

## Главный Теоретик М.В. Келдыш и Главный Конструктор космонавтики С.П. Королев – покорители космоса

Т.А. Сушкевич

*УРАН Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН  
(ИПМ им. М.В. Келдыша РАН)  
125047 Москва, Миусская пл., 4  
E-mail: tamaras@keldysh.ru*

По случаю 50-летия полета первого космического корабля с первым космонавтом планеты Юрием Алексеевичем Гагариным и 100-летия академика Мстислава Всеволодовича Келдыша одна из важных целей статьи – напомнить и опытным и молодым ученым и исследователям о грандиозной роли Главного Теоретика космонавтики, Президента Академии наук СССР, единственного математика трижды Героя Социалистического Труда в организации великой советской науки, которая была достойным конкурентом мировой науке и обеспечила научно-технический прогресс в СССР. Важно восстановить истинные факты начала открытия космической эры и развития космонавтики и показать как гениальные МАТЕМАТИК и КОНСТРУКТОР вместе покорили космос. Главное – обратить внимание молодых исследователей на перспективное научное направление, связанное с приложениями «computer science» в многогранных космических исследованиях, проблемах дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ на английском называется REMOTE SENSING), эволюции окружающей среды и климата Земли.

**Ключевые слова:** начало космической эры, полет человека в космос, теоретик-математик, конструктор, космонавтика, космические исследования, дистанционное зондирование Земли.

### Введение

Посвящается 100-летию юбилею гениального Ученого и Организатора науки, Президента Академии наук СССР, Главного Теоретика космонавтики академика Мстислава Всеволодовича Келдыша (10.02.1911-24.06.1978) и 50-летию ПЕРВОГО полета человека в космос, который совершил 12 апреля 1961 года ПЕРВЫЙ космонавт планеты – гражданин Союза Советских Социалистических Республик (СССР) Юрий Алексеевич Гагарин (09.03.1934-27.03.1968).

Признавая заслуги советского народа в покорении космоса, 8 апреля 2011 года Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций приняла Резолюцию о провозглашении 12 апреля «**Международным днем полета человека в космос**». В Резолюции ООН подчеркивается, что «**12 апреля 1961 года состоялся первый полет человека в космос, который совершил Юрий Гагарин – советский гражданин, родившийся в России**». Этот важный международный акт признания исторического факта позволяет защитить историю космонавтики от переписывания.

Открытие космической эры и освоение космоса – это ЗАСЛУГА советских ученых, конструкторов, инженеров под руководством выдающихся личностей – Главного Теоретика космонавтики академика (с 1946 года) Мстислава Всеволодовича Келдыша [1, 2] и Главного Конструктора космонавтики академика (с 1958 года) Сергея Павловича Королева [3]. Человечество обязано помнить ОБОИХ, только вместе они – ТЕОРЕТИК-МАТЕМАТИК и КОНСТРУКТОР – смогли ПОКОРИТЬ КОСМОС! Мстислав Всеволодович со своей широтой взгляда и Сергей Павлович с вечной энергией и напористостью прекрасно дополняли друг друга. Уникальное явление в истории человечества, когда два гения, определившие по существу постиндустриальное

развитие цивилизации, родились почти одновременно (Королев на четыре года старше Келдыша) в одной великой стране, получили блестящее образование в лучших советских вузах – МГУ и МВТУ – в Москве, встретились для выполнения государственного задания и приняли на себя непомерную ответственность государственного и мирового масштаба.

Научная и организационная деятельность блестящего математика М.В. Келдыша – это неоспоримое свидетельство важнейшей роли МАТЕМАТИКИ и фундаментальной науки в научно-техническом прогрессе 20-го века, развитии естествознания и гуманитарных наук, технологий и техники в 21-м веке. **Единственный из математиков, Мстислав Всеволодович Келдыш трижды становился Героем Социалистического Труда (1956, 1961, 1971).** Даты, когда на груди академика зажигались звезды, совпадали с величайшими достижениями советской науки, которой внук двух русских генералов беззаветно служил. Первая звезда зажглась в честь покорения атома, вторая – в ознаменование космических побед, а третья увенчала собой славу Академии наук, заботливо возвращенную и защищенную ее талантливым Президентом.

С.П. Королев дважды Герой Социалистического Труда и обе звезды (в 1956 и 1961 годах) он получал одновременно с М.В. Келдышем! Эти высшие награды присваивались Указами Президиума Верховного Совета СССР.

В 1956 году за исключительные заслуги перед государством при выполнении особого задания Правительства (Программа «Ракетно-ядерный щит СССР») присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и молот» С.П. Королеву (Указ № 253/13 от 20.04.1956 за заслуги в деле создания дальних баллистических ракет) и М.В. Келдышу (Указ 11.09.1956), а в 1957 году обоим присуждена Ленинская премия (секретная).

В 1961 году (Указ 17.06.1961) за особые заслуги в развитии ракетной техники, в создании и успешном запуске первого в мире космического корабля «Восток» с человеком на борту было присвоено вторично звание Героя Социалистического Труда с вручением второй золотой медали «Серп и Молот» М.В. Келдышу (№ 85) и С.П. Королеву (№ 86).

В 1971 году (Указ 09.02.1971) 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» академику М.В. Келдышу (№ 11). Это итог 10-летия на посту Президента Академии наук СССР.

Запуск первого космического корабля с человеком на борту – это «ПОДАРОК» к 50-летию М.В. Келдыша – ГЛАВНОГО ТЕОРЕТИКА КОСМОНАВТИКИ! К 100-летию М.В. Келдыша коллектив Института прикладной математики имени М.В. Келдыша Российской академии наук (известен в мире и научной среде как «Институт Келдыша») преподнес символический ПАМЯТНЫЙ ПОДАРОК основателю ОПМ МИАН СССР – разработал и запустил гибридный суперкомпьютер «К-100», сокращенное название которого имеет двойной смысл :

- КОМПЬЮТЕР-100 с пиковой производительностью 100Тфлопс;
- КЕЛДЫШ-100.

В 2007 году прогрессивное научное сообщество отметило ТРИ ЭПОХАЛЬНЫХ юбилея, которые разделяют ровно 50 лет :

- 150-летие Константина Эдуардовича Циолковского (05.09.1857-19.09.1935);
- 100-летие Сергея Павловича Королева (12.01.1907-14.01.1966);
- 50-летие запуска первого искусственного спутника Земли (04.10.1957).

Запуск первого искусственного спутника Земли (ИСЗ) – это «ПОДАРОК» к 50-летию С.П. Королева – ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА КОСМОНАВТИКИ!

На прошедшем 1-5 октября 2007 года Международном космическом форуме «Космос: наука и проблемы XXI века», посвященном 50-летию запуска первого ИСЗ, администратор НАСА Майкл Гринфилд свою речь посвятил успехам советских ученых – пионерам в области космонавтики и отметил огромное влияние советской космонавтики на космические проекты в США. По мнению НАСА и Европейского космического Агентства: в первые 10-15 лет космической эры советская космонавтика занимала лидирующее положение и многие достижения в космосе являлись пионерскими.

Свою статью посвящаю также и 300-летнему юбилею Михаила Васильевича Ломоносова (8 (19) ноября 1711, с. Мишанинское Архангельской губ. – 4 (15) апреля 1765, Петербург, Российская империя) – ПЕРВОГО русского учёного-естествоиспытателя мирового значения. В 1754 году Ломоносов составил проект создания Императорского Московского университета (Письмо М.В. Ломоносова И.И. Шувалову), открывшегося на Красной площади в Москве в 1755 году и впоследствии названного в его честь.

Научные кадры для выполнения ракетно-космического и атомного проектов на первых этапах – это выпускники Московского (МГУ) и Ленинградского (ЛГУ) государственных университетов, а позже Московского физико-технического института (МФТИ), Московского инженерно-физического института (МИФИ), в создании которых велика роль МГУ. М.В. Келдыш был одним из инициаторов создания в 1951 году МФТИ (в г. Долгопрудном Московской области), читал лекции, заведовал кафедрой.

Академик М.В. Келдыш – личность мирового масштаба – выпускник физико-математического факультета (отделение математики) МГУ (1927-1931 гг.); подготовка по математике и физике оказала существенное влияние на широту его научных интересов.

Автор статьи – выпускница физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова (1957-1963 гг.) – свидетель и участник начала космической эры, пионер освоения космоса, 50 лет в Институте Келдыша:

- 01 сентября 1957 года начала учиться на физическом факультете МГУ,
- 04 октября 1957 года запускают первый спутник.

Могла ли я тогда даже мысль допустить, что уже в 1961 году меня направят на практику в Институт Келдыша, где пройдет вся моя научная жизнь, связанная с космосом?

Американское агентство по аэронавтике и исследованиям космического пространства (NASA) 5 мая 2011 года скромно отпраздновало 50-летний юбилей полета в космос первого американского гражданина: капсула Freedom 7 с Аланом Шепардом на борту совершила 5 мая 1961 суборбитальный полет. Американцы не считают нужным широко отмечать эту дату. Граждане США, конечно, помнят, что это был первый американский космический полет, но по абсолютным показателям это был второй полет человека в космос. Первым в космосе побывал Юрий Гагарин. К тому же полет Алана Шепарда хоть, строго говоря, и был космическим, но при этом не орбитальным, а суборбитальным. Он поднялся на высоту порядка 200 километров, полет продолжался всего лишь 15 минут 28 секунд. И после того как Шепард достиг этой высоты, космический корабль, в котором он находился, стал спускаться вниз практически по той же траектории, по которой поднимался. Это был не полет вокруг Земли, а сверхвысокий «подскок» над ее поверхностью. Позднее Алан Шепард стал участником знаменитой американской космической экспедиции на Луну, а в 1974 году астронавт в чине контр-адмирала ушел в отставку. Умер в 1998 году.

## 1. Келдыш М.В. Ключевые даты и вехи великого ученого и организатора науки

В связи с 250-летием М.В. Ломоносова Президент Академии наук СССР М.В. Келдыш в докладе на Юбилейном заседании научных и общественных организаций и трудящихся Москвы 21 ноября 1961 г. сказал, что «Ломоносов принадлежит к числу величайших деятелей науки и культуры всего человечества. Необычайно широкая и плодотворная научная, литературная и общественная деятельность Ломоносова – это целая эпоха в истории нашей отечественной и мировой науки и культуры».

В 20-м веке целая эпоха в истории нашей отечественной и мировой науки связана с именем академика М.В. Келдыша – блестящего математика и механика, основателя ПЕРВОГО в мире Института прикладной математики (1953 г.). М.В. Келдыш руководил большими коллективами, которые создавали ракетно-ядерный щит нашей Родины и положили начало космической эры. Автор многих научно-исследовательских идей, он одним из первых предугадал роль вычислительной математики и электронно-вычислительной техники в повышении эффективности научно-технического поиска и прогресса.

В Институте Келдыша создается ПЕРВЫЙ в СССР «Отдел программирования» (1953 г.), заведующим которого и инициатором создания ПЕРВОГО в СССР «Отдела кибернетики» (1955 г.) являлся член-корреспондент АН СССР Алексей Андреевич Ляпунов (07.10.1911-23.06.1973). В 2011 году мировая общественность отмечает 100-летие со дня его рождения. А.А. Ляпунов как основоположник кибернетики и программирования в СССР награжден IEEE медалью «Computer Pioneer» (1996).

После окончания МГУ М.В. Келдыш – талантливый математик – по собственному желанию был направлен в Центральный аэрогидродинамический институт имени Н.Е. Жуковского (ЦАГИ), где начал работать под руководством академика С.А. Чаплыгина – выдающегося механика, начальника ЦАГИ:

- с 1931 г. по 1941 г. – сначала научный сотрудник, затем инженер,
- с 1941 г. по декабрь 1946 г. – начальник Отдела динамической прочности.

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. Всему миру известны достижения М.В. Келдыша в самолетостроении.** Основной вклад связан с решением проблем флаттера и шимми с использованием математического подхода. В 1942 году удостоен Сталинской премии второй степени (совместно с Е.П. Гроссманом) за научные работы по предупреждению разрушений самолетов (расчет на «флаттер» всех самолетов новых конструкций). В 1946 году Сталинская премия была присуждена ему вторично за успешные работы по устойчивости переднего колеса трехколесного шасси самолета. Тем самым было устранено другое опасное явление в авиации, которое окрестили «шимми».

В 1932-1953 гг. с перерывами на военные годы, М.В. Келдыш преподавал (по совместительству) в МГУ: сначала доцент физико-математического факультета МГУ, затем профессор механико-математического и заведующий кафедрой физико-технического факультетов МГУ, на основе которого создавался МФТИ. В 1935 году ему была присуждена (без защиты диссертации) ученая степень кандидата физико-математических наук, а в 1936 году – ученая степень кандидата технических наук. В 1937 году утвержден в звании профессора МГУ по специальности «аэродинамика».

С 1933 года Мстислав Всеволодович совмещает работу в ЦАГИ и Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР (МИАН). В 1934 году поступил в аспирантуру-докторантуру МИАН. В 1938 году защитил диссертацию «О представлении рядами полиномов функций комплексного переменного и гармонических функций», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.

В 1944-1953 гг. – заместитель директора МИАН (по совместительству), известного математика академика Ивана Матвеевича Виноградова, который руководил Институтом более 40 лет. В апреле 1944 г. в МИАН создан Отдел механики, которым с июня 1944 г. по июнь 1953 г. заведовал М.В. Келдыш. В 1949 г. было образовано Расчетное бюро, которое возглавил К.А. Семендяев. Заведующим Теоретическим сектором бюро в 1950 г. стал И.М. Гельфанд. В 1951 году создан Отдел прикладной математики МИАН, который в 1953 году получил статус Отделения прикладной математики МИАН (ОПМ МИАН). Расчетное бюро и часть Отдела механики перешли в ОПМ МИАН. Институт Келдыша организуется для решения стратегической задачи создания ракетно-ядерного щита (по личному указанию И.В. Сталина). Было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР и в апреле 1953 года вышло Распоряжение Президиума АН СССР о создании Отделения прикладной математики Математического института имени В.А. Стеклова АН СССР (ОПМ МИАН на правах Института). Директору уникального Института Мстиславу Всеволодовичу было всего 42 года!

С этого времени деятельность Мстислава Всеволодовича связана с ракетной техникой, атомной энергетикой, освоением космоса, вычислительной математикой и электронно-вычислительными машинами (ЭВМ). Потребовались новые методы научных исследований, прежде всего эффективный математический расчет. Их рождение и использование коренным образом изменили общенаучное значение вычислительной математики. Под руководством М.В. Келдыша создана первая серийная ЭВМ «Стрела» – советская ЭВМ первого поколения. В 1954 году разработчики были удостоены Сталинской премии. Главному конструктору ЭВМ Юрию Яковлевичу Базилевскому было присвоено также звание Героя Социалистического Труда.

29 сентября 1943 г. М.В. Келдыш избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физико-математических наук.

30 ноября 1946 г. М.В. Келдыш избран действительным членом Академии наук СССР по Отделению технических наук (математика, механика).

На следующий же день **в тридцатипятилетнем возрасте**, только что избранный действительным членом Академии наук СССР, М.В. Келдыш был назначен Начальником, а в августе 1950 г. – Научным руководителем Реактивного научно исследовательского института (б. РНИИ, НИИ-1 МАП, ныне Исследовательский центр им. М.В. Келдыша), занимающегося проблемами прикладных задач ракетостроения:

– 1946 г. – 1950 г. – Начальник НИИ-1 МАП;

– 1950 г. – 1961 г. – Научный руководитель НИИ-1 МАП.

**Академик Д.Е. Охоцимский [4] – ученик и соратник М.В. Келдыша:**

*«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 сверх-*

звуковых 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.»

М.В. Келдыш становится организатором и руководителем академической науки:

– 1953 г. – 1960 г. – Член Президиума АН СССР;

– 1953 г. – 1955 г. – Академик-секретарь Отделения физико-математических наук АН СССР;

– с 26.02.1960 по 19.05.1961 – Вице-президент АН СССР;

– с 19.05.1961 по 19.05.1975 – Президент Академии наук СССР (ушел по собственному желанию).

С избранием в 1961 году М.В. Келдыша Президентом Академии наук СССР происходят существенные изменения как в науке и в работе самого Президиума, так и в общественном положении Академии наук в целом: Академия стала «ШТАБОМ советской науки», а наука стала движущей силой научно-технического прогресса. Особое внимание он уделял выбору главных направлений: «что поддержать, а что менее поддержать», но ничего не запрещать. Годы, когда пост Президента занимал М.В. Келдыш, были периодом наиболее быстрого роста Академии наук, превратившейся в крупнейший центр фундаментальной науки.

Вице-президент Российской академии наук (РАН) академик В.В. Козлов на Торжественном заседании 10 февраля 2011 года в зале «Академическом», посвященном 100-летию юбилею академика М.В. Келдыша, признал:

*«Мстислав Всеволодович Келдыш – не просто наша история, я бы даже сказал – это наша легенда. Время, когда Мстислав Всеволодович был президентом нашей Академии наук, вероятно, было временем одной из реальных вершин развития науки в нашей стране.»*

Академик Гурий Иванович Марчук, Президент Академии наук с 1986 г. по 1991 г., в своем выступлении отметил:

*«Как оценивается работа Мстислава Всеволодовича Келдыша научной общественностью? Очень высоко – именно так она оценивалась, оценивается и еще много лет будет оцениваться. Мы преклоняем голову, когда речь идет об этом выдающемся ученом и президенте Академии наук. Думаю, что его имя еще долго будет для людей символом того, как нужно бороться за науку, особенно – за фундаментальную науку, и каким образом ее приращивать.»*

Постановлением Совета Министров СССР от 23 июня 1956 г. № 851 учреждена Золотая медаль имени М.В. Ломоносова за выдающиеся работы в области естественных и технических наук, которая присуждалась один раз в три года, начиная с 1959 г. ЭТО ВЫСШАЯ НАГРАДА УЧЕНЫМ! Первую медаль в 1959 году получил Капица Сергей Леонидович за совокупность работ по физике низких температур. Согласно Постановлению Совета Министров СССР от 7 июля 1967 г. № 612 Академия Наук (Экспертная комиссия находится при Президиуме РАН) присуждает ежегодно две Большие золотые медали имени М.В. Ломоносова – одна российскому и одна иностранному ученым за выдающиеся достижения в области естественных и гуманитарных наук.

1975 г. – Большая золотая медаль имени М.В. Ломоносова вручена М.В. Келдышу за выдающиеся достижения в области математики, механики и космических исследований (Постановление Президиума академии наук СССР от 12 февраля 1976 года № 160).

2004 г. – Большая золотая медаль имени М.В. Ломоносова вручена Г.И. Марчуку за выдающийся вклад в создание новых моделей и методов решения задач в физике ядерных реакторов, физике атмосферы и океана и иммунологии.

В 1955 году академик А.А. Дородницын основал Вычислительный центр АН СССР, в который из ОПМ МИАН перешел его сектор, и произошло разделение тематики:

- в ОПМ МИАН небесная механика и космические исследования;
- в ВЦ АН СССР ракетодинамика.

Отделом № 5 ОПМ МИАН и ИПМ, известном специалистам как «Отдел небесной механики», с основания в 1953 году и до последних дней жизни руководил ученик М.В. Келдыша академик Дмитрий Евгеньевич Охочимский (1921–2005) – создатель научной школы в области динамики космического полета, автор фундаментальных трудов в области прикладной небесной механики, робототехники и мехатроники, академик, Герой Социалистического Труда (получил звание в 1961 г. за участие в работах по обеспечению полета в космос Ю.А. Гагарина), лауреат Ленинской (1957 год) и Государственной премий.

В 1965 году организован Институт космических исследований АН СССР, в который перешли подразделения ОПМ МИАН. Организатором и первым директором ИКИ АН СССР (1965-1973) по рекомендации Президента АН СССР М.В. Келдыша являлся академик Георгий Иванович Петров (1912-1987). С 1944 года Г.И. Петров работал в НИИ-1 (родоначальник – созданный в 1933 г. первый в мире ракетный институт – РНИИ) под научным руководством М.В. Келдыша, был заместителем директора Центра Келдыша (1944-1966) и возглавлял отдел, в котором проводились исследования проблемы эффективного торможения сверхзвукового потока во входных диффузорах воздушно-реактивных двигателей. За цикл исследований, связанных с этой тематикой, ему в 1949 году была присуждена Сталинская премия 1-й степени.

В 1966 году, после кончины С.П. Королева, появилось открытое название Института Келдыша: «Отделение прикладной математики Математического института имени В.А. Стеклова АН СССР», основанное в 1953 году, приняло статус «Института прикладной математики АН СССР». В 1967 году за большие заслуги перед отечественной наукой и государством Институт был награжден орденом Ленина, в 1978 году Институту присвоено имя М.В. Келдыша.

В 1978 году Академия наук СССР учредила Золотую медаль им. М.В. Келдыша «За выдающиеся научные работы в области прикладной математики и механики, а также теоретические исследования по освоению космического пространства» (Распоряжение Президиума АН СССР от 11 мая 1978 г. № 100).

диума АН СССР от 1 сентября 1978 г. №10123-1459 «Об увековечении памяти академика М.В. Келдыша и обеспечении его семьи»). Первую награду получил в 1981 году Председатель ГКНТ и Министр науки академик Г.И. Марчук за цикл работ «Развитие и создание новых методов математического моделирования».

## 2. М.В. Келдыш и С.П. Королев

**Ещё одна важная дата в 2011 году: 65 лет назад был дан старт развитию ракетостроения (автоматически управляемого ракетного оружия) в СССР.** 29 апреля 1946 г. с 21 ч до 22 ч 45 мин в кремлевском кабинете И.В. Сталина проходило совещание по вопросам ракетостроения и ракетного оружия. Поводом для его проведения послужила докладная записка И.В. Сталину от 17 апреля за подписями Л.П. Берии, Г.М. Маленкова, Н.А. Булганина, Б.Л. Ванникова, Д.Ф. Устинова и Н.Д. Яковлева. Итогом совещания стало подписание лично Председателем Совета Министров СССР И.В. Сталиным Постановления Совета Министров СССР № 1017-419сс от 13 мая 1946 года «Вопросы реактивного вооружения», которое положило начало становлению отечественной ракетно-космической промышленности и нового рода Вооруженных Сил – Ракетных войск. В это время на первом месте стоял «атомный проект», за который отвечал Л.П. Берия. Данное Постановление на второе место поставило ракетостроение, руководство которым принял И.В. Сталин. Из Постановления:

***«32. Считать работы по развитию реактивной техники важнейшей государственной задачей и обязать все министерства и организации выполнять задания по реактивной технике как первоочередные.»***

Этим постановлением был создан Специальный комитет по реактивной технике при Совете Министров СССР под председательством Г.М. Маленкова (заместители председателя Д.Ф. Устинов, И.Г. Зубович, члены комитета Н.Д. Яковлев, П.И. Кирпичников, А.И. Берг, П.Н. Горемыкин, И.А. Серов, Н.Э. Носовский). На комитет было возложено наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению, рассмотрение и представление непосредственно на утверждение председателя Совета Министров СССР планов и программ развития научно-исследовательских и практических работ в указанной области.

Спустя два месяца вышло еще одно Постановление Правительства № 1549-687сс «О планах научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок и серийных заказов в области ракетостроения...». Был создан Комитет по реактивной технике при Совмине СССР во главе с зам. Председателя Совета Министров СССР Г. Маленковым. К этой работе были привлечены виднейшие ученые, конструкторы и военачальники – И.В. Курчатов, **М.В. Келдыш**, М.С. Рязанский, Е.Н. Богуславский, М.И. Борисенко, Г.К. Жуков, А.М. Василевский, М.И. Неделин и многие другие. Разработку ракет возглавило Министерство вооружения (Д.Ф. Устинов). В работу включились коллективы НИИ и ОКБ, которыми руководили С.П. Королев, В.П. Бармин, В.П. Глушко, Н.А. Пилюгин, В.И. Кузнецов, коллективы смежных организаций.

**Академик Т.М. Энеев – ученик и соратник М.В. Келдыша [1]:**

*«Однако реальная работа по реализации идеи космического полета началась уже после войны благодаря крайней необходимости в развитии ракетной техники для военных целей. Чтобы противостоять возникшей тогда угрозе ядерного нападения на Советский*



Союз, потребовалось создать межконтинентальную составную баллистическую ракету. В конструкторском бюро блестящего инженера и конструктора Сергея Павловича Королева такая ракета – знаменитая Р-7 – была создана. Разумеется, королевское КБ работало в кооперации с другими организациями, создававшими двигатели, систему управления, стартовое устройство и т. п. Здесь следует упомянуть главных конструкторов В.П. Глушко, Н.Н. Пилюгина, М.С. Рязанского, В.И. Кузнецова, В.П. Бармина. Нельзя не вспомнить и о прекрасных помощниках Сергея Павловича Королева, его заместителях В.П. Мишине, В.А. Воскресенском, К.Д. Бушуеве, Б.Е. Чертоке.

Но уже в период напряженной работы по созданию ракет некоторые ее активные участники думали о космическом полете. Наиболее серьезные исследования проводились двумя коллективами – группой М.К. Тихонравова в одном из военно-технических институтов (прим. автора: Научно-исследовательский реактивный институт Главного артиллерийского управления, получивший название НИИ-4, был сформирован в соответствии с приказом Министра Вооружённых сил от 24 мая 1946 г. № 007) и группой М.В. Келдыша в Математическом институте имени В.А. Стеклова. Эти исследования горячо поддерживал Королев, который с самого начала работ по созданию больших ракет предвидел их космическое применение. В 1950 г. он поразил ученых стековского института, обсуждавших с ним вопросы проектирования Р-7, брошенной вскользь фразой: «Облетим мы все-таки вокруг земного шарика!»

Конечно, главной фигурой в реализации первых советских космических полетов был Королев. Однако наряду с ним следует упомянуть еще одного человека, внесшего сравнимый вклад в развитие нашей ракетной и космической техники, – Мстислава Всеволодовича Келдыша.»

Приказом министра вооружения Д.Ф. Устинова создается НИИ-88 (с 1967 г. – ЦНИИ-маш) в составе специального конструкторского бюро (СКБ), научной части, опытного завода и испытательной станции. **9 августа 1946 г. С.П. Королев назначается Главным конструктором баллистических ракет дальнего действия.** В НИИ-88 реактивного вооружения 26 августа 1946 года юридически утверждено образование отдела № 3. Приказом директора НИИ-88 Л.Р. Гонора от 30 августа 1946 года С.П. Королев был назначен главным конструктором баллистических ракет дальнего действия и начальником отдела № 3 по их разработке. Отдел № 3, входивший в состав СКБ НИИ-88, затем ОКБ-1 (в 1956 г., накануне летных испытаний ракеты Р-7, ОКБ-1 с заводом отделилось от НИИ-88), – ядро предприятия, которое ныне называется Ракетно-космической корпорацией «Энергия» имени С.П. Королева.

М.В. Келдыш в это время назначен начальником РНИИ (НИИ-1 МАП) и работал в МИАН. Академик Д.Е. Охочимский [4]: «В недрах Математического института велись работы по ракетной динамике, по прикладной небесной механике. В этот период в связи с работами по развитию ракетной техники установилась тесная творческая связь М.В. Келдыша с С.П. Королевым, который в 1946 г. был назначен главным конструктором по ракетам дальнего действия.»

6 февраля 1947 года С.П. Королев подготовил для доклада Правительству «Заметки по ракетной технике». 14 апреля 1947 года состоялось заседание Правительства, на котором впервые присутствовал С.П. Королев. «После окончания заседания Правительства С.П. Королева пригласили на беседу к И.В. Сталину. С.П. Королева поразила компетентность И.В. Сталина. С.П. Королев надеялся на его поддержку и не ошибся. В тот же день на общем со-

брании Академии артиллерийских наук С.П. Королева избрали членом-корреспондентом Академии по отделению реактивного вооружения. Это было признание его заслуг» (Королева Н.С. Отец. Книга 2. – М.: «НАУКА», 2002. С. 235).

И.В. Сталин поручил С.П. Королеву сформировать Совет главных конструкторов, не имевший прецедента в истории мировой науки и техники:

1. Сергей Павлович Королев – Главный конструктор ракетной системы в целом;
2. Валентин Петрович Глушко – главный конструктор жидкостных ракетных двигателей;
3. Николай Алексеевич Пилюгин – главный конструктор автономной системы управления;
4. Михаил Сергеевич Рязанский – главный конструктор систем радионавигации и радиоуправления;
5. Владимир Павлович Бармин – главный конструктор наземного заправочного, транспортного и стартового оборудования;
6. Виктор Иванович Кузнецов – главный конструктор гироскопических командных приборов.

Королев был признанным вождем, руководителем и полководцем советской космонавтики. Министры и правительственные чиновники, имевшие непосредственное отношение к ракетно-космической тематике, были не в силах противостоять авторитету Совета главных. Иногда они сами участвовали в его работе. Располагая реальной экономической и политической властью, правящие структуры Советского государства в целом поддерживали технические предложения Совета. Одними из первых, кто с энтузиазмом восприняли принципиально новые идеи, исходившие из Королёвского Совета, были военные специалисты. Исторически свойственный крупным военачальникам консерватизм отступил перед открывшейся перспективой совершенно новой ракетной стратегии и освоения космического пространства. Это было время мечтателей.

На Торжественном заседании 10 февраля 2011 года в зале «Академическом», посвященном юбилею М.В. Келдыша, руководители Российской академии наук сообщили, что (как следует из открытых архивов) запуск первого искусственного спутника Земли и полет первого человека в космос были разрешены Н.С. Хрущевым «под личные гарантии» М.В. Келдыша, который возглавлял многие комиссии. Мстислав Всеволодович Келдыш как Главный Теоретик осуществлял теоретическое обеспечение и научное сопровождение всей программы. Теперь выясняется, что основную роль играла Академия наук. Она оставалась за кадром, но отвечала за самую суть проблемы – изучение фундаментальных основ, и сейчас понятно, что без этого ничего бы не заработало. Это еще раз говорит о том, насколько важна роль фундаментальной науки.

Академик Сергей Михайлович Алдошин, вице-президент РАН отметил: *«Хотя мы привыкли считать: практиком-экспериментатором был академик Юлий Борисович Харитон, а теоретиками атомной бомбы были академики Андрей Дмитриевич Сахаров и Яков Борисович Зельдович. Разумеется, мы знаем вклад наших знаменитых академиков Игоря Васильевича Курчатова и Сергея Павловича Королева, но мы не до конца понимали роль Президента нашей Академии наук Мстислава Всеволодовича Келдыша.»*

С.П. Королев стал академиком уже после запуска первого ИСЗ:

– 23.10.1953 член-корреспондент Отделения технических наук АН СССР;

– 20.06.1958 академик Отделения технических наук АН СССР (механика).

1961 год – это год 250-летнего юбилея М.В. Ломоносова, в ознаменование которого Академия Наук СССР учредила памятную бронзовую медаль М.В. Ломоносова. 19 ноября 1961 г. М.В. Келдыш как Президент АН СССР вручил её С.П. Королеву.

### 3. А как это начиналось?

В феврале 1954 года в кабинете М.В. Келдыша прошло ПЕРВОЕ совещание по искусственному спутнику Земли [4], в котором участвовали ученики М.В. Келдыша кандидаты физико-математических наук Тимур Магомедович Энеев и Дмитрий Евгеньевич Охоцимский, ставшие академиками за достижения в космосе. 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. В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Правительства СССР «Об увековечивании памяти академика М.В. Келдыша» в июле 1978 года создан Мемориальный кабинет-музей академика М.В. Келдыша при Президиуме РАН. Музей находится в знаменитом здании – Главном корпусе Института Келдыша, которое ЮНЕСКО включило в Список охраняемых памятников. В этом здании работало много ЗНАМЕНИТЫХ УЧЕНЫХ, поскольку (до переезда ОПМ из МИАН в 1953 году) с 1934 года здесь размещался известный в мире Физический институт АН СССР и именно здесь принимались многие решения и по ракетно-атомному щиту и по космическим проектам. 18 декабря 1934 года Физическому институту АН СССР по инициативе С.И. Вавилова, ставшего его директором, было присвоено имя Петра Николаевича Лебедева. Летом того же 1934 года институт переехал из Ленинграда в Москву в здание на Третьей Миусской улице (наст. адрес: Миусская площадь, дом 4), построенное в 1912 г. для лаборатории П.Н. Лебедева. На фасаде Института три мемориальных доски: академик С.И. Вавилов – Президент АН СССР (с 17 июля 1945 г. по 25 января 1951 г.) и директор ФИАН СССР (1934-1951); академик М.В. Келдыш – Президент АН СССР (1961-1975) и директор ИПМ (1953-1978); академик А.Н.Тихонов – зам. директора (1953-1978) и директор ИПМ (1978-1989), который руководил расчетами по атомному проекту.

В 1954 году М.В. Келдышем, С.П. Королевым и М.К. Тихонравовым было представлено письмо в ЦК КПСС и Совет министров с предложением о создании и запуске ИСЗ. Правительство поддержало эту инициативу. ОДНАКО потребовалось обоснование для столь масштабных и дорогих проектов. 12 февраля 1955 года вышло Постановление о строительстве космодрома «Байконур».

О космических исследованиях заговорили в 1955 году. М.В. Келдыш – ИДЕОЛОГ и ОРГАНИЗАТОР космических исследований. Задача, стоявшая перед Келдышем, была принципиально новой: предстояло не только составить программу экспериментов на отдельном аппарате, но и наметить основные возможности развития науки и освоения космического пространства с помощью космических средств.

По его указанию летом 1955 года из Академии наук разослали письма ученым разных специальностей с одним вопросом: «Как можно использовать космос?». Мнений и предложений было много и разных. Для убеждения руководителей СССР в необходимости освоения космического пространства и запусков космических спутников и кораблей М.В. Кел-

дыш, как государственный деятель, человек общегосударственного масштаба, выделил две главные задачи: разведка и наблюдения Земли, вокруг которых сформировались многие научно-исследовательские проекты, а в дальнейшем целые отрасли промышленности и многие научно-исследовательские коллективы в академических и отраслевых институтах и вузах. ЭТИ ЗАДАЧИ АКТУАЛЬНЫ и в настоящее время.

В ноябре 1955 г. из АН СССР в ЦК КПСС и Совет Министров направили письмо с программой космических исследований. Так зародилось новое научное направление, которое в мировой науке называют ДЗЗ – аэрокосмическое дистанционное зондирование Земли (англ. «REMOTE SENSING») – важнейшая основа космических исследований.

30 января 1956 года М.В. Келдыш был назначен председателем Специальной комиссии при Президиуме АН СССР по искусственному спутнику Земли – объекту «Д»; С.П. Королев и М.К. Тихонравов – его заместители. Первый спутник имел шифр «ПС-1» – «простой спутник первый». Тогда уже мечтали о полете в космос человека и спутник с космонавтом С.П. Королев называл «корабль-спутник», отражая мечту человечества о космических путешествиях.

17 сентября 1957 года в Колонном зале Дома союзов состоялось торжественное собрание, посвященное 100-летию со дня рождения К.Э. Циолковского – основоположника теории реактивного движения, мечтавшего о межпланетных полетах и завоевании космического пространства. С докладом о практическом значении научных и технических предложений К.Э. Циолковского для развития ракетной техники и запуска искусственных спутников Земли выступил член-корреспондент АН СССР С.П. Королев.

Это были годы жесткого противостояния СССР-США и конкуренции в ракетостроении. В докладе С.П. Королева прозвучало о произведенном успешном испытании сверхдальней межконтинентальной баллистической ракеты: «В наши дни сбываются замечательные предсказания Циолковского. Советские ученые работают над многими новыми проблемами ракетной техники, например, над проблемой посылки ракеты на Луну и облета Луны с возвращением ракеты (или некоторой части аппаратуры) на Землю, над проблемой полета человека на ракете, над глубоким исследованием космического пространства при помощи искусственных спутников. То, что было невозможно вчера, стало возможным сегодня.»

18-19 сентября 1957 года под руководством М.В. Келдыша в Московском Доме ученых состоялась Научно-техническая конференция отделения Технических и Физико-математических наук, посвященная развитию идей К.Э. Циолковского в области теории и практики реактивного движения и освоения космического пространства. В докладах обсуждались проблемы использования долговременных наблюдений на летающих лабораториях в виде искусственных спутников Земли. В докладе В.А. Егорова – ученика М.В. Келдыша (ОПМ МИАН) – рассматривались некоторые задачи динамики полета к Луне, которые были реализованы в лунных проектах СССР. Через пару недель 04 октября 1957 года в СССР был запущен первый в истории человеческой цивилизации искусственный спутник Земли.

После первых запусков беспилотных космических кораблей в июле 1959 года в «Доме лесника», что находится на территории Института атомной энергии, состоялась первая встреча «Трёх К» (И.В. Курчатов, М.В. Келдыш, С.П. Королев) и далее атомный и космический проекты развивались параллельно, состоялась их «свадьба» – «поженили бомбу с ракетой – ракетную и атомную технику». С.П. Королев заверил И.В. Курчатова, что можно сделать ракету, которая поднимет тяжелый термоядерный заряд.

Между СССР и США БЫЛ ДОСТИГНУТ ПАРИТЕТ по межконтинентальным баллистическим ракетам и остро стояла проблема разработки и создания ПРО (противоракетной обороны). М.В. Келдыш поставил грандиозную стратегическую задачу «упреждения старта ракет из космоса» в рамках проекта создания «ракетно-ядерного щита». Этот фантастический проект до сих пор актуален и является мощным сдерживающим фактором глобальных войн. Более 40 стран «присутствуют» в космосе.

Физические исследования на беспилотных космических аппаратах в начале космической эры формировались в некотором смысле стихийно: эксперименты на космических аппаратах ставили разрозненные группы из различных научных институтов, как в системе Академии наук, так и других организаций, в том числе из Московского государственного университета (под руководством академика С.Н. Вернова).

Фактически, идея создания единого координирующего центра была высказана довольно рано: 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. В ней содержалось предложение о создании «достаточно развитой научно-исследовательской и проектной организации с экспериментальной производственной базой и комплексом необходимых лабораторий и стендовых установок». Такая организация могла быть названа «Институтом межпланетных исследований», и предполагалось, что в ней могут официально участвовать социалистические страны. Кроме этого, высказывалась мысль о том, что «подобная организация могла бы стать в дальнейшем научным центром международного значения по исследованию космического пространства».

22 мая 1959 года вышло Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 569-264 о разработке экспериментального корабля-спутника, где были определены основные цели и назначены исполнители. Изданное 10 декабря 1959 года постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1388-618 «О развитии исследований космического пространства» утвердило главную задачу – осуществление полета человека в космос. Порядок создания и сроки запуска кораблей-спутников были определены постановлением ЦК КПСС № 587–238 «О плане освоения космического пространства» от 4 июня 1960 года.

28 января 1960 г. решением Правительства для координации работ был образован Межведомственный научно-технический совет по космическим исследованиям при Академии наук СССР (МНТС по КИ) и М.В. Келдыша назначили его Председателем; С.П. Королев – заместитель. Заслугой Мстислава Всеволодовича на этом посту было проведение сбалансированной программы исследований, обеспечившей органичное сочетание всех аспектов освоения космического пространства. Подтверждением тому явились мировое признание успехов нашей страны, уважение и авторитет М.В. Келдыша.

Космонавтика стала предметом пристального внимания М.В. Келдыша. В ОПМ МИАН создали баллистический центр, в котором проводились расчеты управления и навигации всех пилотируемых космических кораблей и автоматических межпланетных станций. Созданный по инициативе академиков С.П. Королёва и М.В. Келдыша баллистический Центр ОПМ МИАН в тесном взаимодействии с организациями-разработчиками космических аппаратов успешно выполнил работы по баллистико-навигационному обеспечению управления полетом автоматических межпланетных станций серий «Луна», «Венера», «Марс» и «Вега», космических кораблей серий «Союз» и «Прогресс», орбитальных станций «Салют» и «Мир», космических аппаратов научного назначения «Астрон», «Гранат», «Интербол» и др.

Значима роль М.В. Келдыша в организации сотрудничества ученых и специалистов социалистических стран в области исследования и использования космического пространства, которое своими истоками восходит еще к 1957 г. Сразу после запуска первых советских искусственных спутников Земли начались в этих странах и совместные оптические наблюдения, которые уже в то время имели большое научное и практическое значение. Визуальные, фотографические и фотометрические наблюдения искусственных космических аппаратов позволяли изучать плотность верхней атмосферы Земли, характеристики земного гравитационного поля, исследовать геомагнитные явления, наладить службу предсказания движения спутника на околоземной орбите.

Впоследствии совместные работы по оптическому наблюдению спутников расширились – сначала на основе двусторонних соглашений, а затем в рамках многостороннего сотрудничества. Это позволило в дальнейшем разработать и осуществить программу координированных оптических наблюдений на основе развитой сети наземных станций, оборудованных автоматическими фотокамерами и лазерными дальномерными установками. Это направление работ стало органической частью программы «Интеркосмос», принятой в апреле 1967 г.

Исследования по программе «Интеркосмос» в области космической физики, космической метеорологии, связи, биологии и медицины и дистанционного зондирования Земли с помощью аэрокосмических средств нацелены, с одной стороны, на получение новых научных результатов, а с другой стороны – на практическое использование достижений космонавтики для ускорения развития народного хозяйства нашей страны, братских социалистических стран, удовлетворения нужд человека. В осуществлении этой программы с самого начала участвовали НРБ, ВНР, ГДР, Куба, МНР, ПНР, СРР, СССР и ЧССР.

#### **4. Математическое моделирование и космические проекты**

Двадцатый век в истории земной цивилизации – это век научно-технической революции (НТР), связанной с тремя великими открытиями:

- проникновение в тайны и овладение ядерной энергией;
- покорение космического пространства и выход человека в космос;
- изобретение электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и создание информационных технологий.

Компьютер явился главным действующим лицом, основным двигателем НТР: использование ядерной энергии, полет в космос, информационные технологии были бы невозможны без ЭВМ. Два эпохальных научных проекта атомный и космический – способствовали колоссальному развитию советской науки, которая могла конкурировать с мировой наукой XX века. Впервые для реализации инженерно-конструкторских проектов потребовалось решение больших задач на ЭВМ и были заложены основы новой технологии, которую позже назвали «математическое моделирование» или «computer science».

Очень велика была роль Мстислава Всеволодовича Келдыша. Как Главный Теоретик космонавтики он действительно был организатором математической школы, которая обеспечила решение многих практических задач ракетодинамики и космонавтики. В ОПМ МИАН под руководством М.В. Келдыша и А.Н. Тихонова собрался уникальный коллектив специалистов для решения сложных математических проблем, связанных с государственным

ными программами исследования космического пространства, развития атомной и термоядерной энергетики на основе создания и широкого использования вычислительной техники и программного обеспечения. Первого Героя Социалистического Труда А.Н. Тихонов (за расчеты) и А.Д. Сахаров (за теорию) получили в одном Указе Верховного Совета СССР от 12.08.1953 за достижения по «водородной бомбе».

На встрече Нового 1961 года М.В. Келдыш произнес тост: «За космический год! И за полет человека!» 12 апреля 1961 года советский космонавт Юрий Алексеевич Гагарин совершил первый полет человека в космос. А уже 16 марта 1962 года запуск первого ИСЗ серии «Космос» положил начало осуществлению комплексной научной Программы оптических исследований и дистанционного зондирования околоземного космического пространства и Земли. За 17 лет в СССР запущено более 1100 ИСЗ серии «Космос».

Ю.А. Гагарин – это ПЕРВЫЙ ЧЕЛОВЕК, который посмотрел на Землю из космоса, т.е. ПЕРВЫЕ визуальные наблюдения поверхности и ореола Земли, человек ВПЕРВЫЕ увидел «ГОЛУБУЮ ПЛАНЕТУ».

Герман Степанович Титов ВПЕРВЫЕ в мире совершил космический полет продолжительностью более суток на пилотируемом космическом корабле (ПКК) «Восток-2» (6-7 августа 1961 г., 17 витков вокруг Земли, более 700 тыс. км, 25 часов 11 минут) и 6 августа 1961 года в начале второго витка ВПЕРВЫЕ в истории цивилизации провел ФОТО и КИНОСЪЕМКУ Земли из космоса. Человек ВПЕРВЫЕ увидел «КОСМИЧЕСКУЮ ЗАРЮ».

В.Ф. Быковский на ПКК «Восток-5» и В.В. Терешкова на ПКК «Восток-6» (июнь 1963) ВПЕРВЫЕ сфотографировали дневной и сумеречный горизонты Земли – космонавты провели ПЕРВЫЙ научный эксперимент из космоса. Было положено начало инструментальным исследованиям оптически активных компонентов атмосферы с ПКК. В этом научном эксперименте были обнаружены ВПЕРВЫЕ из космоса аэрозольные стратосферные слои, возникшие в результате мощного извержения вулкана Агунг в марте 1963 года. Гунунг Агунг – это гора-вулкан на острове Бали (Индонезия). Т.А. Сушкевич [5] построила адекватную вычислительную модель, повторив условия эксперимента. Созданный программный комплекс работал на БЭСМ-6 и использовался для выполнения директивных заданий и научных космических программ.

Разработка информационно-математических аспектов этих проектов привела к расцвету кинетической теории переноса нейтронов, заряженных частиц, излучения разной природы. Электромагнитное излучение, регистрируемое разными средствами, является основным источником информации о строении и физических свойствах планетных атмосфер и поверхностей при дистанционном зондировании. Для пассивных систем наблюдений источниками излучения являются внешний солнечный поток коротковолнового диапазона спектра (ультрафиолетовый, видимый, ближний инфракрасный) и собственное излучение планеты длинноволнового диапазона спектра (инфракрасный, миллиметровый), когда применимо оптическое приближение теории переноса излучения.

С одной стороны, радиационное поле – один из неотъемлемых факторов жизнеобеспечения человека, животного и растительного мира на Земле, одна из определяющих компонент земной экосистемы и биосферы, а также климата Земли, для поведения которых характерно взаимодействие отдельных компонент с проявлением синергизма. Поле излучения влияет на механизмы изменчивости (динамические процессы: циркуляция, конвекция, турбулентный перенос; радиационные процессы; фотохимические процессы) геофизического, метеорологического, климатического состояния Земли, которые обладают сложными нели-

нейными связями, затрудняющими предсказание возможных эффектов, оценку их величины и значимости. По современным оценкам радиационный форсинг на климат достигает около 40%!!!

С другой стороны, при дистанционном зондировании объектов природно-техногенной сферы радиационные характеристики системы «атмосфера-земная поверхность-океан» и электромагнитное излучение Земли являются носителем информации о состоянии окружающей среды и объектов, атмосферы, облачности, океана, гидрометеоров и всевозможных выбросов с загрязняющими примесями (последствия техногенных аварий, военных действий, лесных и степных пожаров, извержений вулканов и т.д.), а также техногенной инфраструктуры (дороги, строения, трубопроводы и т.д.).

Космические исследования – это такая область фундаментальных и прикладных работ, которая с первых шагов своего становления не могла развиваться без использования ЭВМ. Освоение космического пространства послужило значительным фактором совершенствования ЭВМ и формирования новых научных направлений, связанных с математическим моделированием радиационного поля Земли, теорией переноса изображения, теорией видения, теорией обработки и распознавания образов и т.д. Информационно-математическое обеспечение – обязательная составная часть любого космического проекта.

Новые перспективные возможности математического моделирования атмосферной радиации Земли связаны с разработкой информационно-математической системы для широкой области приложений на суперкомпьютерах и кластерах с распараллеливанием вычислений и распределением ресурсов. В США, Японии, Германии, Англии, Франции, России и др. появились супер-ЭВМ нового поколения, ориентированные на массовый параллелизм и создание систем глобального мониторинга Земли.

Освоение КОСМОСА создало основы СОВРЕМЕННОЙ постиндустриальной цивилизации – информационное общество, базирующееся на трех «китах»: КОМПЬЮТЕР, ИНТЕРНЕТ и МОБИЛЬНАЯ СВЯЗЬ, которые вышли из космических проектов!

## 5. Заключение

По случаю 100-летнего юбилея М.В. Келдыша патриарх российской космонавтики академик Борис Евсеевич Черток дал интервью представителю РАН, в котором отметил очень важное: «с самого начала космической эры М.В. Келдыш принимал непосредственное участие в решении многочисленных научных и организационных проблем. При этом его очень тесная дружба с Сергеем Павловичем Королёвым оказалась исключительно плодотворной для практического продвижения всей массы проблем не только в технике, но и в высших политических сферах, это было необходимо по тем временам.» По словам Чертока, «ни один новый проект в космонавтике и в ракетной технике не получал зелёного света без того, чтобы не было соответствующего заключения экспертных комиссий, которыми руководил М.В. Келдыш, наделённый очень большими правами. Его слово было иногда решающим: для одних убийственным, для других окрыляющим. Мне приходилось работать во многих этих комиссиях, и я наблюдал, как Келдыш (математик!) умеет очень дотошно вникать в мелкие инженерные проблемы».

А вот что ценил в Главном Теоретике Главный Конструктор: «Во-первых, это неизменное чувство нового, умение найти и определить это новое, понять его, – отмечал в свое вре-



мя Сергей Павлович Королев. – Во-вторых, это сам метод, стремление всегда к сугубо практическому, законченному решению задачи и стремление к установлению конкретных рекомендаций, применимых к жизни; и при всём этом весьма высокий уровень исследований, корректные разработки и решение данной задачи. Келдыша как учёного очень выгодно отличают его широкие и близкие связи с промышленностью, с конструкторскими бюро, с заводами и лётно-испытательными организациями» [1].

В заключение приведу слова Б.Е. Чертока из интервью: «Келдыш был истинным лидером нашей науки. Будучи президентом Академии, 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. Деятельность М.В. Келдыша как исключительного организатора науки была действительно реальной производительной силой, которая на недостижимую ныне высоту подняла авторитет нашей страны».

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (проекты 09-01-00071, 11-01-00021) и РАН (проект 3.5. ПФИ ОМН РАН)

### Литература

1. *Келдыш М.В.* Творческий портрет по воспоминаниям современников // М.: Наука, 2001. 416 с.
2. *Мстислав Всеволодович Келдыш.* 100 лет со дня рождения // ИПМ им. М.В. Келдыша РАН. Составители: Езерова Г.Н., Попов Ю.П., Лукичев М.А. Ярославль: ООО Издательство РМП, 2011.
3. *Королева Н.С. Королев С.П.* Отец. К 100-летию со дня рождения // М.: Наука, 2007. В 3-х книгах.
4. Прикладная небесная механика и управление движением // Сборник статей, посвященный 90 летию со дня рождения Д.Е. Охоцимского. Составители: Т.М. Энеев, М.Ю. Овчинников, А.Р. Голиков. М.: ИПМ им. М.В. Келдыша, 2010. 368 с.
5. *Сушкевич Т.А.* Математические модели переноса излучения // М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. 661 с.