

Конечная цель космонавтики

*Какими могут быть контуры стратегии человечества
по освоению межзвездного пространства*

http://www.ng.ru/nauka/2016-05-25/12_space.html

Независимая газета, №100(6714), 25.05.2016

Иван Моисеев

В России действует много документов стратегического планирования, разного рода «Стратегии развития...», «Концепции...», «Основы политики...», и с каждым днем их становится все больше. Чтобы хоть как-то упорядочить и систематизировать усилия в написании таких документов, Государственной думе даже пришлось принять специальный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации». И тем не менее...

Исходя из «Основ...»

Официально стратегические перспективы развития космонавтики в России зафиксированы в двух документах: «Основы государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу» (распоряжение президента РФ от 19.04.13 № Пр-906); «Основы государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики Российской Федерации и развития ее регионов на период до 2030 года» (распоряжение президента РФ от 14.01. 14 № Пр-51).

Исходя из этих двух «Основ...» была разработана и в марте этого года принята Федеральная космическая программа России на 2016–2025 годы.

Помимо данных документов есть стратегии (концепции, долгосрочные программы развития) по направлениям космической деятельности и у отдельных «космических» предприятий. Активно разрабатывается стратегия развития вновь образованной государственной корпорации «Роскосмос».

Но, несмотря на все это «стратегическое» изобилие, среди специалистов тезис об отсутствии космической стратегии России – общее место. Парадокс решается просто. Упомянутые (и не упомянутые) документы, являясь стратегическими по форме, по сути таковыми не являются. Все это фигуры в своеобразной многомерной шахматной игре со многими игроками: руководством страны и космической отрасли, участвующими в космической деятельности министерствами и ведомствами, предприятиями и организациями.

В этих документах нет ясного ответа на простые вопросы о том, какие космические направления/проекты являются стратегическими, какие вспомогательными, что надо делать обязательно, на чем можно сэкономить. Авторы-разработчики указанных «стратегических» документов всегда оставляют себе простор для тактического маневрирования. Например, вот так: «...первый приоритет имеет деятельность, связанная с обеспечением гарантированного доступа России в космос со своей территории, с развитием и использованием космической техники, технологий, работ и услуг в интересах

социально-экономической сферы Российской Федерации, обороны страны и безопасности государства, а также с развитием ракетно-космической промышленности и выполнением международных обязательств...». Второй, третий и последующие «приоритеты» можно уже и не смотреть, понятно, что первый охватывает практически всю космическую деятельность.

Проблемы со стратегическим планированием космической деятельности есть и в США. В 2006 году президентом Дж. Бушем была принята «Национальная космическая политика США», в которой основной перспективной задачей в космосе определяется «возвращение на Луну». А вот президент Барак Обама провозглашает новую космическую стратегию Америки: к 2015 году разработать новую тяжелую ракету-носитель для пилотируемых полетов в «дальний космос», а к 2025 году отправить пилотируемый комплекс за пределы лунной орбиты, возможно, к какому-нибудь из астероидов. Предполагается, что в середине 2030-х годов будет выполнен полет на околомарсианскую орбиту, далее последует экспедиция на поверхность Марса. А пока предлагается заняться развитием технологий полетов в дальний космос.

Это так называемое отложенное решение. Теперь решать вопрос «куда полетит Америка?» придется уже следующему президенту США.

Дихотомия космонавтики

Существует общая проблема при использовании звучных и всем знакомых терминов – каждый понимает их по-своему. Для термина «стратегия» (от греческого «искусство полководца») есть определения «форма организации человеческого взаимодействия» и «оптимизация действий в условиях ограниченных ресурсов», которые хорошо подходят к вопросам стратегии развития российской космонавтики.

Эти же два определения кратко описывают два типа космической стратегии, которые сейчас активно рассматриваются: стратегия первого типа – решение вопроса «каким образом?». Ответ на этот вопрос предполагает выработку плана действий по построению/улучшению системы управления космической деятельностью;

– стратегия второго типа – выбор цели, задач, этапов, временной шкалы реализации космических проектов.

Оба типа стратегий взаимосвязаны – качество системы управления определяют границы выбора цели, выбор цели предъявляет требования к системе управления. Эта взаимосвязь часто приводит к тому, что в документах стратегического характера стратегии указанных двух типов перемешиваются, что вызывает трудности восприятия и обсуждения таких документов.

Ограничимся рассмотрением стратегий второго типа. Конкретные цели космической деятельности и соответственно стратегий весьма разнообразны. Для общего случая их удобно представить в виде двоичного дерева (рис. 1).



Рис. 1. Двоичное дерево стратегического направления космической деятельности.

В группу направления «Полет к Земле» входят космические проекты, цель которых повышение качества жизни на Земле. В группу «Полет к звездам» попадают проекты исследования и освоения внешнего космического пространства.

Такая дихотомия удобна не только для классификации, но еще и потому, что эти два направления существенно отличаются по экономическому и организационному принципам. Такое деление близко к общему пониманию разделения на прикладной и фундаментальной космические проекты, ее использование позволит для каждой группы проектов указать характерные особенности стратегии развития.

«Полет к Земле» – это такие направления, как космическая связь, дистанционное зондирование Земли, навигация. Сюда же относится и военный космос, который использует перечисленные направления плюс некоторые специфические. Все они характерны наличием конкретного заказчика/потребителя, готового финансировать развитие направления. Стратегии здесь должны выстраиваться по каждому направлению предметно. Общим подходом к построению стратегии в данной группе направления всегда будет оптимизация по критерию «эффективность/стоимость».

Цель проектов группы «Полет к звездам» – либо получение знаний, либо расширение сферы присутствия человека: запуск автоматических станций для исследования Луны и планет Солнечной системы, работа космических телескопов, пилотируемые полеты. Все проекты данной группы не дают прямого экономического эффекта, что определяет необходимость их финансирования из государственного бюджета и полной ответственности государственных органов власти за выбор таких проектов и их реализацию.

Особое значение имеет вопрос выбора стратегии в группе направления «Пилотируемые полеты». Они имеют значительное мировоззренческое значение, формируя в обществе представление о высоком потенциале развития, о человечестве как о космической цивилизации. В техническом смысле пилотируемые полеты требуют более мощных технических средств, создание которых расширяет возможности на всех других космических направлениях.

Цель и принципы

Построение любой стратегии основывается на понимании цели и методов ее достижения.

Зачем двигаться в дальний космос? На какой-либо экономический эффект нельзя рассчитывать, так как мы отдаляемся от Земли, а чем дальше мы от нее удаляемся, тем сложнее и дороже использовать результаты в земной экономике. Не может считаться удовлетворительным ответ о поиске «запасной планеты»: месте, куда человечество может переселиться в случае гибели жизни на Земле. Если это и возможно, то в очень отдаленном будущем, и рассматривать такой вариант можно только основываясь на потенциале этого отдаленного будущего. Но это непредсказуемый фактор.

Вопрос «Зачем?» носит явно выраженный мировоззренческий характер. Соответственно и ответ на него должен лежать в той же плоскости. Как показывает вся история цивилизации, стремление к изучению окружающего пространства – безусловный инстинкт Homo sapiens. Человечество неизбежно будет продвигаться в космос просто потому, что человек так устроен. И тогда основной задачей стратегического планирования этого движения становится задача двигаться дальше, быстрее и с наименьшими затратами.

При рассмотрении стратегии полетов в дальний космос было бы полезно выбрать самую дальнюю цель таких полетов. Тогда направление движения должно будет лежать на условной прямой, соединяющей Землю и эту дальнюю цель (рис. 2).

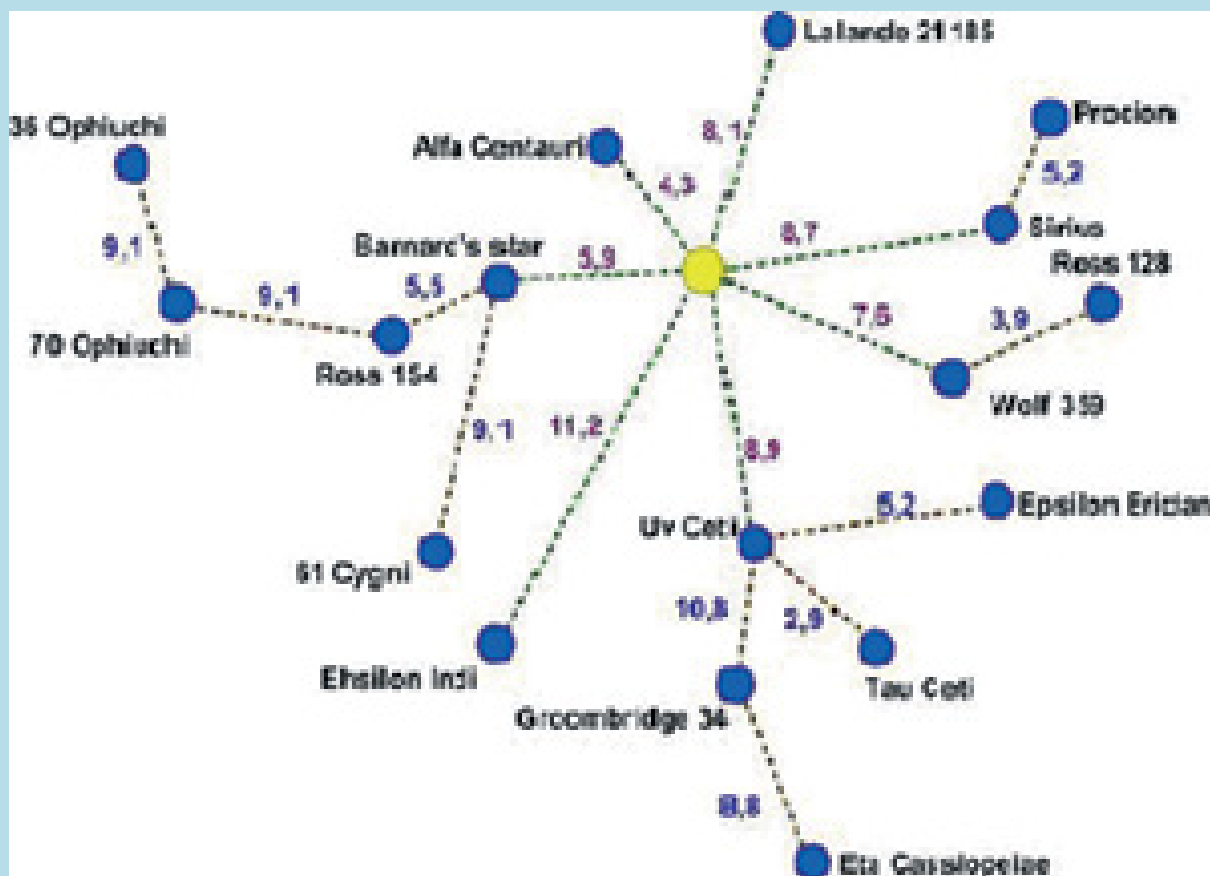


Рис. 2. Ближайшие звездные окрестности Солнца и возможные направления межзвездных перелетов. Цифры – дистанции полетов в световых годах.

В 1991 году в ходе работы Московского космического клуба по советской космической доктрине, которая затем трансформировалась в работу по разработке

концепции российской космонавтики, автором была предложена концепция «конечной цели» в космонавтике (Моисеев И.М. Концепция «конечной цели» в космонавтике // Космонавтика, астрономия, 1991, № 10, с. 51–54). Искать глобальную цель в космонавтике надо где-то на пределе возможностей доступных нам технологий.

Предлагаемая формулировка «конечной цели»: «Расширение сферы присутствия и деятельности человека до границ Галактики». Предвидимые технологии космических двигателей теоретически позволяют рассматривать возможности пилотируемых полетов к ближайшим (20–30 световых лет) звездам. Такие полеты будут осуществляться большими эскадрами межзвездных кораблей с многотысячными экипажами.

После достижения планетной системы экипаж частью остается осваивать новое место проживания, частью начинает полет к следующей звезде. Двигаясь таким образом от звезды к звезде, человек может освоить всю Галактику. По оценкам, требуемое для этого время составит 7–10 млн лет. Это сопоставимо со временем существования человечества (а оно еще молодо) и на порядок меньше сроков геологических периодов.

Таким образом, все проекты полетов в дальний космос и создание соответствующих технических средств должны стать этапами на пути подготовки пилотируемых перелетов к ближайшим звездам.

При общем рассмотрении методов достижения поставленной цели можно предложить три принципа, определяющих выбор космических проектов на группы направления «Пилотируемые полеты».

1. Каждый проект обязан иметь конкретные задачи и явно выраженный конечный результат.

Космос, как и познание, это дорога без конца. Часто таким пониманием руководствуются, предлагая в качестве результата не результат, а движение. И если такой подход годится для отдельного исследователя, то для проектов, требующих значительных ресурсов, объединения усилий государственных институтов, он не подходит. Надо отметить, что соблюдение данного принципа не требует обязательной экономической эффективности проектов, так как результат может и не лежать в экономической плоскости.

2. Человек должен работать только там, где без него невозможно обойтись.

Это означает отход от принципов начала космической эры, когда сам полет человека в космос, выполнение им каких-либо работ было самоцелью и являлось значительным достижением. Сегодня, в частности вследствие ряда катастроф, в обществе созрело понимание необходимости высокого уровня безопасности при космических полетах. Человек не должен быть объектом экспериментов, связанных с риском для жизни и здоровья. Второе основание данного принципа: обеспечение деятельности человека в космосе – это весьма энергозатратный и дорогой процесс. Если что-то может сделать автомат – он сделает это существенно дешевле.

3. Основные результаты каждого проекта должны использоваться для последующих шагов на стратегическом направлении развития космонавтики.

Это некий аналог принципа движения в горах: «Не теряй высоту». Основа для такого подхода применительно к космонавтике в том, что можно рывком достичь

определенной высоты – слетать на Луну, например. Но если эта высота не станет основой для движения далее, если ее покинуть, взять ее следующий раз уже будет труднее, несмотря на прогресс техники.

«Дорожная карта» в дальний космос

Приведенные теоретические данные могут использоваться при анализе актуальных вопросов космической стратегии.

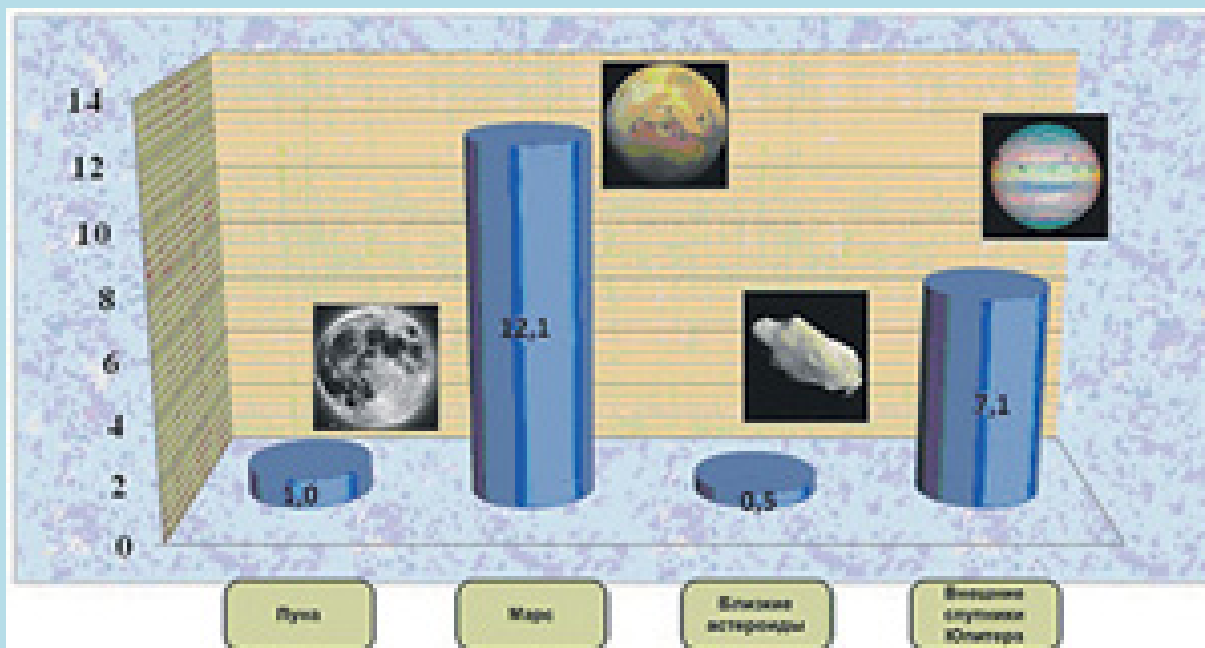


Рис. 3. Сравнение затрат на использование внешних ресурсов доставляемых на орбиту Земли с Луны близких астероидов, Марса и внешних спутников Юпитера. Инфографика автора

Сейчас мировая космонавтика подошла к своему потолку интенсивности космических полетов. Можно эту интенсивность увеличить в разы, но не намного. Это связано с особенностью ракетных средств доставки грузов в космос. На каждую тонну груза, выведенного на низкую орбиту, требуется 30–50 тонн стартовой массы ракеты-носителя, а увеличение этой массы влечет за собой линейный рост масштабов промышленности и наземной инфраструктуры. Увеличение дальности полетов требует увеличения характеристической скорости, а это уже требует экспоненциального роста затрат.

Можно, конечно, бросить на космонавтику существенно большую часть расходов государства. Но это не решит проблему и при излишнем энтузиазме может привести к тому, что пострадают экономика и соответственно космонавтика.

Принципиальный выход из такой ситуации – использование внеземных ресурсов для дальнейшего продвижения в космос. Это в первую очередь кислород, который может использоваться как компонент ракетного топлива, вода, металлы. Использование ядерного двигателя позволит расширить спектр материалов, пригодных для использования в качестве рабочего тела.

На топливо и/или рабочее тело приходится основная часть массы космических транспортных систем, поэтому сосредоточиться надо именно на поисках топлива. Практически любой материал, просто грунт, может использоваться для защиты от

космической радиации. Следующий этап использования внеземных ресурсов – получение материалов для тяжелых, но простых в изготовлении элементов конструкций.

Таким образом, источники внеземных ресурсов становятся ключевой целью космической стратегии. Дистанция между ними соответствует не пространственной отдаленности, а эффективности добычи космических ресурсов. А она зависит от времени полета и в большей степени от тех затрат, которые требуются для транспортировки ресурсов к месту использования. Соответствующие оценки приведены на рисунке 3.

Здесь на первом месте – Луна. Добыча ресурсов с близких астероидов даже менее энергозатратна, чем добыча ресурсов на Луне, но надо учитывать большую длительность полета (не меньше года) и соответственно высокие требования по радиационной защите. Далее следуют спутники и верхняя атмосфера больших планет. Марс просто выпадает из этой последовательности из-за очень больших затрат на доставку оборудования на Марс и вывод груза с его поверхности.

В настоящее время для того чтобы приступить к конкретному планированию добычи и использования внеземных ресурсов, нет достаточного объема информации о Луне и астероидах. Таким образом, можно подойти к постановке задачи для настоящего времени – масштабная программа геологического и топографического исследования Луны и близко проходящих астероидов. Обеспечивающей частью такой стратегии должны стать проекты по отработке космических ядерных двигателей и энергоустановкам, а также по электроракетным двигателям.

Для Российской Федерации с учетом сказанного можно предложить следующую «дорожную карту» движения в дальний космос.

2016–2025 годы – выполнение Федеральной космической программы, стабилизация ситуации в российской космонавтике, формирование концептуальных планов дальнейшего развития.

2025–2040 годы – развернутая программа детального исследования небесных тел Солнечной системы, в первую очередь Луны: создание и развитие орбитальной станции нового поколения, ориентированной на обеспечение (испытание, ремонт и заправка космических аппаратов для геостационарной орбиты и исследования дальнего космоса);

– развитие перспективных транспортных средств и мощных систем энергообеспечения;

– доведение элементной базы космической техники до мирового уровня;

– 2030–2040 годы – пилотируемые полеты на Луну и ближайшие астероиды;

– 2050-е годы – лунная база, начало широкого использования внеземных ресурсов в космической технике.

Реализация этого сценария будет означать успешное участие России в общечеловеческом движении в космическое пространство. Указанные сроки – очень оптимистичный вариант, практически максимум возможного. Но здесь надо отметить, что в общественном сознании, в ряде заявлений руководителей называются сроки еще более сжатые.

Сегодняшние проблемы в космической отрасли, общая экономическая и политическая ситуация – не слишком благоприятный фон для стратегического планирования. Тем не менее, возможность для оптимистического сценария в стратегическом планировании сохраняется. А вот хватит ли у России сил, а главное, желания пойти по космической дороге – этот вопрос можно решить только экспериментально.

Об авторе: Иван Михайлович Моисеев – руководитель Института космической политики, научный руководитель Московского космического клуба, эксперт фонда «Сколково», член Экспертного совета при правительстве РФ.