забродина был разработан оригинальный подход, который положил начало дальнейшим работам по созданию адаптирующихся алгоритмов для решения многомерных нестационарных задач газовой динамики.

Все это было придумано и реализовано за пару лет, и уже ближайшие испытания атомных изделий подкреплялись результатами математического моделирования, в которых использовались двумерные расчеты.

Еще одна очень важная проблема разрабатывалась в институте на протяжении всех лет его работы. Речь идет о создании математических моделей и алгоритмов расчета процессов взаимодействия равновесного и неравновесного излучения с веществом (плазмой) при экстремальных параметрах. Первая выполненная работа называлась "Теплопроводность веществ при высоких температурах" (А.Н. Никифоров, В.Б. Уваров). Предложенный подход положил начало много-

численным последующим работам, результаты которых используются при конструировании изделий до настоящего времени.

Несмотря на свои многочисленные обязанности, М.В. постоянно (и думаю, что с удовольствием) руководил работами института. Это не был мелочный контроль или слежение за формальной отчетностью. Ежегодно проводились сессии Ученого совета, на которых по существу заслушивались отчеты заведующих отделами. Зачастую доклад и обсуждение длились не одно заседание. Такая многолетняя традиция была и праздником, и очень волнительной процедурой для каждого из заведующих и ведущих сотрудников института. Многие начинали переживать задолго до своего выступления. М.В. всегда умел увидеть слабые места обсуждаемой работы и обязательно подвергал их тщательному разбору. Особенно его заботил научный уровень выполняемых в институте исследований. Он неизменно поддерживал трудные вычислительные работы (на пределе возможного) и следил, чтобы они не превращались в рутинный расчет вариантов.

Со временем по этим результатам вышло много монографий, часть из которых стала классикой. Но, к сожалению, в них отсутствуют привязки к конкретным задачам этих уже далеких лет.

Следует особо подчеркнуть, что работы проводились в тесном сотрудничестве института с объектами, как мы тогда их называли. Теперь это ФЯЦ ВНИИЭФ и ФЯЦ ВНИИТФ. С их руководителями тех лет Ю.Б. Харитоном и Е.И. Забабахиным у Мстислава Всеволодовича были всегда самые тесные деловые контакты, которые определяли взаимопонимание и творческий настрой сотрудников коллектива. Это было очень важно в многолетнем творческом сотрудничестве.

2001 г.

Владимир Федотович Дьяченко,
доктор физико-математических наук, ИПМ

ФАТАЛИСТ

Когда хоронили М.В., мне почему-то досталось нести венок с белой лентой, на которой было написано “От родственников”. На Красной площади был траурный митинг. На мавзолее – Политбюро, мы в толпе на трибуне рядом. Речи. Кто-то говорит о трех великих “К”: Курчатов, Королев, Келдыш.

– Ну, а ты что скажешь, – спросил меня сосед.

– Скажу, что в нем было некое чудо.

Все вельможи, с которыми я сталкивался, казались сделанными из неорганической материи. И такое состояние было для них естественным. Они могли шутить или злиться, но все равно оставались глыбами. М.В. в приватном общении оставался всегда нормальным, порядочным человеком, не давая ни малейшего повода ощутить разницу в интеллекте или общественном положении. Более того, всегда ощущался его интерес к тебе как личности.

В 1951 г., когда я после университета попал в МИАН, М.В. был заместителем директора, курировал наше расчетное бюро (К.А. Семендяев, И.М. Гельфанд). Деловую встречу с ним помню лишь одну, но в известном смысле историческую. Рассказывали ему только что изобретенный "метод прогонки". Он моментально предложил решать этим методом уравнение Лапласа, произнеся впервые термин "матричная прогонка". Я ничего не понял, но реакция И.М. Гельфанда и О.В. Локуциевского была восторженной.

В основном же видел я М.В. на вечерах, торжественных и не очень, которых было множество. Он неизменно пользовался большим успехом у девушек. Они у него – тоже.

Более близкое и частое общение началось в 1953 г., когда было создано ОПМ и он стал его директором. При переезде на Миусскую он сам, прихрамывая, носил связки книг из машины в свой новый большой кабинет, где они стоят, наверно, и сейчас.

Организовались отделы. Наш – № 2 с заведующим И.М. Гельфандом (потом им стал О.В. Локуциевский, а сейчас Р.П. Федоренко). До этого в Расчетном бюро решались, в основном, задачи обжатия изделий, и вычисления производились армией девушек на ручных электро-механических арифмометрах "мерседес". Теперь же начался у нас век ЭВМ.

Свои машины в ОПМ ("Стрела", М-20, "Восток", и т.д.) появились несколько позже, и первое время работали на БЭСМ-1 в ИТМиВТ. Мы писали формулы расчетных алгоритмов, в отделе программирования их превращали в машинные коды и, наконец, В.А. Сарычев и В.С. Штаркман проводили расчеты конкретных задач на машине. Это были задачи серии "К". Название по первой букве фамилии директора.

Вначале к программированию мы относились как к делу техническому и не престижному. Но в 1955 г. пришлось написать программу (И-12) самостоятельно, и с тех пор я с удовольствием программировал и проводил задачи сам. В те годы – программы в трехадресном машинном коде, а машина работала только ночью.

Жизнь была интересная. Например, отдыхаю я в отпуске на Рижском взморье и вдруг получаю телеграмму: "Связи производственной необходимостью срочно вылетайте Москву тчк Директор академик Келдыш". И я лечу на самолете за государственный счет. Предстояло испытание изделия, реализующего "третью идею" А.Д. Сахарова.

Систематически, еженедельно, в кабинете М.В. собирался семинар – дюжина научных сотрудников. Уютная атмосфера. М.В. за столом с сигаретой. У каждого свое постоянное место – мое в углу дивана. М.В. вел заседания интересно и спокойно, добиваясь полной ясности. Но бывали исключения. Как-то Я.Б. Зельдович, стоя у доски, решил объяснить публике, что такое псевдодифференциальный оператор. Между ним и М.В. произошел такой диалог:

З: Все, как обычно. Подставляем, интегрируем и т.д.

К: Нет, не подставляем.

З: Ну как же, подставляем . . .

К: Нет . . .

Разговор зациклился. Оба – упрямые, не уступают. В наступившей накаленной тишине я пытаюсь острить и произношу вполголоса: "псевдоподставляем".

Взрыв хохота. Обстановка разрядилась. Семинар покатился дальше. Что такое псевдодифференциальный оператор, осталось неизвестным.

Отношение М.В. к нашему отделу было особое. Он числился в нашей партийной группе, платил у нас взносы, так что я знал величину его зарплаты (сейчас точно не помню, но большая). Своего аспиранта – Р.П. Федоренко – пристроил в наш отдел. На юбилее И.М. Гельфанда сказал: "Это честь и счастье для института, что в нем работает такой ученый". На партсобрании, где нужно было осудить "подписантов", несмотря на просьбу М.В. сделать это единогласно, я воздержался. Вечером ко мне домой приехали С.П. Курдюмов и Р.К. Казакова. Из их слов я понял, что М.В. на меня не обиделся, но рекомендовал разобраться в мотивах. Мы с ними просидели полночи, усидели бутылку коньяка и ничего не выяснили. Серьезных последствий моя фронда не имела, да и все "дело" вскоре растаяло.

В воспоминаниях А.Д. Сахарова проскальзывают упреки М.В. за лояльность режиму. Да, он был лицом режима, человеческим (так же, как, например, И.О. Дунаевский). А диссидентами одни становились потому, что были добрые, другие – потому что злые. Я это понял только теперь.

Возможно, М.В. был просто выше всей этой "объективной реальности". Как-то он заметил:

– А я фаталист. Все притрется и наладится.

– Но сколько при этом сгорит нервной энергии, – возразил я. Он согласился.

Воспоминания – это всегда воспоминания о себе. М.В. трижды давал мне квартиры, трижды награждал меня, твердо поддержал меня на защите диссертации, без сомнений представлял мои работы в ДАН и т.д. Разумеется, я благодарен ему за все это. Но главное – благодарен за его нетривиальное отношение ко мне. Оно позволило мне уважать себя.

Передо мной неизменно висит его фото. В Риге ему стоит памятник.

12 февраля 2001 г.

Всеволод Александрович Егоров,
доктор физико-математических наук, ИПМ

М.В. КЕЛДЫШ – МОЙ УЧИТЕЛЬ

1. Как М.В. Келдыш впервые проявил свое отношение к космическим исследованиям.

М.В. Келдыш был не первым моим Учителем (в моем сознательном возрасте – после 17 лет), а вторым. Первым же был профессор А.А. Космодемьянский, к которому я пришел студентом 2-го курса МГУ и попросил дать нерешенную на данный момент задачу. Он дал мне две задачи, честно предупредив, что не знает, как их решить. Более простую из них я решил на 3-м курсе, а более сложную – на 5-м, и он рекомендовал меня в аспирантуру. Поблагодарив за рекомендацию, я спросил, может ли темой диссертации быть оптимизация выведения космическо-

го аппарата (КА) на орбиту. "Нет, – ответил он – это сейчас не актуально, это – задача далекого будущего". "А какую тему Вы считаете более актуальной?" – спросил я. "Например, оптимизация управления зенитными ракетами " – ответил он, "Я подумаю", – сказал я и решил посоветоваться со старшими товарищами Т.М. Энеевым и Д.Е. Охоцимским, которые тогда работали у М.В. Келдыша в его отделе механики в МИАН СССР и устроили туда и меня, студента, по совместительству. Я спросил у них, не попросить ли мне М.В. Келдыша стать научным руководителем по моей "космической" теме. Они меня отговаривали, боясь, что М.В. Келдыш сочтет меня несерьезным человеком. Дело в том, что тогда, в 1952 г., людей, стремящихся разрабатывать КА и проводить космические исследования, презрительно называли "косматиками" и даже высмеивали: мол, нам враги грозят атомным нападением, а эти люди предлагают тратить средства на свои несбыточные мечты! Но я пришел к М.В. Келдышу в кабинет и спросил, не согласится ли он руководить моей работой в аспирантуре по "космической" теме. Он спросил, о чем моя дипломная работа. Я рассказал, что решал вариационные задачи ракетодинамики, что одно мое решение пригодилось для выполнения в его отделе задания по теме "Н-3" ОКБ-1 (С. П. Королева) по ракете Р-7. И он согласился, сказав, что моя тема интересна и перспективна. Так М.В. Келдыш впервые проявил свое доброе отношение к космическим исследованиям. Оказалось, что уже тогда, в 1952 г., он видел перспективы науки и техники намного дальше А.А. Космодемьянского и других ученых.

2. Как М.В. Келдыш относился к учебному плану своего аспиранта.

Свой аспирантский учебный план я готовил тщательно, включил в него не только обычную программу кандидатского минимума, но и дополнительные разделы по квантовой механике и физике. Однако М.В. Келдыш велел убрать все, что было сверх программы минимума, сказав, что обязательств надо брать поменьше. А если что-то будет сделано дополнительно, то нас будут хвалить за сверхплановую работу. Что касается темы диссертации, то не прошло и полугода, как он в конце 1953 г. дал мне задание вычислить, какие начальные скорости КА необходимы для достижения им Луны и каковы точности выведения его на орбиту. Я спросил, когда надо дать ответы. "Пораньше, – сказал он, – они нужны уже сегодня". Это были совсем новые задачи, которыми серьезно никто раньше не занимался. Так фактически сменилась тема моей диссертации. Пришлось погрузиться в небесную механику, в задачу трех тел Земля – Луна – КА, чем я и занимался все последующие 20–25 лет (а кандидатскую диссертацию защитил с опозданием на год).

3. Что М.В. Келдыш считал важным для научного роста своих аспирантов и молодых сотрудников.

Он считал, что им важно: иметь актуальную, интересную тему работы, чаще и активно обсуждать связанные с ней вопросы в заинтересованных организациях, на научных семинарах и на научно-производственных совещаниях. А главное – самим проводить численные расчеты, причем исходные данные брать максимально близкими к реальности, самим анализировать результаты и делать о них доклады. Участие в научно-технических совещаниях он считал настолько важным для расширения кругозора аспирантов, что приглашал их даже без заранее подготовленного выступления или доклада. Так, он пригласил В.А. Сарычева (аспиранта Д.Е. Охоцимского) и меня в начале 1954 г. на первое совещание по проблеме создания искусственного спутника Земли (ИСЗ). Там выступали С.П. Коро-

лев, М.К. Тихонравов. П.Л. Капица, С.Н. Вернов, Л.И. Седов и другие известные ученые. Присутствовали молодые ученые Д.Е. Охоцимский, Т.М. Энеев из ОПМ МИАН, И.М. Яцунский, Г.Ю. Максимов из НИИ-4 МО. Мне доверили вести протокол совещания. Обсуждалось, чем может быть интересен и полезен ИСЗ для науки и народного хозяйства. В конце совещания П.Л. Капица высказал примерно такую мысль: запуском ИСЗ мы вторгаемся в доселе неисследованную область, и там возможны открытия, которых мы сейчас и предвидеть не можем.

За прошедшие с тех пор годы ИСЗ нашел разнообразные применения, о которых говорилось на том совещании. Прав оказался и П.Л. Капица: были открыты околоземные радиационные пояса, о существовании которых тогда и не предполагали.

4. Как М.В. Келдыш оценивал роль своих научных семинаров, в частности – семинара института.

Их роль он оценивал очень высоко. Это проявлялось и раньше на семинарах его отдела механики в МИАН СССР, которые он проводил вместе с Л.И. Седовым, и потом на семинарах нашего Отделения прикладной математики МИАН СССР, которое в 1966 г. было переименовано в Институт прикладной математики АН СССР. Келдыш старался сам регулярно (не реже одного раза в месяц) проводить эти семинары. Ставил на них доклады исполнителей самых важных научных работ института, как законченных, так и по отдельным этапам, доклады соискателей докторской степени по работам, выполненным в институте, перед представлением их к защите, доклады авторов наиболее интересных работ из других научных учреждений. Обычно название темы доклада, иногда вместе с тезисами, вывешивалось на доске за несколько дней до семинара. Он назначал рецензентом кого-либо из сотрудников, компетентных в теме доклада, просил разобраться в результатах заранее и выступить по их сути на семинаре. Он всегда задавал вопросы докладчику и выступавшему рецензенту, чтобы самому разобраться и не всегда соглашался с рецензентом. Так было, например, после доклада В.Ф. Дьяченко о его результатах по разработке и применению метода "прогонки" для ускорения машинного счета в задаче о сильном взрыве.

5. Как М.В. Келдыш разбирался в сути научных разногласий.

Он всегда стремился докопаться до истины – или самостоятельно, или с помощью тех, дотошности которых он доверял. Вспоминаются следующие случаи.

Примерно в 1959–1960 г. к нему в кабинет пришел академик В.Г. Фесенков и пожаловался: "Ваш сотрудник Егоров оскорбил меня в печати, якобы найдя в доказательстве моей теоремы ошибку". М.В. Келдыш пообещал ему разобраться, и в тот же день секретарь Л.Ф. Калякина вызвала меня к нему. Он подробно ознакомился с формулировкой теоремы В.Г. Фесенкова, выяснил, какая ошибка вкралась в доказательство, и как я ее исправил. Он не ругал и не хвалил, а спокойно сказал: "Ладно, идите". Отпустил меня с миром.

Потом был случай с искажением телеметрических данных, передаваемых со спутника. Обработкой (расшифровкой) этих данных у нас в институте занималась группа Г.Н. Злотина. Анализ результатов этой обработки не удовлетворил кого-то из пользователей данными (не помню, кого именно), и М.В. Келдышу поступила жалоба на работу группы Г.Н. Злотина. Мстислав Всеволодович поручил мне разобраться, в чем дело. Мне пришлось привлечь посредников – связистов, и было установлено, что данные портились от искажений в линиях связи и от недо-

статочно точной привязки к Системе единого времени. Претензии к группе Г.Н. Злотина отпали.

Первые лунники выводились на траекторию полета к Луне не с промежуточной орбиты ИСЗ, как все более поздние автоматические лунные и межпланетные КА, а с непрерывным активным участком, начинавшимся на поверхности Земли. Возможные "окна" для такого выведения были узки и редки – составляли лишь сутки-двое в каждом месяце. При этом внутри стартовых суток время старта необходимо было выдерживать с точностью до нескольких секунд. Эти стартовые ограничения были непривычны для всех (таких ограничений не было при запусках спутников) и очень неудобны для стартовых служб: если почему-либо не успевали подготовиться к запуску в назначенную дату, приходилось запуск переносить.

Однажды М.В. Келдыш позвонил мне домой около полуночи и, извинившись за поздний звонок, попросил объяснить ему, почему возникают такие ограничения для старта. А причина была "геометрической", она была обусловлена фиксированностью наземной трассы запуска (точек падения первых двух ступеней ракеты-носителя) и независимостью месячного движения Луны (по ее орбите) от суточного движения точки старта (по ее географической параллели). Эти обстоятельства легко можно было объяснить, используя чертеж, имевшийся в служебном отчете в институте. Но было трудно объяснить по телефону. Я спросил, нельзя ли поэтому перенести разговор на утро. Он не согласился. Тогда нам обоим пришлось взять по листу бумаги и, одновременно нанося одну линию за другой, вычерчивать один и тот же чертеж, находясь на разных концах телефонного провода. Разговор продолжался долго, более получаса, и закончился, когда Мстислав Всеволодович во всем разобрался.

6. Как М.В. Келдыш готовил и проводил научные совещания.

Он готовил их заранее и, если узнавал о различных точках зрения на обсуждаемый вопрос, то приглашал авторов и тех, и других мнений. Например, А.Г. Масевич и И.С. Шкловский по различным поводам, связанным с ИСЗ, иногда имели противоположные мнения. Обычно М.В. Келдыш как джентльмен сначала давал слово А.Г. Масевич, не допуская, чтобы И.С. Шкловский ее перебивал, а затем давал слово И.С. Шкловскому, не допуская, чтобы она его перебивала. Потом высказывались другие желающие, или он спрашивал мнение заинтересованных присутствовавших. Когда суть дела прояснялась, он принимал решение и кратко выступал сам. Вообще, он умел слушать, не перебивая, а если потом собеседник перебивал его, он спрашивал: "Почему Вы меня перебиваете? Я же Вас не перебивал!".

7. Как М.В. Келдыш относился к партийной работе.

К ней он относился двояко. С одной стороны, старался отбиться от заданий районных властей, мешавших работе института (от вызовов сотрудников в колхозы, на овощные базы и пр.). Он добился замены особого статуса партийного руководства (политотдела) на обычный и замены назначаемого "сверху" парторга на избираемого внутри института. С другой стороны, он тщательно готовился к каждому партийно-хозяйственному активу, сам выступал на нем, чтобы мобилизовать парторганизацию института на помощь дирекции в решении срочных задач. Он заботился, чтобы в парторганизацию вступали наиболее достойные сотрудники. Сам он вступил в члены партии довольно поздно (в возрасте 38 лет), но относительно быстро поднялся до уровня члена ЦК КПСС и использовал свое

высокое партийное положение для помощи развитию науки вообще (и нашего института – в частности).

8. Как М.В. Келдыш смотрел на субординацию в работе.

8.1. Однажды Мстислав Всеволодович вызвал меня и велел лететь на Байконур на запуск очередного "лунника", воспользовавшись его местом в начальственном самолете. Сам он лететь не мог ввиду занятости.

В самолете было два просторных салона, каждый – с широким столом и большими мягкими креслами вокруг стола. В первом салоне летели главные конструктора; во втором – их заместители и др. Когда я поднялся в самолет, во втором салоне свободных мест не было, и мне пришлось сесть на одно из свободных мест в первом салоне. Здесь летели В.П. Бармин, Л.А. Воскресенский, А.М. Исаев, Н.А. Пилюгин, М.С. Рязанский (кто-то еще), и я чувствовал себя очень неуютно. С.П. Королева не было, меня знал только Рязанский, он меня и представил остальным. Они спросили, почему не летит М.В. Келдыш. Я ответил, что его "вызвали наверх", а по какому делу – не знал. Они остались в недоумении.

В еще большем недоумении оказался комендант поселка второй площадки Байконура, встречавший начальственный самолет на полигонном аэродроме "Ласточка". Он не знал, в какой автомашине меня везти и где селить – в общежитии или в отдельном домике. Чтобы облегчить жизнь ему и себе, я ему представился, попросился в общежитие, и он выполнил мою просьбу.

8.2. Доступность (досягаемость) М.В. Келдыша сначала скачками убывала, а в конце скачком возросла. В 1952 г., когда я начал работать в его отделе механики в МИАН СССР, он был легко доступен: любой сотрудник Академии наук прямо из коридора мог войти в его комнату. В 1953 г. он стал директором Отделения прикладной математики МИАН, войти к нему стало труднее – только после доклада секретаря-референта Л.Ф. Калякиной, а она почти ко всем, кто приходил без его вызова, относилась с предубеждением.

Еще труднее стало попасть в кабинет, когда М.В. Келдыш стал вице-президентом АН СССР, и минимальной стала досягаемость, когда он был президентом Академии и членом ЦК КПСС. Он много ездил в командировки по стране, пропускал свои присутственные дни (вторник и четверг) из-за неотложных государственных дел. Редкими стали заседания семинара института, срывались сроки докторских предзащит. Но его доступность скачком возросла и регулярность работы семинара ИПМ восстановилась, когда он освободился от должности президента АН СССР. Следует сказать, что сотрудников института с деловыми предложениями, независимо от занимаемых ими должностей, он принимал во все времена. Кроме того, он во все времена отводил часы для приема сотрудников по личным вопросам. (Правда, ни той, ни другой возможностью я ни разу не воспользовался.)

9. Как М.В. Келдыш относился к моделированию глобального и регионального развития.

В 1971–1972 гг. появились первые глобальные модели Джея Форрестера и книга "Пределы роста" Д. Медоуза, предсказывающие близость (начало 21-го века) и неотвратимость глобальной экологической катастрофы. Эти предсказания настолько потрясли меня и группу моих друзей: В.А. Геловани, В.Б. Митрофанова, Ю.Н. Каллистова (из ИПМ) и А.А. Пионтковского (из Института США), что мы занялись их проверкой и поиском путей предотвращения катастрофы. Мы повторили на ЭВМ расчеты Форрестера и группы Медоуза, исправили их неграмотность

в построении стационарных режимов развития ("глобального равновесия") и поняли, что неизбежность катастрофы происходит от неуправляемости, анархичности капиталистического развития с рыночной экономикой, которое приписывалось всему миру. Между тем сильный тогда еще социалистический лагерь успешно развивался, управляемый распределением инвестиций по обязательным планам, и возникла идея проверить, устранима ли глобальная катастрофа, если управлять экономикой (т.е. инвестициями) всего мира так, как управляет социалистический лагерь. Наши расчеты показали, что катастрофы можно избежать, если порядка половины мировых инвестиций тратить на очистку Земли от загрязнения, восстановление ресурсов и восстановление продуктивности сельскохозяйственных угодий. Об этом вдохновляющем результате мы сделали ряд докладов, выпустили несколько препринтов ИПМ и статей. Однако, когда в 1976 г. Д.Е. Охоцимский рассказал об этом М.В. Келдышу, тот вызвал меня и в резкой форме потребовал прекратить этим заниматься или уходить из ИПМ в недавно созданный Институт системного анализа (ИСА). Туда меня приглашал Е.К. Федоров, соблазняя большой зарплатой и должностью. Я задал М.В. Келдышу 2 вопроса: 1) почему бы не продолжить эту работу в ИПМ и не сделать ее прикладной, чтобы с помощью математического моделирования дать рекомендации по планированию развития СССР и социалистического лагеря; 2) если продолжить нельзя, то советует ли он мне переходить в ИСА. Он смягчился и ответил: "1) Чтобы дать верные рекомендации, надо иметь верные данные по отраслям соцстран, а их получить невозможно (из-за подтасовок). Но даже если бы мы чудом получили верные исходные данные и сосчитали бы верные рекомендации, то сразу получили бы за них по шее (вместо наград), т.к. они помешают волюнтаризму вождей. 2) поэтому советую этим не заниматься, никуда не переходить, а заниматься в ИПМ моделированием в естественнонаучных областях". Я обещал подумать. Подумав, решил последовать его совету, пришел к нему, сказал об этом, поблагодарил за совет и попросил разрешения подвести черту под глобальным моделированием изданием книги, которая тогда была уже написана. Он разрешил, но книга вышла только в 1980 г.

10. Что говорит молва о трех принципах М.В. Келдыша.

Говорят, что М.В. Келдыш благословил академика И.Г. Петровского на ректорство в МГУ и порекомендовал соблюдать три правила, которые, как я понял, были его жизненными принципами:

1. Не бороться со злом, а браться и делать добрые, хорошие дела.
2. Не слушать жалобы в отсутствии того, на кого жалоба.
3. Никому ничего не обещать, но уж если пообещал, то сделать, даже если обстоятельства ухудшились.

Говорят, что когда Петровский спросил, почему не следует бороться со злом и т.д., он ответил: потому что в этой борьбе зло использует все средства, а Вы – только благородные, а потому и проиграете, и пострадаете. Не слушать жалобы – очень полезно – сразу уменьшается число жалобщиков, а когда приходят обе стороны, то разбор дела ускоряется из-за отсутствия необоснованных претензий. Наконец, лучше не обещать и сделать то, что просят, чем обещать, но не сделать, если помешают обстоятельства.

Так что Мстислав Всеволодович Келдыш был мудр и достиг наибольших высот, столь много сделав для науки и своей страны.

2001 г.

Эфраим Лазаревич Аким,
доктор физико-математических наук, ИПМ

ДОРОГИЕ ДЛЯ МЕНЯ ВОСПОМИНАНИЯ

М.В. Келдыш был выдающимся ученым – математиком и механиком, блестящим организатором развития науки в нашей стране. С его именем связано создание ракетной и космической техники, изучение и освоение космического пространства, начало эры межпланетных полетов. Многогранная, плодотворная деятельность Мстислава Всеволодовича достаточно полно отражена в томах его наследия. Я хочу остановиться на отдельных конкретных и очень дорогих для меня воспоминаниях о его деятельности и личности.

Чем больше времени проходит с момента ухода М.В. из жизни в 1978 г., тем более четко и ясно мы осознаем его огромную значимость в наших делах. И сегодня особенно остро чувствуем в космических делах, какой непоправимый урон мы понесли с его уходом.

Под руководством М.В. и его непосредственном творческом участии в стенах нашего Института в тесном взаимодействии с организациями промышленности выполнен и успешно реализован целый ряд приоритетных для нашей страны проектов. Облет Луны и передача на Землю фотографий ее невидимой стороны ("Луна-3"), первый спутник Луны ("Луна-10"), забор и доставка на Землю с помощью автоматического КА образцов грунта Луны ("Луна-16"), первые спутники Венеры и первые панорамы с ее поверхности ("Венера-9 и 10") – далеко не полный перечень этих проектов.

По инициативе С.П. Королева и М.В. Келдыша на базе нашего Института был создан Баллистический центр (БЦ). На первом этапе работ по космосу (начиная с первых ИСЗ) этот центр обеспечивал управление полетом пилотируемых и автоматических КА вместе с БЦ МО ("НИИ-4"). Несколько позже был создан БЦ ЦУП (на базе ЦНИИМАШ). Вместе с ним по настоящее время БЦ ИПМ успешно выполняет работы по баллистико-навигационному обеспечению полетов наших КА. Для координации работы БЦ трех ведомств (МО, МОМ и АН) решением руководителей этих ведомств была создана межведомственная Главная баллистическая группа. Мало кто знает, что ее бесменным научным руководителем до последних дней своей жизни был Мстислав Всеволодович Келдыш.

Мне в жизни очень повезло. Как руководитель БЦ ИПМ, участник многих космических проектов я часто встречался с М.В, регулярно докладывал ему о состоянии полета лунных и межпланетных КА, видел его на заседаниях государственных и аварийных комиссий, на совещаниях, которые он проводил или в которых он участвовал. На ответственных сеансах связи с КА в Центрах управления полетом в НИИ-4 МО, ЦНИИМАШ, Центре дальней космической связи (ЦДКС) в г.Евпатория и др.

М.В. был достаточно замкнутым человеком. В Институте он сформировал "свою команду" – довольно узкий круг авторитетных специалистов в области динамики полета КА. С ними он обсуждал возникавшие проблемы, регулярно пользовался их экспертными оценками. Он был очень требователен к этим людям. В

результате длительного общения с ними М.В. хорошо знал возможности и особенности каждого и умело этим пользовался в интересах дела. Он верил этим людям и дорожил их мнением. Они же очень высоко ценили его доверие и старались его оправдать. М.В., как мне казалось, гордился "своей командой". "Моя команда мне это не советует" – эти слова я часто слышал в его разговорах с заместителем министра общего машиностроения Г.А. Тюлиным и др. Однажды, когда я был в кабинете у М.В., ему по "кремлевке" позвонил Д.Ф. Устинов. В кратком разговоре, который состоялся, я запомнил слова М.В. "Я должен посоветоваться со своими". Как-то после очередного успешного полета при обсуждении предложений по персональному составу награждаемых, я впервые услышал от М.В. слова "надо уметь играть за команду". Эти слова в дальнейшем я слышал неоднократно.

М.В. требовал, чтобы мы были не только высококвалифицированными специалистами в области динамики космического полета, прикладной небесной механики, навигации (это представлялось очевидным). Он требовал, чтобы мы хорошо понимали физику космического эксперимента, в котором мы участвуем, хорошо знали технику, с помощью которой этот эксперимент осуществляется (бортовые и наземные системы управления КА). Он неоднократно подчеркивал, что БЦ нашего Института не должен быть просто мощным вычислительным центром, оперативно выполняющим необходимые расчеты. Он требовал, чтобы наш центр принимал самое непосредственное участие во всех этапах работ по созданию организацией-разработчиком (НПО "Энергия", НПО им. С.А. Лавочкина) нового КА: проводил проектно-баллистические и навигационные исследования и оценки на этапе проектирования КА, а на этапе его создания разрабатывал алгоритмическое и программное обеспечение, моделирующее работу бортовых и наземных средств управления КА. Обеспечивал оперативную баллистику и навигацию на этапе летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) После их завершения анализировал в интересах науки и предстоящих проектов информацию, полученную в ходе полета КА. Разрабатывал новые методики и создавал автоматизированные многомашинные вычислительные комплексы для своей работы. Наш БЦ опирался на мощную поддержку высококвалифицированных специалистов отдела механики, руководимого Д.Е. Охоцимским, на базе которого он вырос и с которым неразрывно связан, на поддержку специалистов по программированию и вычислительной технике Института. Этим БЦ ИПМ принципиально отличался от БЦ других ведомств.

М.В. очень внимательно следил за работой нашего центра. Очень радовался нашим успехам и расстраивался в случае неудач. Когда он приезжал на заседания Госкомиссии в НИИ-4 (где в первые годы проходили эти заседания), он ревниво анализировал текущие данные прогноза двух БЦ (ИПМ и НИИ-4), которые вывешивались в виде таблицы на стене зала заседания. Если обнаруживал большие рассогласования в прогнозах двух Центров, то по возвращении в ИПМ задавал вопрос: "У кого точнее и почему?" Так как наши военные коллеги обычно оптимистичнее нас оценивали собственные результаты, то объяснять было непросто.

Однажды возникла очень неприятная ситуация. Шли оперативные работы с одним из первых лунных объектов. В Симферополе (в Центре управления полетом) были С.П., М.В. Там же находился наш представитель М.Л. Лидов (в качестве руководителя баллистической группы). Работа была очень тяжелой, она

очень долго готовилась, все страшно устали – практически не спали несколько ночей. Траекторные измерения задерживались на неопределенное время. Мы решили сделать небольшой перерыв, ушли из зала, в котором проходила работа на ЭВМ "Стрела-1", в рабочие помещения другого корпуса нашего Института. В машинном зале, где находилась громкая связь, остались лишь операторы ЭВМ. Вдруг выясняется, что на громкую связь выходил С.П., требовал параметры орбиты и страшно возмущался, почему бросили работу и ушли (оказывается, девочка-оператор сообщила, что мы ушли спать). Я вернулся в зал, начал вызывать С.П. по громкой связи, чтобы сообщить ему, что мы здесь. Но оказалось, что С.П. и М.В. только что уехали.

Через неделю, когда все вернулись из Симферополя, меня вызвал М.В. Он был очень расстроен этой историей и сказал буквально следующее: "Ну что, (прошу прощения) обкакались?" – "Почему, Мстислав Всеволодович?" – "Ну, как же: идет работа, все собрались, а вы ушли спать". Я объяснил ему ситуацию. "Ну, что ж, теперь выкручивайтесь сами перед Сергеем Павловичем и объясняйте ему, как это произошло, потому что он и слушать ничего не хочет". Через день пришлось ехать к С.П. и ему объяснять, что и как было. Объяснили детально, он спросил своих товарищей, – они тоже знали и подтвердили нашу информацию. Тем не менее, у него осталось впечатление, что мы бросили работу и уехали.

В связи с этим хочу рассказать любопытную деталь. В машинном зале, где у нас проходили работы на ЭВМ "Стрела", стоял аппарат, который нас связывал с Симферополем. Это был обычный полевой аппарат, на крышке которого было написано "Осторожно, враг подслушивает". Там же рядом стояла аккумуляторная батарея и для того, чтобы установить связь с Симферополем, надо было очень долго крутить ручку телефонного аппарата. Сергей Павлович неоднократно выходил на связь, причем он всегда во время работы был очень нетерпелив в ожидании результатов – прогноза движения КА. Траекторные измерения были редкими и плохими, поэтому ожидать каких-то быстрых определений было очень трудно. Когда он спрашивал меня "Где орбита?". Я отвечал, "Сергей Павлович! Нет измерений". – А он: "Ну, знаете, по измерениям и дурак определится!" Эта его фраза стала крылатой.

Будучи прекрасным ученым, Мстислав Всеволодович хорошо разбирался в вопросах техники. Это сближало его с Сергеем Павловичем Королевым, который был талантливым инженером, прекрасным испытателем и обладал исследовательским даром ученого. Компетентность Келдыша в вопросах техники знали все главные конструктора по авиационно-космической технике. ЦК КПСС и Совет Министров поручали ему организацию экспертизы в наиболее ответственных, наиболее сложных, в наиболее запутанных проектах, поручали разбор непонятных и тяжелых аварийных ситуаций. А таких ситуаций было немало. Вы понимаете, что не по газетным сводкам, не по сообщениям ТАСС, в которых говорилось о том, что "все идет расчетно, объекты выведены в расчетные точки" и т.д., развивалась и двигалась ракетная техника. Она развивалась, проходя через аварии, через преодоление серьезных трудностей, на энтузиазме тысяч людей. Этим, собственно говоря, и обеспечивался успех этой техники. С теми заданиями, которые Мстиславу Всеволодовичу поручал ЦК и СМ, он справлялся блестяще. На заседаниях Государственных комиссий, в которых участвовали руководители разных отраслей промышленности, ведущие главные конструкторы, Мсти-

слав Всеволодович обычно слушал выступления, немного прикрыв глаза. У человека, видевшего его впервые, создавалось впечатление, что он дремлет. Но это было глубоко обманчивое впечатление – именно в эти минуты он напряженно работал. Результатом этой работы были вопросы, которые задавал он после окончания доклада, ставившие в тупик "расслабившегося" выступавшего. Если Мстислав Всеволодович чего-то не понимал – это было его отличительной чертой – он не боялся показаться окружающим некомпетентным. Он задавал вопросы до тех пор, пока ему все до конца не становилось ясно. И все знали это его удивительное качество. Он не стеснялся и мог спрашивать кого угодно и о чем угодно. Этим прекрасным качеством настоящего ученого он особенно выделялся на фоне некоторых руководителей, сохранявших величественное молчание в страхе потерять свой высокий авторитет.

У Мстислава Всеволодовича было удивительное чутье, я бы сказал даже, некий нюх на слабо или недостаточно проработанные в докладах места. Мы все это хорошо знали и очень тщательно готовились к докладу. Я не помню случая, чтобы он, что называется, "не ущучил" меня, когда в моем сообщении, которое я делал для него, было заранее мне известное слабое место. Определял его безошибочно, цеплялся за это место и начинал задавать вопросы, бить прямо в точку. Хорошо зная эту его особенность, я в последнее время в начале сообщения старался отметить все недостаточно исследованные вопросы, а потом уже делал сообщение.

М.В. Келдыш был исключительно принципиальным человеком, для которого интересы дела, интересы страны были выше ведомственных интересов и даже интересов его дружбы со многими очень известными в стране учеными. Он был государственным деятелем в высшем смысле этого слова. В подтверждение этого я хочу привести два ярких примера, которые мне запомнились.

М.В. Келдыш был очень тесно связан по работе и дружил с С.П. В то время, о котором я хочу рассказать (это 60-е годы) С.П. был уже хорошо известен тем, что он создал ряд ракетно-космических систем, в том числе известную "семерку" (Р-7), которая до сих пор успешно выводит на орбиты пилотируемые корабли "Союз", грузовые корабли "Прогресс", используется во многих других приложениях. В то время у С.П. шла разработка нового тяжелого носителя ("Н-1"). И в это же время так получилось, что с эскизным проектом нового тяжелого носителя вышел другой главный конструктор, академик В.Н. Челомей. В.Н. Челомей был известным и способным конструктором, но был весьма сложным человеком. Он довольно много неприятностей в человеческом плане причинил С.П. (заместителем у В.Н.Челомея был сын Н.С. Хрущева, сам В.Н. Челомей был женат на сестре Хрущева). В.Н.Челомей использовал свои семейные связи, чтобы улучшить свое положение как главного конструктора и ухудшить положение С.П. Поэтому после ухода Н.С. Хрущева большая команда главных конструкторов была сильно настроена против В.Н. Челомея и хотела поставить его на место. И в это время Челомей выходит с новым проектом ...

М.В., глубоко вникнув в проект, оценил его высокий технический уровень. По заданию Центрального комитета он возглавлял комиссию, которой было поручено экспертирование этого проекта. Судьба проекта в этой ситуации практически целиком зависела от мнения ее председателя – М.В. Келдыша. Несмотря на большую дружбу с С.П., которой он очень и очень дорожил, Келдыш в этой ко-

миссии убедительно для всех ее членов показал все достоинства проекта, показал, что этот проект актуален для страны и что нельзя терять ни единого дня в его реализации. Экспертная комиссия утвердила проект В.Н. Челомея, открыв зеленую улицу для его реализации. Носитель "Протон" обеспечил нашей стране успехи в освоении Луны, Венеры и Марса, полеты орбитальной станции. Я должен сказать, что если бы не высокая принципиальность М.В., если бы не его настойчивость, вряд ли "Протон" мог быть создан в той обстановке, которая тогда сложилась.

По характеру работы нам приходилось довольно часто встречаться с Мстиславом Всеволодовичем по делам, связанным с разработкой и реализацией разных проектов. Особенно много было таких встреч по проектам лунных и планетных автоматических КА, разработкой и осуществлением которых руководил главный конструктор Георгий Николаевич Бабакин. Он был исключительно талантливым конструктором, прекрасным инженером и просто хорошим человеком. В свое время Георгий Николаевич работал с Сергеем Павловичем Королевым, а потом ему были поручены работы по созданию лунных и межпланетных КА в НПО им. С.А. Лавочкина, которое многим сейчас хорошо известно своими успехами в области авиации и космоса. М.В. Келдыш очень любил Георгия Николаевича, относился к нему с большим уважением, считал его одаренным чловеком, верил ему. В разговорах с руководством и главными конструкторами Мстислав Всеволодович часто ставил в пример КБ НПО им. С.А. Лавочкина и Г.Н. Бабакина. Георгий Николаевич очень часто встречался с М.В. Келдышем; эти встречи обычно проходили у нас в Институте. Он приходил не только для того, чтобы доложить Мстиславу Всеволодовичу о готовых разработках или успешно выполненных работах, но делился своими идеями, планами, советовался, просил иногда оказать помощь. Мстислав Всеволодович внимательно и заинтересованно следил за работой КБ НПО им. С.А. Лавочкина. Регулярно расспрашивал нас о состоянии с разработкой и реализацией в КБ отдельных проектов, старался быть в курсе всех важных деталей. И если узнавал что-то тревожное, сразу задавал вопрос "Знает ли об этом Георгий Николаевич?" Однажды, я не помню уже по какому поводу, отвечая на такой вопрос, я сказал, что Георгий Николаевич еще не знает, т.к. он очень занят, ему не до этого и мне просто неудобно его беспокоить. Мстислав Всеволодович меня сильно отругал и заставил тут же позвонить Г.Н. Бабакину и поделиться с ним моими беспокойствами по работе.

Однажды я был свидетелем важного разговора между М.В. Келдышем и Г.Н. Бабакиным, наглядно демонстрировавшего высокую принципиальность Мстислава Всеволодовича. Георгий Николаевич приехал к Келдышу по поводу возобновления марсианской программы после неудачных полетов на Марс в 1973 г., когда запуском трех аппаратов мы, к сожалению, не достигли результатов, которые ставились перед этими полетами. Г.Н. Бабакин был сильно расстроен последним своим разговором с министром С.А. Афанасьевым, который (в ответ на предложение Бабакина вернуться и продолжить марсианские исследования в 1975 г.) сказал ему: "Мало Вам неприятностей 1973 г. Вы опять начинаете что-то придумывать!"

Состоялся длительный разговор и Мстислав Всеволодович произнес слова, которые я очень хорошо запомнил: "Главный конструктор должен прояв-



М.В. Келдыш и Г.Н. Бабакин в ЦДКС.
Крым, 1970 г.

лять смелость и, где надо, идти на обоснованный риск". Георгий Николаевич ему на это разумно ответил, что у него уже есть два выговора от министерства и после последнего предупреждения, которое ему сделал министр, если он снова будет выходить с какими-то предложениями по марсианской программе, то, как он выразился, "министр его просто уничтожит". На это Мстислав Всеволодович ему очень внушительно и спокойно, как он это умел делать, сказал: "Георгий Николаевич, Вы ведь Главный конструктор автоматических аппаратов и отвечаете перед страной, а не только перед своим министерством за развитие этого направления. Именно поэтому Вы находитесь в номенклатуре Центрального Комитета, а не своего министерства. Я понимаю, обидно, конечно, и неприятно получить два выговора, да еще от самого министра. Я вполне понимаю, что доставляя новые хлопоты своему министерству в связи с развитием марсианской программы, Вы получите еще не один выговор. Но если Вы решите новую трудную задачу посадки космических аппаратов на Марс, Вы выведете нашу страну на новые космические рубежи. И страна простит Вам выговоры Вашего министерства. Вы меня поняли? Посмотрите, у Вас было два выговора, но это не помешало тому, чтобы мы присудили Вам Ленинскую премию, избрали Вас членом-корреспондентом Академии наук, Центральный Комитет вместе с Верховным Советом присвоили Вам звание Героя Социалистического Труда. Спокойно и уверенно работайте и делайте свое дело". Правда, Мстислав Всеволодович после этого разговора позвонил С.А. Афанасьеву и договорился с ним, что он поможет Г.Н. Бабакину и даст ему необходимое поручение.

Как бы в диссонанс с этим разговором, показывающим отношение Келдыша к тому, чем должен заниматься главный конструктор, я вспоминаю другой разговор, который был у Мстислава Всеволодовича уже с другим главным конструктором. К сожалению, Георгий Николаевич рано умер, и после его смерти возникла проблема назначить другого главного конструктора. Он был назначен, но

возникло много проблем – никак не могли сформировать программу. Этот главный конструктор, хотя он был очень способным и опытным человеком, из-за больших сомнений никак не мог сформировать эффективную программу работ. И вот однажды я слышал слова, которые Келдыш сказал в очень бурном разговоре (терпение его лопнуло, хотя он был очень терпеливый человек) этому главному конструктору: "Я считаю, что главный конструктор должен искать задачу и гореть задачей. Если он этого не делает, то это значит, что он просто чиновник и не может быть главным конструктором". Я никогда ничего подобного от Келдыша в чей-то адрес не слышал.

Мстислав Всеволодович не только сам был принципиальным человеком, но он учил и нас быть принципиальными в делах, которыми мы занимаемся. Не замалчивать недостатки, которые мы видим, не бояться говорить о них на самом высоком уровне. В связи с этим я вспоминаю такой эпизод. Шли работы по реализации так называемого проекта Е-8. Это был комплекс аппаратов, предназначенных для исследования Луны с целью забора лунного грунта и возвращения его на Землю и с целью высадки на Луну самоходных аппаратов ("Луна-15"–"Луна-24"). Высокоточная навигационная система была одной из определяющих систем этого проекта. С первых летных испытаний система эта работала плохо. Попытка воздействовать на разработчиков системы никакого успеха не имела. Тогда я вынужденно обратился к Мстиславу Всеволодовичу с просьбой переговорить с главным конструктором этого радиокомплекса с тем, чтобы как-то найти способ исправить положение. Он внимательно выслушал меня, а затем спросил таким холодным бесстрастным голосом, как только мог говорить Мстислав Всеволодович: "Почему Вы молчали об этот на последнем заседании Государственной комиссии, когда разбирались результаты летних испытаний?" Я смутился и объяснил, что считал неудобным отнимать время у столь высокого собрания для того, чтобы выяснить вопросы, которые, как мне казалось, можно было решить на нашем уровне. Мстислав Всеволодович сказал, что я поступил непринципиально. Задал мне вопрос, а разговаривал ли я сам с главным конструктором этой системы, и услышав мой отрицательный ответ, здорово меня отругал. Я очень хорошо запомнил его бесстрастные слова: "Вы руководитель Баллистического центра и мы будем с Вас строго спрашивать за результаты летно-конструкторских испытаний, так же как с этого главного конструктора". Я привык к тому, что разговоры с Мстиславом Всеволодовичем всегда были очень доброжелательные, поэтому был ошарашен такой фразой. В ответ на мою просьбу он отказался разговаривать с главным конструктором, сказав, что это немедленно должен сделать я сам. Мстислав Всеволодович заставил меня выступить на ближайшем заседании комиссии по этому вопросу.

Я выступил на заседании Государственной комиссии. Мстислав Всеволодович задавал мне вопросы так, как будто он все это слышит в первый раз. Этими вопросами, как я понял, он хотел меня поддержать и сделать понятным руководству серьезные последствия, к которым могла бы привести плохая работа этой системы.

Мне запомнилось еще одно событие, которое связано с запусками лунных объектов серии Е-8, совершавших посадку на Луну с орбиты ее искусственных спутников. Нас очень беспокоили вопросы точности прогнозирования движения этих аппаратов на низких окололунных орбитах. Причиной беспокойства было

недостаточно хорошее знание гравитационного поля Луны. От точности знания лунного поля тяготения зависела возможность осуществления высокоточной посадки на Луну этих лунных объектов и, как следствие, возможность достаточно точного возвращения на Землю спускаемых аппаратов с образцами Лунного грунта. В это время министром общего машиностроения был Сергей Александрович Афанасьев – человек, который явился основоположником отрасли по созданию средств ракетно-космической техники и внес большой вклад в ее развитие. Мы неоднократно обращались к руководству Министерства общего машиностроения с предложениями о создании двух или трех КА, выводимых на орбиту спутника Луны с целью проведения необходимых исследований ее гравитационного поля. Было очень важно сделать это до запуска первого из аппаратов серии Е-8. Однако, договориться мы не смогли. После неудачи, которая постигла КА "Луна-15" – это был первый аппарат этой серии – среди возможных причин аварии исследовалась и возможная ошибка прогноза движения этого КА, возникшая за счет незнания гравитационного поля Луны. М.В. Келдыш отнесся к этой аварии очень серьезно.

Как-то Мстислав Всеволодович вызвал нас с Дмитрием Евгеньевичем Охоцимским и сказал, что завтра, в субботу, мы поедем с ним на совещание к секретарю ЦК КПСС Д.Ф. Устинову, в ведении которого находилась ракетно-космическая техника. Предполагалось на этом совещании провести разбор аварии, происшедшей с "Луной-15" и выработать необходимые мероприятия для исключения возможных подобных ситуаций: Мстислав Всеволодович предупредил нас, чтобы мы подготовились, выступили и сказали обо всем, что нужно для обеспечения надежной реализации этой программы. Конечно, Мстислав Всеволодович все прекрасно знал сам, ему совершенно не нужно было, чтобы мы ехали к Дмитрию Федоровичу, он мог сам все доложить на этом совещании в деталях, не обо всех из которых мы имели информацию. Когда мы приехали, то увидели, что среди высоких руководителей, присутствовавших на совещании у Дмитрия Федоровича, мы оказались единственными исполнителями. Естественно, что мы чувствовали себя весьма и весьма неуютно. Я думаю, что М.В. Келдыш, пригласив нас на это совещание, просто хотел, во-первых, повысить нашу ответственность за работы, которые предстояли после этого совещания. Во-вторых, он хотел направить внимание совещания во главе с Дмитрием Федоровичем на конкретные неотложные дела, которых было много и которые очень медленно решались. На этом совещании выступил Дмитрий Евгеньевич, сказал о наших проблемах, в первую очередь, о том, что нам надо иметь три целевых лунных КА для того, чтобы осуществить необходимое уточнение лунного поля тяготения. Сказал также и о том, что мы обращались с соответствующей просьбой в Министерство общего машиностроения, но так и не получили до сих пор положительного ответа. Д.Ф. Устинов сказал, обращаясь к присутствовавшему на совещании С.А. Афанасьеву: "Сергей Александрович, я Вас не понимаю!" Сергей Александрович встал и доложил: "Я вчера дал указание о том, чтобы были начаты работы по созданию трех указанных КА. Приказ у меня уже в портфеле".

М.В. не только руководил проектно-баллистическими исследованиями полетов автоматических КА к Венере и Марсу. Огромное внимание он уделял реализации этих проектов.

Шел 1967 г. После неудачных полетов к Венере АМС "Венера-2 и -3", пролетевших мимо Венеры, к планете приближалась АМС "Венера-4" (В-67). Системы станции работали нормально. По просьбе М.В. я регулярно докладывал ему наши прогнозы движения станции и текущее состояние ее систем. За три недели до сближения станций с Венерой М.В. попросил меня подробно рассказать программу подлетного сеанса со станцией, в разработке которой в НПО им. Лавочкина мы принимали участие. Просил отметить трудности, которые мы ожидаем на этом ответственном участке полета "Венеры-4". Такой подробный разговор состоялся (кроме меня в нем принял участие руководитель баллистической службы ЦНИИМАШ М.А. Казанский). Я изложил М.В. эту программу, обратил внимание на трудности в подготовке к работе наземных средств измерения и управления в Центре дальней космической связи (г. Евпатория). Особо отметил проблему, связанную с узкой частотной полосой наших приемных средств и отсутствием хорошо продуманной и отработанной методики поиска сигнала в случае его исчезновения. Рассказал об оперативной графической методике, которую я предложил для коррекции в ходе подлетного сеанса программы по частоте наземных средств приема сигнала. Отвечая на его вопрос, откуда мы берем эфемериды Венеры, показал официальное письмо от астрономов, в котором выдавались эфемериды планеты и указывались их точности. Высказал определенные опасения по поводу надежности этих данных. Изложил планы баллистиков – послать в Евпаторию выездную баллистическую группу. М.В. поддержал это предложение и поручил мне возглавить эту баллистическую группу, а М.А. Казанскому организационно обеспечить ее размещение и пребывание в в/ч 34436 (Евпатория). После нашего разговора он в нашем присутствии позвонил Г.А. Тюлину (который был председателем госкомиссии), рассказал коротко о результатах нашего разговора и попросил организационнюй помощи в Евпатории. Сообщил ему и нам, что обязательно будет с упреждением в Евпатории на подлетном сеансе "Венеры-4". Просил меня регулярно его подпитывать информацией из Евпатории.

И вот начался сеанс сближения АМС "Венера-4" с Венерой. Это было в небольшой комнате 116 здания ЦДКС в Евпатории, откуда шло управление станцией "Венера-4" в припланетном сеансе. Момент был исключительно ответственным. К Венере подлетал КА, от которого мы впервые должны были принять информацию об этой загадочной планете. В комнате собралось руководство полетом во главе с Г.Н. Бабакиным. Присутствовали М.В. Келдыш, С.А. Афанасьев, Г.А. Тюлин и др. Задача баллистиков, которые также находились в этой комнате, заключалась в том, чтобы по результатам первых в подлетном сеансе траекторных замеров оперативно определить величину сдвига программы по частоте наземных средств, имеющих узкую полосу приема. Это обеспечивало возможность нормального приема средствами ЦДКС научной информации о планете. Мы сидели за единственным столом в комнате, на котором лежали построенные графики. Г.Н. Бабакин сидел рядом со мной. Работой радиотехнических средств в сеансе руководил Евгений Яковлевич Богуславский. В начале сеанса произошло непредвиденное – сдвиг частоты оказался почти на порядок больше того предельного, который мы допускали и предварительно проигрывали, опираясь на классическую астрономическую теорию движения Венеры (теорию Ньюкома). Было ясно, что либо ошиблись астрономы, либо мы что-то не учли в работе наших радиосредств, но что? Сигнал пропал. В комнате воцарилась мертвая тишина. Пока мы в течение считанных минут повторно вычисляли большую ве-

личину, на которую надо срочно сдвигать программу по частоте, чтобы найти сигнал, я судорожно пытался осмыслить причины происшедшего. Повернув голову направо, я увидел нахмуренные брови М.В., его обычно смуглое лицо показалось мне просто белым – он один из немногих, кто ясно понимал ужас происходящего. Г.Н. Бабакин находился в состоянии величайшего волнения. Почти непрерывно, как мне казалось, он повторял мне на ухо: "Что же делать, что же делать? Мы потеряем информацию, ради которой летели". Когда же большой сдвиг программы был выбран, и я хотел передать его Богуславскому для выдачи команды средствам приема, Г.Н. начал меня уговаривать не рисковать, на всякий случай, уменьшить этот сдвиг вдвое... Далее следовали мучительные минуты ожидания сигнала. Когда же он появился и бурная радость по этому поводу утихла, мы с Е.Я. Богуславским вышли подышать свежим воздухом. Вскоре к нам подошел Г.Н. Бабакин и спросил "Ну, вы живы? А я до сих пор не могу в себя прийти." Е.Я. Богуславский добавил, что с ним чуть не случился инфаркт. После возвращения в комнату ко мне подошел М.В. Он действительно правильно понял всю тяжесть ситуации по величине сдвига, который Богуславский передавал по громкой связи всем приемным средствам. М.В. сказал, что я молодец и сделал все правильно. Он спросил меня, "Неужели так ошиблись астрономы?" Я осторожно ответил, что похоже, ошибка на ≈ 700 км в положении планеты. М.В. мягко выругался и сказал, что больше так летать нельзя. Надо нам самим строить теории движения планет, используя данные радиолокации. Тогда мы будем хорошо знать точность этих теорий. После возвращения в Москву он помог организовать сеансы радиолокации Венеры, которые проводил ИРЭ из Евпатории, и через небольшое время мы принесли ему первую в нашей стране "Высокоточную теорию движения Земли и Венеры по данным радиолокационных, оптических наблюдений и наблюдений за движением КА". Он представил эту работу в ДАН. Мы получили надежные эфемериды для работы в подлетном сеансе последующих станций, направляемых для исследования Венеры.

2001 г.

Михаил Яковлевич Маров,
член-корреспондент РАН, ИПМ

ЛИДИРУЮЩАЯ РОЛЬ М.В. КЕЛДЫША В КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Из всей многогранной деятельности М.В. Келдыша я остановлюсь лишь на одном из разделов, занимавших, однако, очень большое место в его деятельности: это изучение и освоение космического пространства, где его роль трудно переоценить. Мне довелось работать с ним в течение многих лет, помогая в подготовке и осуществлении разнообразных космических программ. Мстислав Всеволодович вкладывал в эту деятельность не только свой громад-

ный интеллект, но и частицу души. Будучи рассудительным, но, вместе с тем, достаточно смелым человеком, не боявшимся принимать ответственные решения, он умело и решительно отстаивал свою позицию на всех уровнях, включая высшие эшелоны власти. Он был родоначальником и проводником многих из тех направлений в изучении и освоении космоса, которые снискали нам уважение в мире, как к стране, которая положила начало этой новой сфере человеческой деятельности.

Вспоминая как-то период начала-середины 50-х годов, которые он называл прологом к первому спутнику, Мстислав Всеволодович заметил: "... мы были молоды и даже космос не страшил нас". Мы не случайно называем М.В. Келдыша одним из пионеров космонавтики, поскольку он был в числе первопроходцев, которые перевели полеты в космос из фантастической мечты в практическое русло. В 1956 г. он был назначен председателем комиссии по так называемому объекту "Д". Тогда под этим понимался тяжелый спутник. А за два года до этого, когда вместе с М.К. Тихонравовым и С.П. Королевым он обратился в правительство с докладной запиской "Об искусственном спутнике Земли", у С.П. Королева еще не завершилась отработка ракеты, которая могла бы вывести такой спутник на околоземную орбиту. Вместе с тем, уже тогда Мстислав Всеволодович собирал ведущих ученых страны для того, чтобы вместе с ними обсудить перспективы первых физических измерений в космосе с целью понять, что же представляет собой окружающее нас пространство.

В 1958 г. решением ЦК КПСС и Совета Министров СССР М.В. Келдыш был назначен председателем Межведомственного совета по космическим исследованиям при Академии наук (МНТС по КИ) и на этом посту он оставался вплоть до своей кончины в 1978 г. Три важнейших фактора определяли его деятельность как председателя МНТС по КИ: это глубокое понимание научных и технических проблем, которые непрерывно возникали при освоении космоса и требовали принятия решений; это искренняя увлеченность и преданность данному направлению деятельности, в сочетании с чувством огромной ответственности перед страной; и, наконец, это способность быть настоящим лидером – не по положению, а по призванию, и одновременно по признанию коллег и громадных творческих коллективов, привлеченных к космической деятельности. К нему шли за советом очень уважаемые и авторитетные люди, – главные конструкторы направлений, крупные ученые – руководители НИИ и КБ. Вокруг его имени ходили легенды. И действительно, когда возникали сложные проблемы, казавшиеся неразрешимыми, тупиковыми (что часто случалось как при разработке изделий, так и при их испытаниях), говорили: "Надо пойти посоветоваться к Мудрому". И сама жизнь многократно подтверждала, сколь глубоки и справедливы были его советы.

В конференц-зале нашего института на протяжении многих лет проходили заседания Межведомственного совета, собиравшие весь цвет ракетно-космической отрасли. Здесь обсуждались и решались наиболее принципиальные, самые кардинальные вопросы. Мстислав Всеволодович неизменно был лидером этих обсуждений. Я приведу лишь несколько примеров вопросов, выносившихся на заседания совета. В первую очередь, это, конечно, программы космических исследований, как краткосрочные, так и долгосрочные, с учетом актуальности и приоритетности стоящих задач и технической возможности их

выполнения. Подробно рассматривались проекты автоматических космических аппаратов, пилотируемых кораблей, орбитальных станций. В частности, были подвергнуты всестороннему анализу технические характеристики так называемых ДОС'ов – долговременных орбитальных станций из первых предложенных к запуску 10 объектов, создававшихся в КБ С.П. Королева на основе разработанной ранее в КБ В.Н. Челомея орбитальной станции "Алмаз" оборонного назначения, и программы их полетов. Большое внимание уделялось вопросам адаптации человека в невесомости, включавшим в себя возможности создания искусственной силы тяжести и варианты их практической реализации, в контексте будущих пилотируемых полетов к планетам Солнечной системы. В поле зрения МНТС по КИ постоянно были вопросы создания перспективных ракет-носителей, в том числе очень близкие Мстиславу Всеволодовичу идеи использования нетрадиционных топлив для этих ракет с целью повышения удельной тяги двигателей. Недавно мне было приятно услышать, например, о том, что в настоящее время рассматривается проблема создания фтораммиачного двигателя, обсуждавшаяся на МНТС еще в 1971 г. Примерно в этот же период рассматривались вопросы разработки ядерных и электрореактивных ракетных двигателей. Учитывая, что материалы этих проектов сейчас рассекречены, я позволю себе привести небольшую цитату. В одном из подписанных Мстиславом Всеволодовичем решений, принятом в 1972 г. по докладу Виталия Михайловича Иевлева – одного из зачинателей данного направления исследований, истинного энтузиаста и замечательного ученого, работавшего в НИИ-1, – отмечалось: "Ядерные двигатели, так же как и ядерно-реактивные двигатели, как малой, так и большой мощности, являются наиболее перспективными типами двигателей для решения многих задач по изучению и практическому использованию космического пространства". Указывалось также на необходимость провести расчетную проектную проработку, с целью выбора рационального типа ядерной силовой системы из числа ЯРД типа "А" и перспективных ЯРД типа "В", а также комбинаций этих двигателей с точки зрения возможности осуществления будущих экспедиционных комплексов.

Помимо официальных заседаний МНТС по КИ, в кабинете Мстислава Всеволодовича (где сейчас находится кабинет-музей М.В. Келдыша) происходили совещания, которые он собирал либо по просьбе главных конструкторов, либо по собственной инициативе. К нему постоянно приезжали с многочисленными сложными вопросами, возникавшими в процессе проектирования КА и ракетных комплексов. Там же обсуждались вопросы международного сотрудничества. Часто приглашались представители смежных организаций с тем, чтобы лучше понять, что мешает нам создавать более совершенные системы, делать их надежными, как избавиться от неприятностей, которые сопровождали, например, наши полеты к Марсу.

При формировании программ исследований на космических аппаратах М.В. Келдыш всегда находил время собрать у себя специалистов – ученых, авторов предлагаемых экспериментов. Обычно такие программы предварительно рассматривались на тематических секциях, и на этой основе готовились предложения по составу научной аппаратуры. Мне хотелось бы особо отметить демократизм происходивших обсуждений у Мстислава Всеволодовича, поскольку обычно приглашались и те ученые, чьи эксперименты не были одоб-

рены на предварительной стадии. Он не боялся споров, острых дискуссий, предоставляя возможность высказаться всем участникам, чтобы разобраться, насколько правильно был сделан предварительный отбор, и принять окончательное решение. В первые годы, когда была чрезвычайно низкой пропускная способность наших радиолиний, он участвовал даже в обсуждениях оптимального распределения так называемых ламелей, наиболее оптимального количества телеметрических каналов для каждого эксперимента, обеспечивавших передачу информации на Землю.

Особый интерес у М.В. Келдыша вызывали исследования дальнего космоса, и это не было случайным. Здесь он был мечтателем, но, в отличие от К.Э. Циолковского, имел счастливую возможность воплощать многие мечты в жизнь. Он глубоко верил, что космос станет уделом человечества, это было его философской позицией. В своем докладе на Международном астронавтическом конгрессе в Баку в 1972 г. он говорил: "Можно с уверенностью сказать, что человечество придет к межпланетным полетам. И точно так же, как много лет назад нельзя было предсказать, что именно найдет человечество на новых континентах, нельзя заранее предсказать, что оно найдет на планетах. Может быть, через много лет тем, кто полетит на другие планеты, современные космические ракеты будут казаться столь же примитивными и несовершенными, какими нам кажутся древние пиро́ги, на которых первые отважные мореплаватели переплывали океан. Ведь мы находимся только в самом начале пути за пределы Земли. Предстоит еще решить много сложных технических вопросов. Но этот процесс начался, его темпы стремительно нарастают, и нет сомнения в том, что пророческие слова К.Э. Циолковского о завоевании всего околосолнечного пространства станут уделом человечества грядущего столетия". Эта убежденность М.В. Келдыша подкрепляется тем, что уже сейчас в повестку дня поставлен вопрос о полете пилотируемой экспедиции к Марсу, и такие проекты серьезно изучаются ведущими странами мира.

Хотелось бы еще раз подчеркнуть роль М.В. Келдыша не только в определении самых перспективных направлений космических исследований, но и в решении многих вопросов прикладного, практического использования космоса, в первую очередь для космической связи и навигации, дистанционного зондирования земных ресурсов, решения экологических проблем. Около 30 лет назад обсуждалась, например, задача создания спутников для непосредственного телевизионного вещания и приема сигнала на обычную телевизионную антенну, которая в настоящее время успешно решена.

Роль М.В. Келдыша – организатора, умеющего видеть перспективу, заслуживает самой высокой оценки, и этот его выдающийся талант обеспечил как наши прошлые достижения, так и задел на многие десятилетия. Упомяну лишь о двух моментах.

Первый связан с ролью Мстислава Всеволодовича в переводе из КБ С.П. Королева лунно-планетной тематики в организацию, созданную на базе КБ С.А. Лавочкина и завода № 301, которую возглавил талантливый конструктор Г.Н. Бабакин. М.В. Келдыш пророчески увидел, что эту авиационную фирму, вместе с которой он работал, в частности, над проектом "Буря", обладавшую великолепным опытом создания и отработки сложных изделий, нужно нацелить на это важное направление. И жизнь показала, сколь правильным было

данное решение. До этого момента была серия наших неудачных попыток осуществить посадку на Луну с использованием лунной автоматической посадочной ступени ЛАПС по программе "Е6". Но уже в 1966 г., т.е. спустя всего лишь год после передачи документации от С.П. Королева в КБ Г.Н. Бабакина, задача осуществления первой мягкой посадки на Луну была успешно решена, и станция "Луна-9" передала на Землю уникальную панораму лунной поверхности. Почти одновременно с этим были запущены первые искусственные спутники Луны, а создание нового поколения лунных автоматических аппаратов позволило нам хоть в какой-то мере конкурировать с американцами в "лунной" гонке, поскольку в 1970 г. мы смогли запустить станцию "Луна-16", которая автоматически забрала грунт с лунной поверхности и доставила его на Землю. Помимо этого были созданы самодвижущиеся аппараты "Луноход", которые до сих пор не имеют аналога в мировой практике.

В качестве второго момента необходимо отметить создание ракеты УР-500 или "Протон" в КБ В.Н. Челомея. На фоне эйфории 1964–1965 гг., когда мы были уверены в создании в ближайшее время ракеты Н1 грузоподъемностью порядка 100–105 тонн для полетов на Луну, предложение В.Н. Челомея о создании ракеты УР-500 грузоподъемностью "всего лишь" в 20 тонн казалось бесперспективным и не нужным. Но Мстислав Всеволодович, несмотря на отрицательные решения ряда комиссий, носившие, к сожалению, субъективный оттенок, пророчески увидел, сколь важно иметь такую ракету. Действительно, именно благодаря "Протону" стало возможным выводить на орбиту первые орбитальные станции, создать орбитальный комплекс "Мир", с его несколькими целевыми модулями, осуществить полеты нового поколения КА к Венере и Марсу. Другими словами, сейчас даже трудно себе представить, что было бы с нашей космонавтикой, если бы эта ракета не была в свое время твердо и решительно защищена М.В. Келдышем.

Мстислав Всеволодович тяжело переживал наши неудачи с созданием в КБ С.П. Королева тяжелой ракеты Н1 и соответствующего лунного комплекса Н1-Л3. Я хорошо помню, как по прошествии времени, в 1974 г. он долго и мучительно колебался, подписывать ли решение о прекращении работ по программе Н1 после трех неудачных запусков.

Удивительно, как при такой занятости, будучи президентом Академии наук, председателем МНТС по КИ, директором ИПМ, М.В. Келдыш все успевал, откликаясь даже на просьбы кому-то позвонить, дабы поддержать то или иное начинание или ускорить решение вопроса, снять разногласия. Коллеги выказывали М.В. Келдышу свое уважение, как к выдающемуся ученому, который принес себя, свои научные интересы в жертву интересам организации науки в стране. Иногда, зайдя в его кабинет, я замечал разложенные на столе листочки, испещренные математическими выкладками, но это были занятия урывками, – на большее не оставалось времени.

Мстислав Всеволодович бесконечно дорог нам и как наш директор и как один из лидеров космических программ, в разработке, организации и осуществлении которых нашло яркое выражение творческое содружество С.П. Королева и М.В. Келдыша. Два десятилетия нашего мирового триумфа в космических исследованиях были периодом, когда их возглавляли и направляли эти два человека. Убежден, что утрата нами передовых позиций после их кончины в

значительной степени обусловлена отсутствием равной замены в этом направлении.

М.В. Келдыш был ученым, которого отличало глубочайшее понимание всего комплекса проблем, связанных с изучением и освоением космоса. Им руководило не только стремление познать новое, но и высочайшая ответственность перед страной, что определяло его гражданскую позицию. Он руководствовался исключительно интересами дела, что снискало ему заслуженное уважение и громадный авторитет. Мне доводилось бывать с ним на совещаниях у Д.Ф. Устинова, в то время секретаря ЦК КПСС, где присутствовали ведущие ученые и специалисты, руководители ракетно-космических и других отраслей промышленности. Атмосфера нередко накалялась, особенно если обсуждались сложные проблемы и аварийные ситуации. В этих случаях Дмитрий Федорович обычно обращался к Мстиславу Всеволодовичу со словами: "А Вы что по этому поводу думаете?" И неизменно к его неторопливому негромкому голосу, обстоятельному и бескорыстному анализу проблемы присутствовавшие прислушивались с особым вниманием, а основные положения его выступлений или замечаний часто ложились в основу принимавшихся решений на самом высоком уровне.

К сожалению, в последние десятилетия нашу космонавтику преследуют серьезные неудачи. Утрачены многие наши позиции как ведущей космической державы. Тем не менее это передовое направление науки и техники сохранило свою жизнеспособность и даже в условиях крайне ограниченных ресурсов способно решать многие актуальные задачи исследований, одно из них связано с изучением планет Солнечной системы, чему при жизни уделял такое внимание М.В. Келдыш. Неслучайно поэтому, что именно группа энтузиастов из ИПМ им. М.В. Келдыша совместно с МАИ, НПО им. С.А. Лавочкина и ЦНИИМАШ успешно работает сейчас над проектом космического аппарата для возврата грунта со спутника Марса Фобос. С этим проектом связаны возможности изучения реликтового вещества, что крайне важно для решения проблемы происхождения и эволюции Солнечной системы. И хотя сроки осуществления этого проекта пока не вполне ясны, мы убеждены, что он будет реализован, что стало бы достойным вкладом в мировую космонавтику и одновременно данью уважения к памяти о М.В. Келдыше.

15 февраля 2001 г.


ВАСИЛЕВСКИЙ
КЕЛДЫШ

Анатолий Петрович Александров,
академик, президент АН

РЕЧЬ НА ПОХОРОНАХ М.В. КЕЛДЫША

Наш народ, советская и мировая наука понесли тяжелейшую утрату. 24 июня 1978 г. на 68-м году жизни скоропостижно скончался выдающийся ученый современности, трижды Герой Социалистического Труда академик Мстислав Всеволодович Келдыш.

С именем Келдыша связаны крупнейшие достижения отечественной и мировой науки и техники, становление новых научных направлений. Он сыграл выдающуюся роль в решении крупнейших задач, поставленных партией и правительством перед советской наукой.

Научная жизнь Мстислава Всеволодовича началась в Центральном аэрогидродинамическом институте им. Н.Е. Жуковского, где им был выполнен ряд выдающихся исследований по математике, механике и аэрогидродинамике. Наша наука во многом обязана М.В. Келдышу тем, что наши математические и гидродинамические школы удерживают ведущее положение в мировой науке.

Математические работы Мстислава Всеволодовича, посвященные разработке теории приближений функций комплексной переменной, стали основополагающими для работ у нас и за рубежом, и из них выросла наша научная школа в этой области математики, известная своими выдающимися результатами.

Наряду с фундаментальными работами в области математики, М.В. Келдыша всегда увлекали сложные прикладные задачи, причем его стилем было глубокое теоретическое исследование прикладной задачи и ее радикальное решение.

Так, например, когда развитие авиации затормозилось из-за возникновения при больших скоростях внезапных колебаний крыла и его оперения – так называемого флаттера – М.В. Келдыш дал полную теорию и инженерные решения, снявшие этот вопрос. Многие другие сложные задачи авиационной техники также были решены академиком М.В. Келдышем, и это сыграло большую роль в создании воздушного превосходства СССР в период Отечественной войны 1941–1945 гг.

Когда перед нашей страной возникла необходимость решения атомной проблемы, под руководством и при непосредственном участии М.В. Келдыша были созданы сложнейшие методы расчетов для этой новой области, и под его влиянием появилась необходимая вычислительная техника.

Три К – Курчатов, Келдыш и Королев были учеными и организаторами научных разработок, позволивших создать ракетно-атомный щит нашей Родины, который отрезвил агрессоров и создал предпосылки к последовательной политике мира, проводящейся нашим государством.

Крупнейший вклад в развитие космической науки и техники – это также аспект творческой жизни Мстислава Всеволодовича Келдыша. Самые разнообразные стороны космической науки и техники развивались под его научным руководством и принесли заслуженную славу нашей Родине.

М.В. Келдыш был крупнейшим организатором науки. Возглавляя Академию наук СССР с 1961 по 1975 год, он внес выдающийся вклад в развитие советской



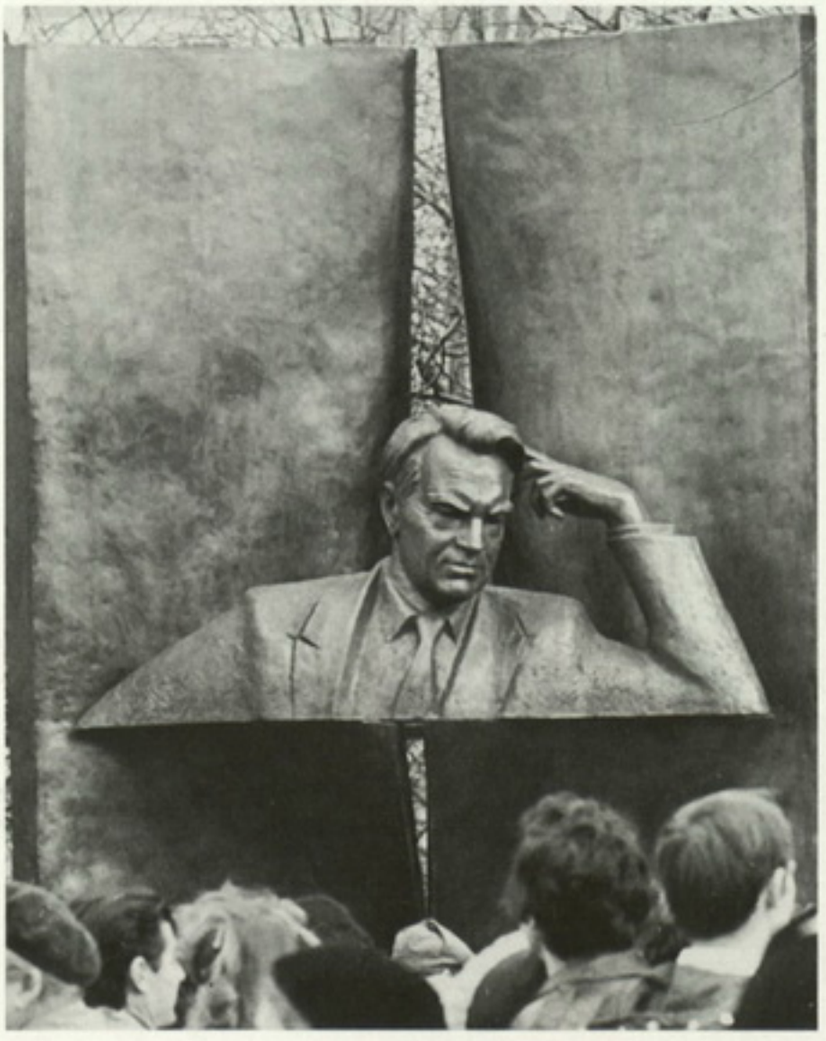
Бюст М.В. Келдыша на аллее Героев космоса в Москве. Скульптор Ю. Чернов. Открыт 25 декабря 1981 г.

науки, в частности, таких ее областей, как молекулярная биология и генетика, основы и значение которых он понимал в совершенстве.

Им была проведена огромная работа по претворению в жизнь идей научно-технического прогресса, использованию достижений науки во всех решающих областях народного хозяйства. В этот период возникли и развились новые крупные научные центры Академии, значительно возросла сеть научно-исследовательских учреждений, расширилась их география, углубилась специализация и усилилась координация работы. Именно деятельность М.В. Келдыша превратила Академию в *главный штаб науки*. Для всей его организаторской деятельности было характерно правильное определение стратегии научных исследований, определение соотношения между фундаментальными и прикладными направлениями.

Мстислав Всеволодович Келдыш в науке был чрезвычайно требовательным, он совершенно не переносил верхоглядства и рекламы. Его служение науке было высоко принципиальным и самоотверженным. Только тяжелая болезнь помешала ему оставаться на посту президента Академии наук СССР до конца своей жизни.

Как человек, Мстислав Всеволодович поражал необычайной демократичностью, гибкостью ума, желанием и умением глубоко понять собеседника,



Бюст М.В. Келдыша перед входом в Институт прикладной математики РАН. Скульптор В. Клыков. Открыт 11 апреля 1983 г.

вникнуть в его человеческую сущность, помочь и в научных, и в жизненных трудностях.

Много было сделано М.В. Келдышем для организации международного научного сотрудничества, для координации усилий ученых разных стран, большую работу он вел как председатель Комитета по Ленинским и Государственным премиям.

Широкий кругозор ученого, глубокая идейность, государственный подход к решению возникающих проблем, принципиальность и преданность Родине и делу партии снискали Мстиславу Всеволодовичу Келдышу всеобщую любовь.

Имя выдающегося ученого, отдавшего все свои силы и способности самоотверженному служению науке и своему народу, навсегда сохранится в сердцах людей нынешнего и будущих поколений.

29 июня 1978 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Выдающийся ученый и организатор науки 8
Мстислав Всеволодович Келдыш. Биографический очерк 13
Основные даты жизни и деятельности М.В. Келдыша 19

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ТЕКСТЫ

А.П. Александров. Вступительное слово на Торжественном заседании Академии наук 27
Г.И. Марчук. Ученый и гражданин. К 80-летию М.В. Келдыша 29
Ю.С. Осипов. Вступительное слово на Торжественном заседании Президиума РАН 33
Б.Е. Патон. Президент Академии 38
А.С. Садыков. Крупный ученый, талантливый организатор 42
Н.Н. Боголюбов, С.Н. Мергелян. О математических работах М.В. Келдыша 46
В.А. Садовничий. О математических работах М.В. Келдыша 56
Ю.А. Трутнев. М.В. Келдыш и его коллектив в решении атомной проблемы 66
В.С. Авдуевский, Т.М. Энеев. О работах М.В. Келдыша по ракетостроению и космонавтике 71
А.С. Коротеев. Роль М.В. Келдыша в решении задач ракетно-космической техники 79
Т.М. Энеев. М.В. Келдыш и становление ракетно-космической науки и техники 86
Н.Н. Ченцов. М.В. Келдыш – человек и ученый (Малоизвестные страницы биографии) 91
Н.Л. Тимофеева. 15 лет работы с М.В. Келдышем 102

СЕМЬЯ

В.В. Келдыш. Семья Келдышей 121
Ю.В. Келдыш. Мой младший брат 133
С.В. Келдыш. Из воспоминаний 140

ВОСПОМИНАНИЯ УЧЕНЫХ

Я.М. Пархомовский, Л.С. Попов. Штрихи к портрету (ЦАГИ в жизни М.В. Келдыша ... 151
В.С. Авдуевский. М.В. Келдыш – руководитель НИИ-1 169
Л.А. Арцимович. Генератор волнения 174
П.С. Александров. Мстислав Всеволодович Келдыш 176
И.М. Виноградов. Возвращение в молодость 178
М.А. Лаврентьев. Воспоминания о М.В. Келдыше 180
Л.И. Седов. Ученый – руководитель советской науки и техники 183
А.Ю. Ишлинский. Мстислав Всеволодович Келдыш и механика 191
В.А. Кириллин. Характер и человек 196
А.Н. Тихонов. На переднем крае науки 199
Г.И. Петров. Несколько слов о Келдыше 206
Г.К. Скрябин. Из воспоминаний 208
О.Г. Газенко. Высказывание за "Круглым столом" 210
И.М. Макаров, М.Я. Маров. Выдающийся руководитель Академии наук 212
В.А. Амбарцумян. Выступление в Доме ученых 222

А.А. Самарский. Выступление в Доме ученых 226
Б.В. Раушенбах. Разработка первых систем управления ориентацией космических аппаратов 228
А.С. Спирин. Сотрудников может быть мало 235
В.П. Мишин. К воспоминаниям о встречах с М.В. Келдышем 239
В.Л. Гинзбург. Впечатления со стороны (О М.В. Келдыше) 242
Ю.А. Осипьян. Выдающийся человек 245
Из выступлений на заседании Президиума РАН, посвященном 85-летию со дня рождения академика М.В. Келдыша 246
И.М. Макаров 246
А.Ю. Ишлинский 249
В.А. Котельников 249
Г.Г. Черный 250
Н.А. Шило 251
Ю.С. Осипов. Немногие обладали таким божьим даром 253
Н.Г. Басов. Он на все имел свой взгляд 255
Б.Е. Черток. Вспоминая Келдыша 258
Л.А. Пирузян. М.В. Келдыш и ренессанс отечественной биологии 266
О.М. Белоцерковский. Келдыш и физтех 268
В.Ф. Толубко. М.В. Келдыш – руководитель и гражданин 271
Космонавты о М.В. Келдыше 273
С.Р. Сергиенко. Воспоминания о встречах с академиком М.В. Келдышем 277
Н.С. Аржаников. Воспоминания о выдающемся ученом современности 278
М.С. Галкин. Великий мастер 284
Ю.Д. Шмыглевский. Занятный эпизод 285

УЧЕНЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА им. М.В. КЕЛДЫША

Ю.Г. Демянко. От авиации к ракетной технике 289
В.С. Макарон. М.В. Келдыш – научный руководитель работ по созданию межконтинентальной крылатой ракеты "Буря" 294
В.М. Иевлев. Роль М.В. Келдыша в развитии работ по ядерным ракетным двигателям и энергоустановкам большой мощности 308

УЧЕНЫЕ ИНСТИТУТА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

К.И. Бабенко. О работах М.В. Келдыша по механике 315
Н.Н. Ченцов. Выступление в Доме ученых 320
В.В. Белецкий. Фрагменты о Келдыше 321
Д.Е. Охоцимский. М.В. Келдыш – ученый, руководитель, человек 328
М.Л. Лидов. Мой образ М.В. Келдыша 338
А.Н. Мямлин. М.В. Келдыш и вычислительная техника 343
А.М. Молчанов. Целостное мировоззрение 346
А.К. Платонов. Директор, каким он был 350
М.Р. Шура-Бура. Мой Келдыш 358
К.В. Брушлинский. Ему была нужна великая Россия 361
А.В. Забродин. В начале большого пути 367
В.Ф. Дьяченко. Фаталист 371
В.А. Егоров. М.В. Келдыш – мой учитель 373
Э.Л. Аким. Дорогие для меня воспоминания 379
М.Я. Маров. Лидирующая роль М.В. Келдыша в космических исследованиях 388

А.П. Александров. Речь на похоронах М.В. Келдыша 395

Научное издание

М.В. КЕЛДЫШ

ТВОРЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ
ПО ВОСПОМИНАНИЯМ
СОВРЕМЕННИКОВ

Зав. редакцией
А.И. КУЧИНСКАЯ

Редактор
Т.М. СКРИПОВА

Художник
Ю.С. ШЛЕПЕР

Художественный редактор
Т.В. БОЛОТИНА

Технический редактор
О.В. АРЕДОВА

Корректоры
Н.П. КРУГЛОВА, В.М. РАКИТИНА
Н.И. ХАРЛАМОВА

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 19.03.2002
Формат 70 × 100 $^{1}/_{16}$. Гарнитура Таймс
Печать офсетная
Усл.печ.л. 32,5 + 1,3 вкл. Усл.кр.-отт. 36,5. Уч.-изд.л. 34,9
Доп. тираж 1000 экз. Тип. зак. 5615

Издательство "Наука"
117997 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90
E-mail: secret@naukaran.ru.
Internet: www.naukaran.ru

ППП "Типография "Наука"
121099, Москва, Шубинский пер., 6

ISBN 5-02-022742-0

9 785020 227422