

Дорога к звездам - самая дальняя дорога

О межзвездных полетах - без фантастики

Двигатель для межзвездного корабля должен иметь тот же порядок мощности, что и вся мощность, потребляемая человечеством на сегодняшний день. *(По сути при межзвездном перелете осуществляется деление энергии пополам — в биологии, применительно к клеткам, этот процесс называют размножением. Прим. ред. Ecolife)*

Вооружившись таким пониманием, мы можем попробовать представить первую межзвездную экспедицию. Строительство эскадры межзвездных кораблей начнется в точках Лагранжа системы Земля-Луна (точки гравитационного равновесия). Двигатель для межзвездного корабля должен иметь тот же порядок мощности, что и вся мощность, потребляемая человечеством на сегодняшний день.

Один корабль – это сотни тысяч тонн полезной нагрузки, миллионы тонн – двигатели, десятки миллионов тонн – топливо. Цифры могут напугать, но, чтобы не сильно пугаться, их можно сравнить с другими крупными строительствами. Давным-давно за 20 лет была построена пирамида Хеопса весом более 6 миллионов тонн. Или уже в наши времена — в Канаде в 1965 году был построен остров «Норт-Дам». Только грунта потребовалось 15 миллионов тонн, а постройка заняла всего 10 месяцев. Самый большой морской корабль — Knock Nevis — имел водоизмещение 825 614 тонн. Строительство в космосе имеет свои специфические трудности, но имеет и некоторые преимущества, например, облегчение силовых элементов из-за невесомости, практическое отсутствие ограничений по массе и размерам (на Земле достаточно большая конструкция просто раздавит сама себя).

Самая дальняя дорога.

Автор Иван Моисеев, <http://path-2.narod.ru>

1. Стартовый оптимизм и последующее разочарование	1
2. О предвидимых технологиях	3
3. Абрис межзвездного перелета	4
3.1. О двигателях	4
3.2. Постройка кораблей.	5
3.3. Перелет	7
4. Ну вот, мы и здесь...	10
5. Летим дальше	12
6. Зачем?	13

1. Стартовый оптимизм и последующее разочарование

В середине прошлого века в общественном сознании существовала твердая уверенность о неизбежной, неограниченной и скорой экспансии Человечества во Вселенную. Уверенность основывалась на быстром развитии космонавтики – запуск спутника, полет Гагарина, запуски автоматов

к планетам, высадка на Луну... и все это – в течение десятилетия. Громадные объемы космической фантастики подкрепляли такое мироощущение, превращая умозрительные рассуждения о будущем космонавтики в факт бытия. Такой оптимизм – вещь, конечно, приятная, но, как и все ошибки, он привел и к некоторым негативным последствиям. Одно из них – неудовлетворенность темпами развития космонавтики и разочарование в ее перспективах. Обещали яблоны на Марсе – и где? Другим следствием стало искаженное представление о космических пространствах. У многих в сознании заложено ощущение того, что Марс – где-то сразу за Луной и только ретрограды-чиновники мешают туда слетать в текущем десятилетии.

Потерянный космический оптимизм придется заменить на что-то более основательное. Это необходимо не только для формирования объективного мировоззрения, но и в чисто прагматических целях. Сейчас среди ведущих космических держав (а Россия пока входит в их число) существует дефицит стратегических представлений о будущем космонавтики, отсутствует единое понимание целей и задач, прежде всего — пилотируемых полетов. Что будет после Международной космической станции? – этот вопрос сегодня не имеет даже приблизительного ответа. Для пилотируемой цели сегодняшнего дня предлагаются Луна, Марс, астероиды, продолжение работ на околоземной орбите. Споры идут жаркие, продолжаться они могут долго. Существующая неопределенность пагубно сказывается на среднесрочном планировании вообще, так как задачи пилотируемых полетов во многом определяют облик транспортных космических систем, используемых и для решения прикладных задач космонавтики.

При определении долгосрочных целей в космосе, как это ни странно звучит, следует абстрагироваться от политических мотиваций или настроений. Эти факторы легко меняют свои вектора и содержания, и они не могут стать достаточно надежной базой для планирования будущего космонавтики. В частности, ориентация на политические мотивы сыграла плохую шутку в США — перспективная программа «Созвездие» была отменена нынешним Президентом США, несмотря на уже сделанные солидные затраты, а взамен не предложено ничего внятного, только благие пожелания и обещания.

При рациональном подходе к построению космической стратегии постановка целей должна определяться законами и свойствами Вселенной и нашими возможностями. И здесь полезно понимание конечной цели – самой предельной возможности, которую можно реализовать при движении в космическое пространство. Тогда в каждый текущий момент времени правильность выбора конкретного космического проекта будет во многом зависеть от того, находится ли его задача на пути к конечной цели или, наоборот, лежит в стороне от главной дороги.

2. О предвидимых технологиях

Сегодня мы можем осуществить пилотируемый полет к самым далеким объектам Солнечной системы. Для этого необходимо только время для создания необходимой техники (как это сделать, мы знаем) и деньги. Для примера можно посмотреть на расплывшиеся в последнее время проекты полета на Марс. Сейчас марсианские проекты — пустые разговоры, и не потому, что невозможны, а потому, что ни у кого нет достаточной суммы денег для осуществления такого проекта в среднесрочной перспективе. Понятно, что в этом столетии будет и высадка человека на Марс, вероятно — и полеты в систему Юпитера и Сатурна. Да, все это не быстро, но как процитировали братья Стругацкие в одной из своих книг: «Когда бог создал время, он создал его достаточно».

Однако, добравшись до границ Солнечной системы, мы столкнемся с весьма серьезным препятствием — барьером пустого пространства, отделяющим нас от ближайших звезд. Требуется преодолеть расстояния с трудом представимые. Во многих научно-популярных статьях и книгах делаются попытки дать такое представление о межзвездных дистанциях методом приведения к вещам более привычным. Например, если все размеры уменьшить в миллиард раз, то Земля станет с горошину, а расстояние до ближайшей звезды будет примерно с длину экватора. Или через скорости: воздушному лайнеру, чтобы долететь до ближайшей звезды, потребуется 5 миллионов лет, космическому аппарату «Вояджер», который уже достиг границ Солнечной системы — 76 тысяч лет.

Однако в полной мере масштаб межзвездных расстояний перелетов можно ощутить, только если заняться рассмотрением средств осуществления таких полетов. Конечно, такое рассмотрение не имеет целью «ощутить расстояние». Не может оно рассматриваться и как проектирование конкретной конструкции межзвездных кораблей. Исследование вопросов межзвездных перелетов сегодня носит инженерно-теоретический характер. Нельзя доказать невозможность осуществления межзвездных перелетов, но и никому не удалось доказать их осуществимость. Выход из ситуации не прост — надо предложить такую конструкцию межзвездных кораблей, которая была бы воспринята инженерно-научным сообществом, как реализуемая.

Необходимым условием такого отношения ученых и инженеров является соблюдение принципа опоры на предвидимые технологии. Предвидимыми технологиями мы называет технологии, которых еще нет, но в создании которых в обозримом будущем почти никто не сомневается. В нашей теме это, например, термоядерный синтез, ядерные ракетные двигатели, замкнутые системы жизнеобеспечения. И, конечно, вводя такую технологию в концепт проекта межзвездного аппарата, необходимо обосновать то, что она действительно относится к категории предвидимых.

Альтернативой такому подходу является очень часто встречающийся в различных публикациях пассаж типа: «мы имеем научно-технический прогресс, там что-нибудь придумают». Смысл у этого тезиса единственный – автору нечего сказать по поднятому им же вопросу и он надеется на волшебную палочку. (Остается только посоветовать сделать три хороших поступка подряд...). А вот предвидимые технологии – уже предмет для оценок и суждений.

3. Абрис межзвездного перелета

Основываясь на предвидимых технологиях и ресурсных возможностях, можно дать абрис будущих межзвездных перелетов.

3.1. О двигателях

При рассмотрении космического корабля любого назначения удобно разделить его на две части – двигательную установку и полезную нагрузку. Под двигательной установкой принято понимать не только собственно двигатели, но и баки с топливом, необходимые силовые конструкции. Для проблематики межзвездных перелетов именно двигательная установка является ключевым фактором, определяющим осуществимость проекта. Однако проблемы создания двигательной установки выходят за рамки настоящего рассмотрения. Сейчас для нас важно то, что существуют технологии, которые в ходе своего развития могут стать приемлемыми для осуществления межзвездных перелетов. Здесь на первом месте технологии использования инерциального термоядерного синтеза для ракетного движения. На американской установке NIF (National Ignition Facility) для исследования лазерного термоядерного синтеза стоимостью 3,5 миллиардов долларов уже получены результаты, говорящие о том, что ракетный двигатель на данном принципе может быть создан. Еще более мощная установка такого типа строится у нас под Саровом. Эти установки мало похожи на ракетные двигатели, но если их условно «разрезать» пополам, избавиться от фундаментов, стенок и многого ненужного в космосе оборудования, мы получим ракетный двигатель, который может быть доведен и до межзвездного варианта. Не вдаваясь в детали, отметим, что такие двигатели по необходимости будут большими, тяжелыми и очень мощными. Двигатель для межзвездного корабля должен иметь тот же порядок мощности, что и вся мощность, потребляемая человечеством на сегодняшний день. Располагая таким двигателем (а если такого двигателя нет, то и говорить не о чем), можно более свободно себя чувствовать, рассматривая параметры полезной нагрузки. По аналогии, если для велосипедиста лишние 50 кг уже ощутимы, то тепловоз и лишние 50 тонн не заметит.

Вооружившись таким пониманием, мы можем попробовать представить первую межзвездную экспедицию. При этом придется использовать результаты

расчетов и оценок, которые сделаны, но здесь, по понятным причинам, воспроизведены быть не могут.

3.2. Постройка кораблей.

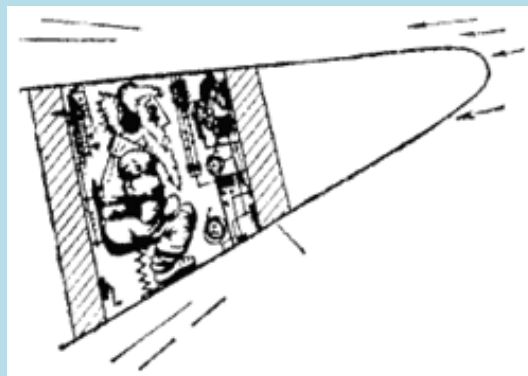
Строительство эскадры межзвездных кораблей начнется в точках Лагранжа системы Земля-Луна (точки гравитационного равновесия). Материалы по большей части могут доставляться с лунных баз – например контейнеры с ними выстреливаются электромагнитными пушками и улавливаются специальными станциями-ловушками в районе строительства.

Один корабль – это сотни тысяч тонн полезной нагрузки, миллионы тонн – двигатели, десятки миллионов тонн – топливо. Цифры могут напугать, но, чтобы не сильно пугаться, их можно сравнить с другими крупными строительствами. Давным-давно за 20 лет была построена пирамида Хеопса весом более 6 миллионов тонн. Или уже в наши времена — в Канаде в 1965 году был построен остров «Норт-Дам». Только грунта потребовалось 15 миллионов тонн, а постройка заняла всего 10 месяцев. Самый большой морской корабль — Knock Nevis — имел водоизмещение 825 614 тонн. Строительство в космосе имеет свои специфические трудности, но имеет и некоторые преимущества, например, облегчение силовых элементов из-за невесомости, практическое отсутствие ограничений по массе и размерам (на Земле достаточно большая конструкция просто раздавит сама себя).

Примерно 95% массы межзвездного корабля составит термоядерное топливо. Вероятно, в его качестве будут использоваться бороводороды, топливо — твердое, баки не нужны, что очень улучшает характеристики корабля и облегчает его постройку. Набирать бороводороды лучше не системе Земля-Луна, а где-нибудь подальше от Солнца, в системе Сатурна, например, чтобы избежать потерь на сублимацию. Время строительства можно оценить в несколько десятков лет. Срок не так уж и велик, а кроме того, теми же строителями параллельно будут вестись и другие работы в рамках освоения Солнечной системы. Строительство лучше начинать с сооружения жилых блоков корабля, в которых и поселятся строители и другие специалисты. Заодно, за время строительства и накопления топлива будет в течение десятилетий проверена стабильность работы замкнутой системы жизнеобеспечения.

Замкнутая система жизнеобеспечения – наверное, второй по сложности вопрос после проблемы двигателей. Один человек потребляет примерно 5 кг воды, еды и воздуха в сутки, если все брать с собой, потребуется больше 200 тысяч тон припасов. Решение – повторное использование ресурсов, так как это происходит на планете Земля. Такие системы еще называют биосферами. Биосферу объемов в литр и более (креветки, рыбки, водоросли) может купить любой желающий для украшения интерьера. Самый масштабный эксперимент в области замкнутых систем жизнеобеспечения – «Биосфера-2»

провели в США в 90-х годах. В изолированных от внешней среды блоках площадью 1.27 гектара и объемом воздуха 203 760 кубических метров жило около 4 000 видов растений, мелких млекопитающих, птиц, рептилий, насекомых и микроорганизмов, а в течение 2 лет — еще и восемь человек. Эксперимент был не во всем удачен, но возникшие проблемы вполне решаемы.



Полеты одиночных межзвездных кораблей, являющиеся правилом в фантастической литературе, исключаются, возможен перелет только эскадры кораблей, примерно с десятков аппаратов. Это требование безопасности, а кроме того – и обеспечение разнообразия жизни за счет общения между экипажами разных кораблей.

Поле завершения строительства эскадры она перемещается к запасенным запасам топлива, стыкуется с ними и направляется в полет. По всей видимости, разгон будет очень медленным и в течение года-двух более мобильные аппараты смогут забросить на корабли то, что позабыли, и снять с борта передумавших.



— *Ракета готова, Брэдли, и поздно говорить: «Я передумал».*

3.3. Перелет

Перелет продлится 100-150 лет. Медленный разгон с ускорением примерно в сотую долю земного в течение десятка лет, десятки лет полета по инерции, и несколько более быстрое, чем разгон, торможение. Быстрый разгон существенно сократил бы время перелета, но он не возможен из-за неизбежно большой массы двигательной установки.

Перелет не будет столь насыщен космическими приключениями, как описано в фантастической литературе. Внешних угроз практически нет. Облака космической пыли, завихрения пространства, провалы во времени – вся эта атрибутика угрозы не представляет ввиду ее отсутствия. Даже тривиальные метеориты крайне редки в межзвездном пространстве. Основная внешняя проблема – галактическое космическое излучение, космические лучи. Это изотропный поток ядер элементов, имеющих большую энергию и, следовательно, высокую проникающую способность. На Земле от них нас защищает атмосфера и магнитное поле, в космосе, если полет длительный, надо принимать специальные меры, экранировать жилую зону корабля так, чтобы доза космического излучения не сильно превышала земной уровень. Здесь поможет простой конструктивный прием – запасы топлива (а они очень большие) располагаются вокруг жилых отсеков и экранируют их от радиации большую часть времени перелета.

Основные внутренние угрозы – аварии и психологическое состояние экипажа. Первая угроза парируется обычными техническими приемами и возможностью получения помощи с других кораблей эскадры. На методах предотвращения второй угрозы остановимся поподробнее.

Общим принципом при проектировании межзвездного корабля по необходимости станет принцип сохранения на корабле качества жизни не хуже среднего на Земле. Задача сложная, но решаемая. Если присмотреться к обычной жизни горожанина, легко заметить, что подавляющую часть своего времени он проводит в сильно ограниченном пространстве: комната, цех либо офис, автомобиль или общественный транспорт. Общается с одним-двумя десятками людей. Тоже будет и на корабле. Остается отпуск, путешествия. Их аналогом станет посещение других кораблей эскадры, интерьеры которых будут отличаться. Кроме того, уже существующие средства виртуальной реальности имитируют такие занятия, как скалолазание, велосипедные и лыжные гонки и т.п. Прогресс в этом направлении очень быстр. Дополнив компьютерную имитацию специальными тренажерами виртуальный спорт можно сделать столь же физически интенсивным, как и реальный. Но реальный спорт также необходимо обеспечить — два больших отсека с бассейном и стадионом, дорожка для бега/прогулок должны быть включены в жилую зону.

Но самой главной компенсацией за те земные радости, которые невозможно воспроизвести на корабле, станет возможность жить в зонах

с разной гравитацией. Отсеки с гравитацией больше земной хорошо подойдут для физических тренировок, с низкой – для повседневной жизни пожилых людей. В зоне с небольшой гравитацией станет возможным свободный полет человека с небольшими крыльями. Такая возможность приведет к появлению новых спортивных игр.

Фантастика учит нас, что связь с межзвездным кораблем прекращается сразу после старта, в отсутствии связи экипаж забывает все, что знал, и цивилизация на корабле оказывается отброшенной на уровень Темных веков. Такое представление настолько укоренилось в сознании, что даже и специалисты в области космонавтики считают эту угрозу вполне реальной и иногда называют ее, как одно из «доказательств» невозможности межзвездных перелетов. В реальности, однако, радиосвязь на межзвездных расстояниях проблемой не является. Построив 10-километровую антенну в Солнечной системе (что не является сложным даже для уже существующего уровня технологий) и смонтировав две-три 100 метровые антенны на кораблях межзвездной эскадры мы сможем передавать объем информации, эквивалентный 5 телевизионным каналам, а с учетом существующих компьютерных методов сжатия информации – в десять раз больше.



— Уилкинс! Уилкинс!!!

Часто возникает вопрос о задержке радиосигнала, которая для ближайшей звездной системы Альфа Центавра составит 4,3 года. По большей части эта задача решается непрерывным потоком информации по линиям Земля-корабль, корабль-Земля. Надо просто предугадывать, что заинтересует Землю и экипажи кораблей, то есть делать для десяти тысяч человек ту работу, которую современные мультимедиа проделывают для миллионов. Члены экипажей будут получать всю новостную информацию в реальном времени, нет проблем даже с просмотром репортажей о спортивных соревнованиях.

Будет большой поток информации научно-технического характера, новинки культуры и искусства. Именно новинки, так как на борту корабля будут электронные копии всех книг, картин, фильмов и прочего, созданных к моменту отбытия корабля. Единственно, что остается не решаемой задачей – задержка с ответом на неожиданные вопросы.

Многие фантасты для решения проблем, связанных с большой длительностью полета, укладывают экипаж спать – научно говоря, «погружают в анабиоз». Но даже если анабиоз и окажется возможным технически, на практике он может пригодиться лишь в частных случаях. Большой работающий экипаж должен обеспечить проблему надежности на длительном отрезке времени. Во время работы двигателей, а это может быть процентов 20 всего времени перелета, много придется работать с ремонтом и заменой изнашивающихся частей. На пассивном участке остаются работы по контролю и обслуживанию замкнутой СЖО.

И – самое главное – работы по модификации корабля по поступающим с Земли инструкциям, позволяющим усовершенствовать техническую часть в соответствии с вновь появившимися техническими решениями. Впервые на такую возможность обратил внимание Г.Альтов в своем великолепном рассказе «Ослик и аксиома».

Есть и поле для научных исследований. Астрофизика, физика двигателей, функционирование биосферы – это, по-видимому, будут наиболее актуальные направления. Впрочем, не исключены и любые другие.

При попытке представить жизнь экипажа в течение сотни лет перелета возникает много интересных тем для рассмотрения. Например, как будет выстроена «система государственного управления» на межзвездном корабле — диктатура Капитана или демократия? Экономика — деньги или их эквивалент, система образования, семейные отношения, проблема преступности... Серьезной представляется проблема «виртуальной наркомании». Компьютерные симуляторы, объединенные с имитаторами ощущений и нагрузок, призванные обеспечить необходимый уровень физической нагрузки и разнообразие впечатлений, могут для кого-то оказаться предпочтительней реальной жизни.

Скорее всего, жизнь в межзвездном корабле станет аналогом жизни в фабричном поселке, оснащенном по последнему слову техники. Технологии, обеспечивающие высокое качество жизни, будут хорошо отработаны при работах в Солнечной системе, безотносительно к задачам межзвездного полета. Этим решается и проблема набора добровольцев в столь длительный полет. Многие люди, даже не имеющие каких-то романтических мотиваций, решат, что высокое качество жизни на межзвездном корабле компенсирует ряд неизбежных ограничений.

4. Ну вот, мы и здесь...



— *Вот мы и здесь. Ну и что?*

После достижения планетной системы корабли межзвездной эскадры выходят на орбиту вокруг звезды и располагаются в местах, где ресурсы наиболее легкодоступны — астероидный пояс, небольшие спутники планет. Начинается добыча материалов для восстановления израсходованных за время столетнего перелета запасов, ведутся работы по модернизации кораблей. Для этого используются аппараты, которые во время перелета осуществляли транспортные операции между кораблями эскадры. Таких аппаратов должно быть не менее двух на каждом корабле. Добыть топливо для них — вот это и будет первой задачей. Задача относительно не сложная, так как двигатели транспортных аппаратов — ядерные, а они в большой степени «всеядны».

Вторая задача по прибытии — освоение планеты. За несколько десятилетий до старта первой экспедиции выбранная в качестве цели полета система будет исследована автоматическими зондами, мы будем знать о ней примерно столько же, сколько сегодня знаем о Солнечной системе. Пилотируемый межзвездный полет будет осуществляться только к тем звездам, которые имеют планету, пригодную для жизни. Сегодня ведутся интенсивные поиски планет у других звезд, обнаружено уже более тысячи. Но вряд ли в ближайших окрестностях мы сможем найти планету — точную реплику Земли.

По вопросу, какие планеты считать пригодными для жизни и как часто они встречаются (следовательно, как далеки они от нас), написано множество научных статей и, по крайней мере, одна книга — С. Доуэл, «Планеты для людей». Доуэл рассматривал весь спектр параметров планеты — гравитацию,

атмосферу, температуру и ряд других. Но если его выводы изложить вкратце, то он полагает планету пригодной для жизни в том случае, если на ней можно жить без скафандров и иметь на ней необходимые ресурсы для жизнедеятельности человека. По расчетам Доуэла вероятность обнаружить такую планету в радиусе 22 световых лет от Солнца равна примерно 50%.

На мой взгляд, С.Доуэл предъявляет слишком высокие требования. Поскольку бутерброд всегда падает маслом вниз (по крайней мере, из этого надо исходить при добросовестном рассмотрении), вряд ли в радиусе достижимости будущих межзвездных кораблей окажется такая планета. Можно смягчить требование, поставив условием возможность жизни трав и лишайников на суше и синезеленых водорослей в воде. Тогда, поселив на планете соответствующий набор организмов, можно надеяться на быстрое обогащение атмосферы кислородом за счет фотосинтеза, так как в отсутствие естественных препятствий для размножения рост растений будет происходить по экспоненте.

А если и таких планет не найдется достаточно близко? Если планета близка к Земле по размерам и получает от своей звезды требуемое количество энергии, ее можно преобразовать в планету, полностью пригодную для жизни. Теоретически такая возможность обсуждается, а соответствующие работы назвали «терраформированием». В нашей Солнечной системе, например, есть одна планета пригодная для терраформирования – Венера. Венера имеет очень плотную атмосферу углекислого газа (в 90 раз плотнее земной) и высокую температуру на поверхности (почти 500 градусов). Предлагалось несколько вариантов приведения планеты к приличному виду. В одном из них траектории нескольких комет и астероидов «подправляют» так, чтобы они столкнулись с Венерой. Взрывы при соударении комет с поверхностью «сорвут» большую часть атмосферы, а само вещество комет (в основном – лед) обеспечат планету водой. По оценкам такая операция потребует двести-триста лет, а в результате можно получить хоть и жарковатую, но приемлемую для жизни новую планету обитания. С другой стороны, Марс, о котором много говорят, как о «запасной» планете, для терраформирования не пригоден. Слишком мал, чтобы удержать атмосферу, слишком далек от Солнца – значит голодный энергетический паек, не защищен от радиации – значит жить можно только под землей (или под марсом?).

Таким образом, будущие звездолетчики будут выбирать систему назначения на основании расстояния до нее и уровня трудностей преобразования планеты в системе звезды.

После завершения процесса терраформирования, на планете на постоянной основе поселяются люди... и звери. На кораблях будет некоторое количество зверья, включенного в состав замкнутой системы жизнеобеспечения в качестве звена пищевого цикла. Например, специалисты называют кур и кроликов, как эффективный элемент для производства продуктов.

Однако для постоянной жизни на планете понадобятся и такие «бесполезные» виды, как, например, слоны и тигры. Таких животных придется везти в эмбриональном виде и «активировать» уже на месте.



— Ну вот, мы его и вывели! Не понимаю, зачем он понадобился нашим ракетчикам.

Действуя так, лет через сто-двести звездоплаватели фактически создают новую Цивилизацию с достаточно развитой инфраструктурой. Поселения на планете, базы на астероидах и спутниках планет и ... десятки межзвездных кораблей, готовых к новому полету.

5. Летим дальше

Отремонтированная, обновленная и заправленная эскадра межзвездных кораблей может быть отправлена обратно либо на Землю, либо к другой звезде. При этом мотиваций отправки обратно к Земле практически нет. Конечно, ностальгия по месту происхождения неизбежна, но сам-то человек вернуться не сможет, до Земли долетят только его потомки. И выбор между освоением новых миров или возвращением своих потомков на Землю скорее будет сделан в пользу первого варианта. Начнется новый цикл межзвездного перелета и освоения следующей звездной системы, потом еще один – и так до противоположной от нас границы Галактики.

Когда «Галактика» пишется с большой буквы, имеется в виду наша галактика, Млечный путь, одна из 170 миллиардов галактик во Вселенной. Млечный путь имеет диаметр около 100 000 световых лет и толщину примерно 1000 световых лет и содержит около 300 миллиардов звезд. А теперь простой расчет. Предположим, за 200 лет мы сможем добраться до звездной системы, находящейся на расстоянии 10 световых лет. 300 лет (скорее – меньше) – пауза, в течение которой происходит освоение окрестностей достигнутой звезды. Тогда средняя скорость составит 0,02 световых года за год и до противоположной границы Галактики волна экспансии достигнет через 5 миллионов лет.

Много? Человек существует миллион лет и многие полагают, что Цивилизация еще не вышла из младенческого возраста. Динозавры,

например, появились приблизительно 225 миллионов лет назад и жили в течение 160 миллионов лет. Стоит ли размышлять о том, что произойдет через 5 миллионов лет? Здесь можно сослаться на авторитет Президента России, который в 2007 году на совещании Госсовета РФ высказал озабоченность событиями, которые ожидаются через 7 миллиардов лет (превращение Солнца в белый карлик). А 7 миллиардов лет в тысячу раз больше полученного нами срока освоения Галактики.

6. Зачем?

Вопрос «Зачем?» ставится разными людьми, в том числе и специалистами, применительно не только к будущим межзвездным перелетам, но и по отношению к современной космонавтике. Некоторые специалисты даже придают этому вопросу стратегический характер, увязывая ответ на него с разработкой стратегий космической деятельности.

На самом деле вопрос «зачем?» носит бытовой характер и весьма субъективен. Кому-то можно ответить, рассказав о прикладном значении космонавтики – спутниковое телевидение, навигация, метеорология и дистанционное зондирование Земли. Кого-то удовлетворит ответ о техническом прогрессе на Земле, который опосредственно стимулирует космонавтика. Кому-то будет важно научное познание мира, кому-то – освоение новых территорий. В официальных документах, предполагающих объяснение того, почему надо заниматься космосом, обычно просто перечисляются все реальные и предполагаемые результаты космической деятельности и таким образом закрывают вопрос.

В такой парадигме в отношении межзвездных перелетов список результатов сводится к двум позициям. Первая – познание Вселенной, вторая – сохранение Цивилизации на случай астрономических катаклизмов звездных масштабов. Обе позиции уязвимы для критики. В первом случае можно указать на то, что для познания Вселенной есть значительно более дешевые средства, во втором – на то, что следует доверять астрономам, обещающим ближайший катаклизм звездного масштаба только через 7 миллиардов лет.

Но, не смотря на слабость аргументации в пользу межзвездных перелетов, рано или поздно они будут осуществляться. И здесь дело не в том, полезны межзвездные перелеты или бесполезны. Человечество часто занимается вещами бесполезными, а иногда и просто вредными. Обратив внимание на начало Космической эры. Успехи и достижения первого десятилетия, от Спутника до экспедиций на Луну связывают с соревнованием двух сверхдержав, соответственно – с политической мотивацией огромных затрат на исследование космического пространства. Но существование самой политической мотивации определялось интересом людей к космическим полетам. В свою очередь, этот интерес – прямое следствие стремления Человека к расширению ореола своего обитания или, хотя бы, к выяснению вопроса – «а что там, за горизонтом?».

Это стремление является безусловным рефлексом, по важности — следующим после физиологических. С развитием Цивилизации физиологические потребности постепенно отступают на второй план, а стремление к достижению новых рубежей начинает замещать заботы о «хлебе насущном». Кроме того, развитие технологий делает очень большие затраты на межзвездный перелет все более малыми в долевого отношении к общему потенциалу Цивилизации.

Поэтому межзвездные перелеты будут реализованы просто потому, что в них существует потребность, безотносительно к вопросу «зачем?». Раз фронт работ существует, война на этом фронте неизбежна.

И второй популярный вопрос, вопрос уже конкретный и понятный – когда это будет. Сегодня ответ на него можно дать только приблизительно, и такой ответ будет носить в большой степени субъективный характер. При разработке проекте межзвездного автоматического зонда «Дедал», выполненного Британским межпланетным обществом в 1973-1978 гг., специалисты оценивали время до начала практических работ по постройке зонда в 100-200 лет. Сейчас, через 50 лет, можно согласиться и предположить, что постройка первых межзвездных автоматов начнется где-то в 2150 г. Еще сто лет потребуется для получения данных с зондов, после чего можно начинать и строительство межзвездных пилотируемых кораблей.

Для того, чтобы изучить и освоить огромную Галактику Земле не надо посылать межзвездные корабли к каждой звезде, достаточно заселить десяток планетных систем в ближайших звездных окрестностях, в радиусе примерно 50 световых лет. Дальнейшее движение осуществляется с освоенных систем, новыми «дочерними» цивилизациям. А для Земли, после освоения окружающих ее звездных систем, Космическая эра, эра пространственной экспансии, заканчивается.

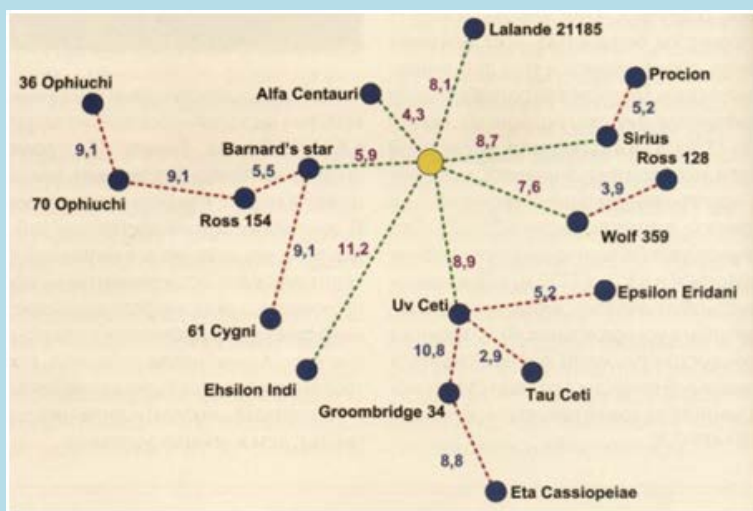


Схема ближайших звездных окрестностей Солнца. (рис. автора).

Зеленый пунктир – возможные направления межзвездных перелетов из Солнечной системы, красный – с уже освоенных систем. Числа – дистанция в световых годах.

Именно эта цель – преодоление межзвездного пространства пилотируемыми аппаратами и освоение ближайших звездных систем и является «конечной» для земной космонавтики.

И.Мусеев, 25.01.2014

15.01.2014

Использованы иллюстрации из книги «Физики шутят», М.: Мир, 1993