

Искусственные тела Солнечной системы

ГПБОУ РО РСК

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 07.02.01
«АРХИТЕКТУРА»

ВЫПОЛНИЛА:

СТУДЕНТКА 1 КУРСА
ЛОЗОВАЯ ВЕРОНИКА

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

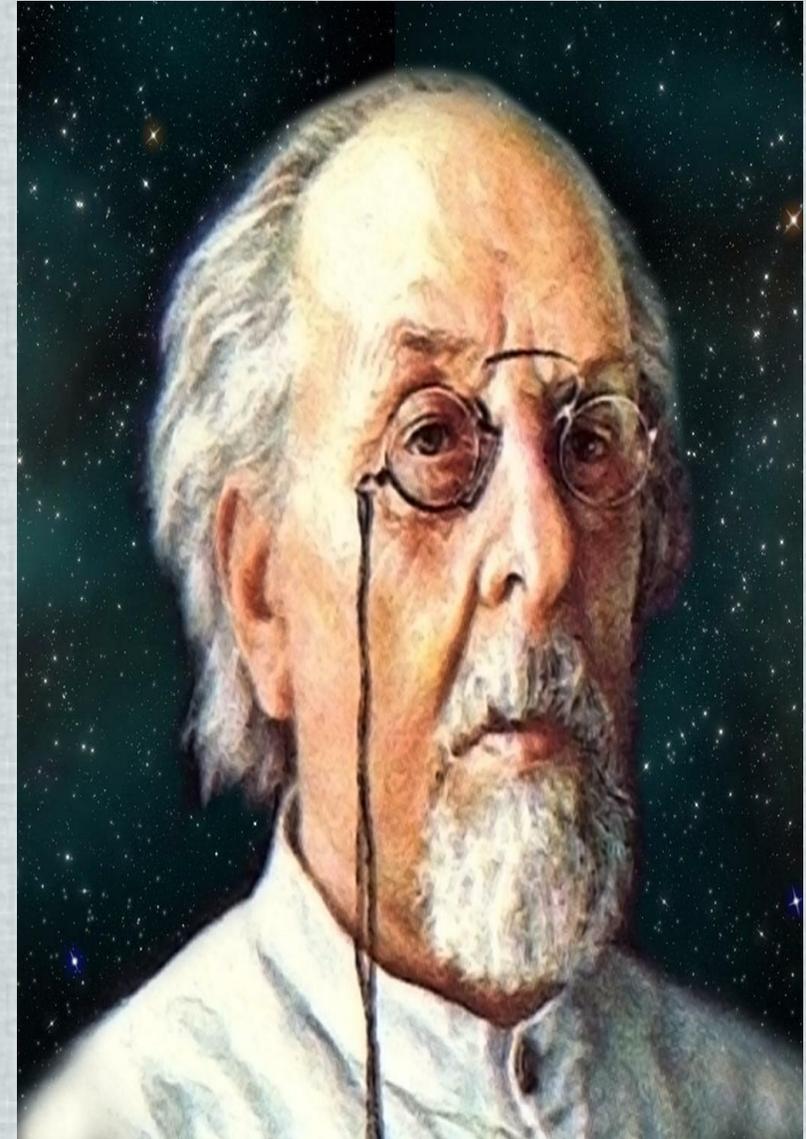
МАСЮТА С.В.

Первые искусственные небесные тела

Быть может, уже много тысяч лет назад, глядя на ночное небо, человек мечтал о полёте к звёздам. Шли века, человек приобретал всё большую власть над природой, но мечта о полёте к звёздам оставалась всё такой же несбыточной, как и тысячи лет назад.

Великая честь открыть людям дорогу к другим мирам выпала на долю нашего соотечественника К.Э. Циолковского.

В 1911 г. К.Э. Циолковский произнёс свои вещие слова: «Человечество не останется вечно на земле, но, в погоне за светом и пространством, сначала робко проникает за пределы атмосферы, а затем завоюет себе всё околосолнечное пространство». Барсуков В.Л. «Освоение космического пространства в СССР» М., 1982 с.11

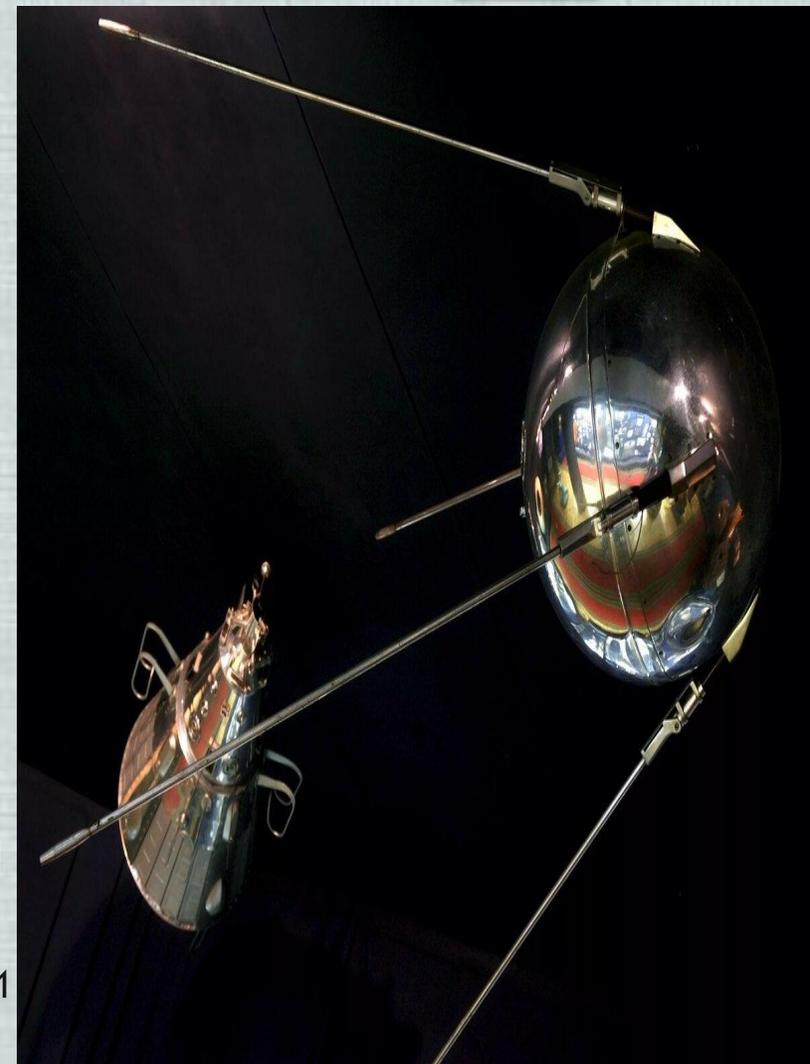


Начало проникновению человека в космос было положено 4 октября 1957г. В этот памятный день вышел на орбиту запущенный в Советском Союзе первый в истории человечества искусственный спутник Земли. Гэтланд К. «Космическая техника» М., 1986 с.6 Он весил 83,6 кг.

Прорвавшись сквозь земную атмосферу, первая космическая ласточка вынесла в околоземное пространство научные приборы и радиопередатчики. Они передали на Землю первую научную информацию о космическом пространстве, окружающем Землю.

Через 20 дней после запуска космический первенец умолк - иссякли батареи питания его передатчиков. Постепенно опускаясь, он просуществовал ещё около двух с половиной месяцев и сгорел в нижних, более плотных слоях атмосферы.

Полёт первого спутника позволил получить ценнейшие сведения. Тщательно изучив постепенное изменение орбиты за счёт торможения в атмосфере, учёные смогли рассчитать плотность атмосферы на всех высотах, где пролетал спутник, и по этим данным более точно предусмотреть изменение орбит последующих спутников.





Второй Советский спутник был выведен на более вытянутую орбиту 3 ноября 1957 г. Гэтланд К. «Космическая техника» М., 1986 с .7 Если ракета первого спутника позволила поднять его на 947 км, то ракета второго спутника была более мощной. При почти той же минимальной высоте подъёма апогей орбиты достиг 1671 км, и спутник весил значительно больше первого - 508,3 кг.

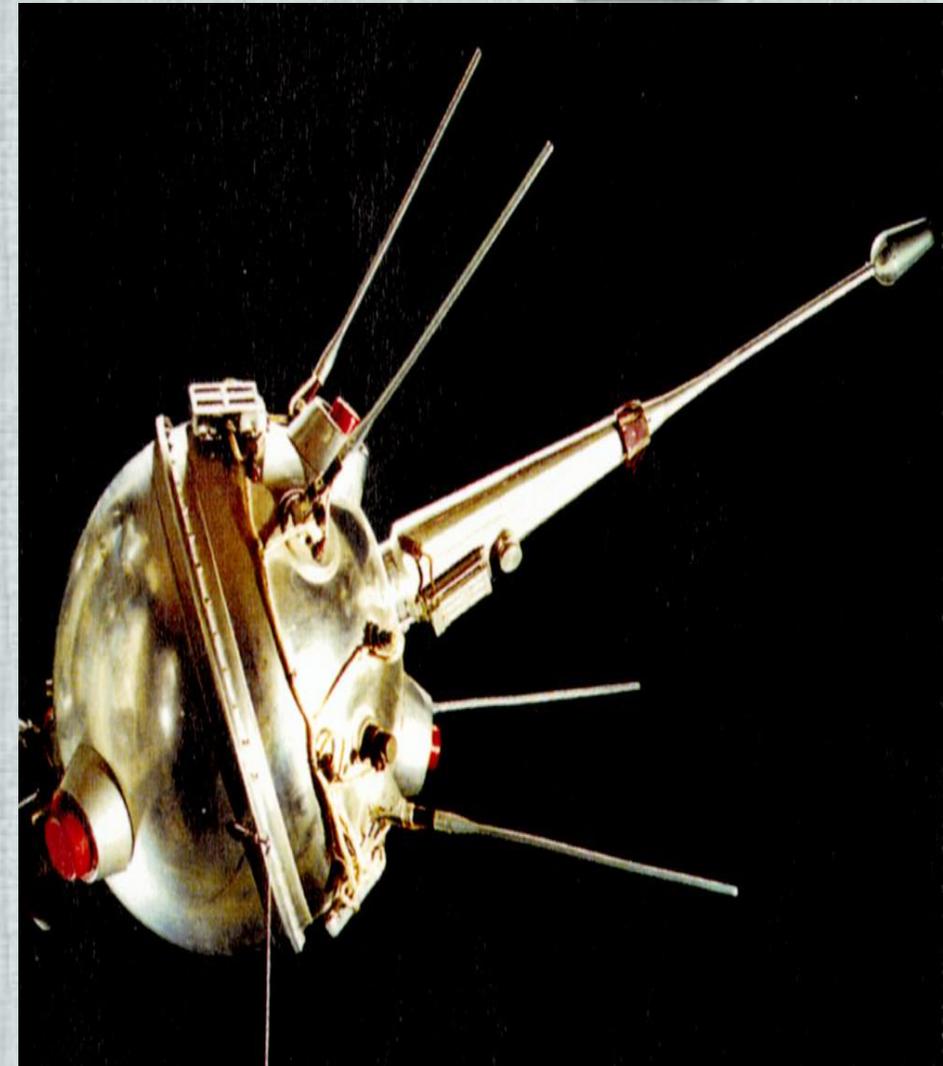
Третий спутник поднялся ещё выше - на 1880 км и был ещё тяжелее. Он весил 1327 кг.

2 января 1959 г. умчалась в сторону Луны и вышла на околосолнечную орбиту советская космическая ракета «Луна-1». там же с.9 Она стала спутником Солнца. На Западе её называли лунником. Запуском её была прослежена вся толща околоземного космического пространства. За 34 часа полёта ракета прошла 370 тыс. км, пересекла орбиту Луны и вышла в околосолнечное пространство. После этого ещё около 30 часов велось наблюдение за её полётом и принималась с установленных на ней приборов ценнейшая научная информация. Сведения, полученные в этом полёте, существенно дополнили наши сведения об одном из важнейших открытий первых лет космической эры - открытии околоземных поясов радиации.



Не менее изумительным был полёт второй советской космической ракеты «Луна-2», запущенной 12 сентября 1959 г. Приборный контейнер этой ракеты 14 сентября коснулся поверхности Луны! Впервые за всю историю аппарат, созданный руками человека, достиг другого небесного тела и доставил на безжизненную планету памятник великому подвигу советского народа - вымпел с изображением Герба СССР. «Луна-2» установила, что у Луны нет магнитного поля и поясов радиации в пределах точности приборов.

4 октября 1959г., в день второй годовщины запуска первого советского спутника Земли, в Советском Союзе была запущена третья космическая ракета - «Луна-3». Она отделила от себя автоматическую межпланетную станцию с приборами. Контейнер был направлен так, что обогнув Луну, он вернулся обратно в район Земли. Установленная в нём аппаратура сфотографировала и передала на Землю изображение не видимой нами обратной



Десятки неразрешённых вопросов стояли перед наукой. Надо было создать во много раз более мощные ракеты-носители для выведения на орбиту космических кораблей, в несколько раз более тяжёлых, чем самые тяжёлые искусственные спутники, запущенные ранее. Нужно было сконцентрировать и построить летательные аппараты, не только полностью обеспечивающие безопасность космонавта на всех этапах полёта, но и создающие необходимые условия для его жизни и работы. Необходимо было разработать целый комплекс специальной тренировки, который позволил бы организму будущих космонавтов заранее приспособиться к существованию в условиях перегрузок и невесомости. Надо было разрешить очень много и других вопросов.

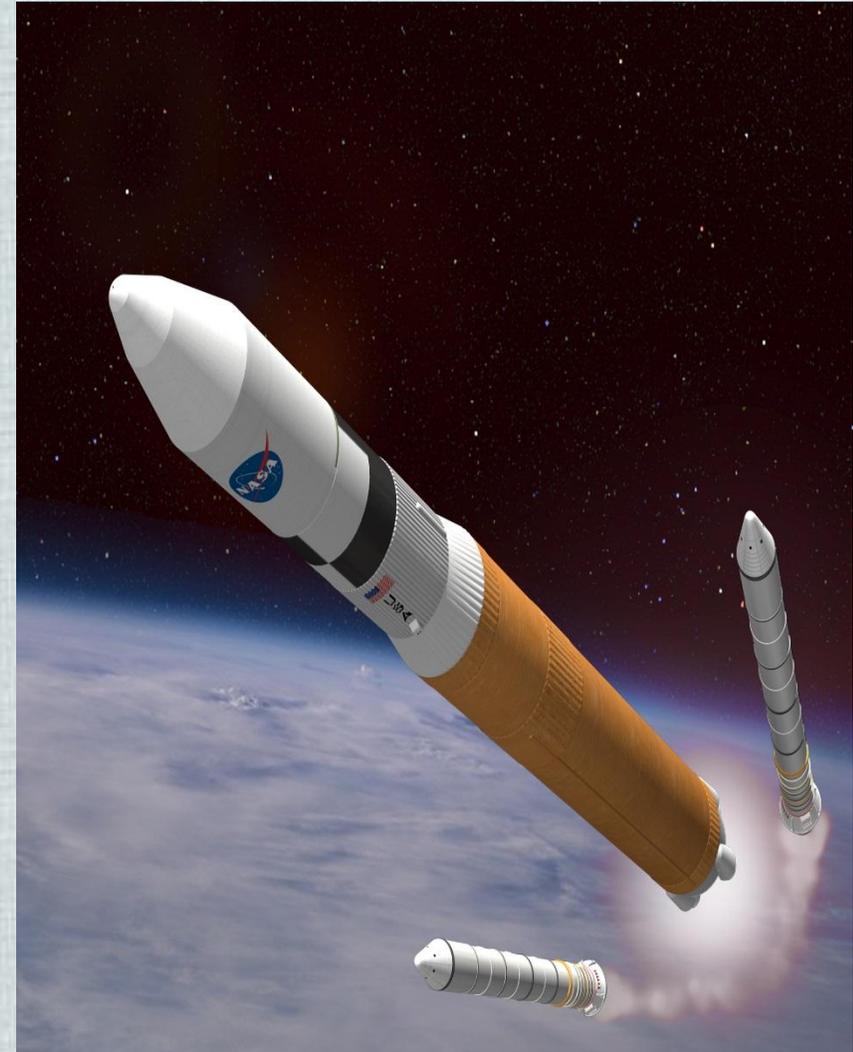


Настоящее время

В настоящее время небесная механика интенсивно занимается изучением движений не только естественных небесных тел нашей Солнечной системы: планет, их спутников, астероидов, комет, но и искусственных небесных тел, созданных человеком. Это - искусственные спутники Земли (ИСЗ), автоматические межпланетные станции (АМС), посылаемые к другим планетам или Луне, космические корабли с экипажем, искусственные спутники Луны (ИСЛ) или других планет.

Как происходит запуск?

Запуск искусственных небесных тел производится в настоящее время при помощи многоступенчатых ракет, последние ступени которых содержат запускаемый объект. Это может быть или контейнер большего или меньшего размера с научной аппаратурой или же целый космический корабль, на борту которого находится космонавт (впервые в истории человечества космические корабли с людьми на борту были, как известно, запущены 12 апреля и 6 августа 1961 г.). После старта ракета движется некоторое время за счет тяги, создаваемой ее двигателями. Это - активный участок траектории ракеты, на котором мы имеем дело еще не с искусственным небесным телом, а просто с реактивным летательным аппаратом.



Сначала ракета движется вертикально вверх (чтобы как можно скорее пройти через самые плотные слои атмосферы). Затем она постепенно разворачивается в вертикальной плоскости и, двигаясь в направлении, близком к горизонтальному, набирает все большую скорость. При горизонтальном движении увеличение скорости на заданную величину требует наименьшей затраты энергии, а следовательно, и наименьшей затраты ракетного топлива. Это объясняется тем, что при таком движении притяжение Земли меньше всего сказывается на скорости ракеты, так как сила притяжения направлена тогда почти перпендикулярно к линии движения. Если бы ракета сохраняла, допустим, все время вертикальное направление движения, то энергия двигателей ракеты затрачивалась бы не только на увеличение скорости ракеты, но и на преодоление земного притяжения, направленного в этом случае в сторону, противоположную движению, и тормозящего движение ракеты.

Когда двигатель последней ступени ракеты, исчерпав горючее, перестает работать, активный участок траектории оканчивается. Запускаемый объект отделяется тогда автоматически от ракеты, и начинается его движение по некоторой орбите относительно Земли под действием естественных сил. Этот момент называется моментом выхода космического аппарата на орбиту. Дальнейшее его движение в основном (а иногда и полностью) пассивное, т. е. неуправляемое, происходит за счет энергии приобретенной на активном участке.

Астродинамика

Астродинамика (орбитальная механика) — раздел небесной механики, изучающий движение искусственных космических тел: искусственных спутников, межпланетных станций и других космических кораблей. Космический аппарат становится искусственным небесным телом, движение которого может изучаться, в принципе, так же, как и движение естественных небесных тел. Однако, если в классической небесной механике учитываются почти исключительно силы взаимного притяжения между небесными телами, то в астродинамике никак нельзя ограничиться только такими силами. Приходится обязательно учитывать земную атмосферу, оказывающую сопротивление тем большее, чем ближе к поверхности Земли движутся искусственные небесные тела. Нередко существенную роль играет давление солнечного излучения, оказывающее влияние на искусственные спутники Земли. Кроме того, многие запускаемые сейчас космические аппараты управляемы с помощью установленных на них ракетных двигателей. Космические корабли с экипажем на борту, обязательно управляемы. Их движение не является, таким образом, полностью пассивным. Реактивные двигатели позволяют существенно изменить в ходе движения орбиту космического аппарата, хотя по своей величине силы этих двигателей значительно меньше, чем совокупность естественных сил. Вследствие всех этих причин задачи астродинамики являются весьма сложными. Оказывается недостаточным ограничиться теми методами и результатами, которые были созданы в классической небесной механике. Очень широко применяются численные методы с использованием новейшей вычислительной техники.

Цели и задачи

Каждый запуск искусственного небесного тела - это своего рода эксперимент, преследующий ту или иную цель. В каждом случае требуется, чтобы искусственное небесное тело двигалось определенным образом по заранее выбранной орбите. Например, при запуске искусственного спутника Земли можно потребовать, чтобы он двигался в дальнейшем в течение какого-то времени по круговой орбите вокруг Земли. При запуске межпланетной станции можно потребовать, чтобы она достигла, скажем, через 3 месяца Венеры и т. д. Во всех этих случаях надо заранее рассчитать орбиту и ответить на вопрос как следует запустить космический аппарат и как следует, при необходимости, им управлять, чтобы его движение происходило по расчетной орбите.

В частности, в астродинамике имеются задачи перехода с одной орбиты на другую. Часто космический аппарат сразу после выхода на орбиту относительно Земли еще не движется так, как это требуется для достижения поставленной цели. Тогда возникает задача о переводе космического аппарата на другую, более подходящую орбиту. Для этого используются реактивные двигатели, установленные на космическом аппарате, которые можно включить по команде с Земли. Эти двигатели включаются на определенный срок и в определенный момент, и они сообщают аппарату необходимую дополнительную скорость. В результате космический аппарат начинает двигаться после этого по новой орбите.





Двигатели на борту космических аппаратов, создающие в течение более или менее длительного времени постоянную тягу, проектируются в настоящее время весьма успешно.

При изменении таким путем орбит можно стремиться к сравнительно небольшому их исправлению (коррекции) или к переводу космического аппарата на совсем другую орбиту. Математическая задача, возникающая при этом, заключается в том чтобы заранее определить какие именно и когда надо сообщить космическому аппарату дополнительные импульсы, чтобы его орбита изменилась желательным образом. Сложность, этой задачи состоит в том, что переход с одной орбиты на другую желательно осуществить наилучшим или, как говорят, оптимальным образом.

А именно, дополнительные импульсы должны быть как можно более слабыми по мощности (чтобы требовалось как можно меньше реактивного топлива), но в то же время, как правило, требуется, чтобы космический аппарат перешел на новую орбиту за возможно более короткий срок. Приходится решать задачу не просто перехода на новую орбиту, но задачу оптимального перехода.

Астродинамика не только выдвинула новые задачи, но также заставила пересмотреть ряд «старых» задач классической небесной механики, относящихся к естественным небесным телам. Например, точные расчеты перелетов на другие планеты невозможны без точнейших данных о движении самих планет. Точность имеющихся сейчас теорий движения планет (а именно, внутренних планет) оказывается в ряде случаев недостаточной. Кроме того, в задачах о движении искусственных небесных тел требуется знать точное расстояние между небесными телами и их размеры. Естественно, что это заставило астрономов пересмотреть численные значения так называемых фундаментальных и сопутствующих им астрономических постоянных, т.е. параметров, определяющих размеры земли и ее форму, вращение земли, движение Земли вокруг Солнца, соотношение между массами Земли, всех планет, Луны, Солнца, их гравитационные постоянные и т.д. Знание всех этих параметров требуется для того, чтобы можно было производить в соответствии с теориями движения точные численные расчеты положений небесных тел Солнечной системы в пространстве на тот или иной момент времени в метрах, километрах.

Источники:

- <https://kosmos.bobrodobro.ru/638>
- https://studref.com/403316/geografiya/osnovy_sputnikovoy_geodezii

