

# Космос и математика



# Открытие космической

## эры

Открытие космической эры и начало освоения космического пространства - самое выдающееся достижение человечества XX в. как по сложности осуществления, что оказалось по силам наиболее развитым и могучим державам, так и по широте и глубине воздействия на всю цивилизацию. Причем воздействия в основном положительного и в перспективе сулящего огромные блага всему человечеству. Причастность к зарождению и развитию космонавтики - большая заслуга перед историей, и мы можем гордиться, что Россия внесла основной вклад в это достижение, открыв человечеству путь в космос и теоретически, и практически.



# *Достижение человека в космосе*

Нил Армстронг, первый землянин, ступивший на Луну, сказал про Юрия Гагарина: "Он всех нас позвал в космос". Мы не только открыли миру этот путь, но и продолжаем, несмотря на огромные переживаемые нашей страной трудности, оставаться лидерами во многих направлениях научно-технического прогресса, связанных с созданием ракетно-космической техники и с непосредственной космической деятельностью. Это доказывает, что наше лидерство не случайно, а имеет глубокие исторические корни и все еще крепкую основу в виде многих заслуженных коллективов, работающих в области ракетно-космической техники.



# Из истории

Интерес российской науки к космосу проявился еще в деятельности одного из первых русских академиков - М. В. Ломоносова, который пришел в Академию наук в 1742 г. При огромном разнообразии трудов М.В. Ломоносов сумел сделать ряд фундаментальных открытий в областях, связанных с будущими космическими исследованиями. В частности, он разработал приборы для навигации, изучения параметров атмосферы и средства для их подъема на высоту, а по наблюдениям за прохождением Венеры по диску Солнца установил наличие плотной атмосферы у этой планеты. Это открытие явилось предвестником выдающихся результатов экспериментальных исследований атмосферы и поверхности Венеры, проведенных советскими межпланетными космическими аппаратами начиная с 1967 г. и до настоящего времени не повторенных никем.





# Математический институт Академии наук

Повышение дальности полета баллистических ракет до межконтинентальной породило целый ряд новых научных проблем.

В Математическом институте Академии наук (МИАН), а затем в Отделении *прикладной математики* МИАН академик М.В. Келдыш разворачивает работы по ракетодинамике, баллистике и прикладной небесной механике.



# Академик М.В. Келдыш

Четырнадцать лет, в течение которых М.В. Келдыш руководил АН СССР, были периодом самого быстрого роста академической науки. При этом первостепенное внимание уделялось тематике, прямо или косвенно связанной с ракетно-космической техникой и космическими исследованиями. Именно в эти годы создан на основе ОПМ МИАН Институт прикладной математики, обеспечивающий расчетное решение фундаментальной проблемы движения космических аппаратов и сыгравший важную роль при обеспечении беспрепятственных полетов наших автоматических станций на Луну, Венеру, Марс и к комете Галлея.



**Академики М.В. Келдыш и С.П. Королев.**

1963 г.  
Фото А. Устинова.  
РГАНТД. Ф.211 оп.7 д.611.

# *Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша*

*Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша* центральное научно-исследовательское учреждение, разрабатывающее круг математических вопросов, связанных с применением и развитием электронно-вычислительных средств. Находится в Москве. В 1963 выделился из состава [Математического института](#) им. В. А. Стеклова АН СССР. С момента основания директором института является М. В. [Келдыш](#).

В институте были намечены принципиально новые возможности применения математики. Его коллектив впервые в СССР освоил и использовал ЭВМ и приобрёл опыт, на базе которого были заложены основы методов вычислительной математики и математического обеспечения ЭВМ. В П. м. и. разрабатываются математические проблемы ядерной энергетики, механики космического полёта и др. прикладных задач, а также ряда направлений классической математики.



М.В. КЕЛДЫШ

# *Динамика космических полетов*

Динамика космических полетов была в некотором смысле любимым детищем М. В. Келдыша, и он проявлял к ней особое внимание. В 1966 году на базе отдела был организован Баллистический Центр, который занимался расчётами оптимальных орбит, фактических траекторий и коррекций для всех космических полетов: от автоматических межпланетных и лунных аппаратов до пилотируемых «Союзов» и орбитальных станций «Салют» и «Мир». В отделе исследовались также задачи стыковки, управляемой посадки и стабилизации космических аппаратов.





# Б у р а н

Институт принимал активное участие в создании корабля многоразового использования «[Буран](#)». Стратегическое моделирование, проведенное в ИИМ, убедило руководство страны в необходимости противопоставить американскому «[Шаттлу](#)» советский аналог. В отделе [А. В. Забродина](#) рассчитывались обтекание и прогрев аппарата при входе в атмосферу. В отделе [М. Р. Шура-Бура](#) была разработана системная часть программного обеспечения «Бурана».



# ***В настоящее время***

В настоящее время в Баллистическом Центре продолжают заниматься обеспечением текущих космических проектов. Разрабатываются системы управления и навигации космических аппаратов в реальном времени с использованием глобальных спутниковых навигационных систем GPS и ГЛОНАСС. Космонавтикой занимаются и в других отделах. В частности в группе М. Я. Марова исследуют атмосферы планет. Изучаются перспективы дальних межпланетных полетов с использованием электроракетных двигателей. ИПМ участвует в проектах «Фобос-грунт» и «Радиоастрон».







# Практическая часть

- От Земли до Солнца приблизительно 150000000км (1 а.е). От Юпитера до Солнца 6,2 а.е. Какое расстояние от Юпитера до Солнца в км?



## задача 2

- Комета Галлея сближалась с Солнцем и была видна с Земли 30 раз начиная с 240 г. до н. э. по 1986 год. Найти период обращения кометы вокруг Солнца, в каком году состоится 32 сближение кометы с Солнцем?

### задача 3

- Марсоходу нужно пробурить 48 см грунта. Скорость бурения 5 см/мин. Через 4 мин 30 с бур ломается, через 1 час 30 мин бурение возобновляется со скоростью 4 см/мин. Сколько времени продолжалось бурение грунта ?



Ответы: 1. 930000000 км, 2. 2134 год, 3. 19 лет.