

НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕЖЗВЕЗДНЫХ ПОЛЕТОВ*

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ. СРЕДСТВА ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ..... | 1 |
| 2. АРГУМЕНТАЦИЯ В ПОЛЬЗУ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ МП..... | 2 |
| 3. ВОЗМОЖНАЯ АРГУМЕНТАЦИЯ ПРОТИВ МП. КОНТРВОЗРАЖЕНИЯ..... | 3 |
| 4. О ВОЗМОЖНОСТИ НЕТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИЛИ СТАБИЛИЗАЦИИ ДОСТИГНУТОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА..... | 4 |
| 5. ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛКАХ МП..... | 5 |
| 6. СТРАТЕГИЯ ОСВОЕНИЯ ЗВЕЗДНОЙ СИСТЕМЫ..... | 7 |
| 7. О ВОЗМОЖНОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ ЭМИГРАЦИИ..... | 9 |
| 8. О ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЯХ..... | 9 |
| 9. НАИБОЛЕЕ ТРУДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МП..... | 9 |
| 10. ВРЕМЕННЫЕ ОЦЕНКИ..... | 10 |

1. ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ. СРЕДСТВА ЕЕ ДОСТИЖЕНИЯ.

Цель работ над проблемой МП можно сформулировать следующим образом:

"Распространение сферы влияния и присутствия Человечества от границ Солнечной Системы до границ Галактики".

"Сферу влияния и присутствия Человечества" в этом контексте следует понимать, как объем в пространстве описанный по крайним точкам постоянного нахождения действующих автоматов или живых людей. В настоящее время эта сфера имеет радиус 36 000 км с центром - Планетой Земля.

Ограничением в постановке цели являются границы Галактики, т.к. в настоящее время любые рассуждения о межгалактических перелетах лишены смысла.

Единственным средством достижения этой цели являются межзвездные полеты от звезды к звезде с освоением околос звездного пространства.

В работе над Проблемой необходимо принять следующий принцип: Не следует принимать во внимание гипотетических научных открытий при рассмотрении любых вопросов МП. Иными словами, следуем опираться только на реальные возможности современной науки и техники.

Воспользовавшись этим принципом, легко показать, что пилотируемые полеты к звездам должны быть без возвращения. В качестве примера возьмем проект "Десант-1". Время полета к Альфе Центавра 87,5 лет; стартовая масса 6 млн. тонн;

$C = 30$; масса ПН - 50 тыс. тонн. Легко видеть, что обратно на Землю, в этом случае, будет доставлено всего 1,7 тыс. тонн, в которые должны входить двигательная система, аналогичная стартовой, блок СЖО и прочие элементы, масса которых значительно больше. Весь полет продлится 175 лет. С другой стороны польза от возвращения весьма сомнительна, а вред очевиден: экспедиция по освоению лишится людей и больших средств. Заключение о пригодности звездной системы к освоению можно гораздо проще получить с помощью не возвращаемых автоматов, которые, к тому же, гораздо быстрее сообщат базовой системе необходимую информацию.

2. АРГУМЕНТАЦИЯ В ПОЛЬЗУ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ МП.

1. Осуществление МП на расстояния 10 - 15 св.лет откроет возможность практически неограниченного роста Человечества. В нашей Галактике насчитывают более 10^{11} звезд. Считая, что только одна из 100 звезд имеет планетную систему, пригодную для колонизации, мы имеем возможность освоить 10^9 миров, довести численность населения до величины порядка 10^{18} человек, а время существования человечества до 10^{10} - 10^{11} лет.

2. Сразу же после осуществления первого МП, Человечество получит большое количество уникальной информации, которая, в большой степени, будет полезна оставшееся на Земле. Кроме того, как это всегда бывает, при работе над Проблемой появится большое число новых технических решений и технологий, которые, несомненно, найдут широкое применение.

3. В дальнейшем развитии Человечества в Солнечной системе, по-видимому возникнут большие человеческие, материальные и производственные, резервы, наличие которых представляет серьезную опасность для цивилизации нашего типа. МП могут оказаться своеобразным "предохранительным клапаном" в этом случае.

4. МП обеспечат безопасность Человечества даже в случае космических катастроф масштаба звездной системы, кроме того, если катастрофу можно предсказать, может быть спасена группа, которой непосредственно угрожает опасность. Для этого необходима развитая система средств МП у этой группы и помощь соседних групп, как на информационная, так и непосредственная.

5. МП приведут к созданию новых цивилизаций, взаимосвязь с которыми приведет к научному, техническому и идейному росту Земной цивилизации.

6. Появятся новые коллективы - экипажи межзвездных кораблей, которые несомненно внесут большой вклад в развитие цивилизации, ввиду своих высоких моральных, интеллектуальных и физических качеств.

Исходя из этого можно заключить, что работа над осуществлением МП есть обязанность нашего поколения перед потомками.

3. ВОЗМОЖНАЯ АРГУМЕНТАЦИЯ ПРОТИВ МП. КОНТРВОЗРАЖЕНИЯ.

1. Высокая стоимость программы МП, при малых научных результатах.

КВ: Стоимость космических программ постоянно снижается. Стоимость программы МП соизмерима с военными затратами. Предсказать результаты научных исследований трудно - это всегда неизвестно, но, тем не менее, они весьма часто окупаются прямо или косвенно.

2. Масса межзвездных кораблей весьма велика. Большое количество материальных ресурсов пропадет для Земли безвозвратно.

КВ: При постройке МК необходимо широко использовать вземные ресурсы. Кроме того: предположим стартовый вес МК 10^7 тонн. Для освоения одной звездной системы требуется 200 МК. Земля может освоить 100 звездных систем (дальнейшее освоение более выгодно продолжать с уже освоенных систем). Тогда общая масса составляет $2 \cdot 10^{11}$ тонн ($3 \cdot 10^{-9}$ массы Земли).

3. Длительное время ожидания результатов.

КВ: Технические данные о работе систем аппаратов будут получены в первые дни полета. Данные о первой планетной системе приблизительно через 80 - 100 лет после первого старта. Дальнейшая информация будет поступать с частотой очередных стартов к другим планетным системам. Со второй ступени освоения скорость поступления новой информации будет нарастать примерно в геометрической прогрессии.

4. Возражения против полетов без возвращения.

- а) Потеря для Земли ценных людей.
- б) Большой риск.
- в) Трудности психологического характера - прожить жизнь в замкнутом пространстве.

КВ: а) Поскольку будет налажена высокоинформативная связь "МК-Земля", идеи этих людей, их мысли, впечатления не будут потеряны для Земной цивилизации.

б) Риск будет снижен посылкой большой эскадры и широкой предварительной разведкой. Кроме того - "кто не рискует, тот не выигрывает".

в) Без трудностей тоже трудно, взамен члены экипажа получают интересную жизнь (на МК дошло быть очень много работы для экипажа), большую цель, сознание своей значимости. Экипажи должны тщательно подбираться. При разработке МП необходимо также тщательно разработать распределение времени экипажа.

Необходимо принять технические меры для уменьшения психологического эффекта замкнутого пространства.

4.0 ВОЗМОЖНОСТИ НЕТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ИЛИ СТАБИЛИЗАЦИИ ДОСТИГНУТОГО УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА.

Нетехническое (биологическое) развитие Человечества, идея которого выдвигалась некоторыми философами и фантастами, естественно стало бы преградой для осуществления МП. Рассмотрим возможность этого варианта.

Численность Человечества, по-видимому, можно легко стабилизировать на уровне 6 - 10 млрд. человек. Основанием для такого заключения является сокращение темпов прироста населения в развитых странах ('в том числе и в СССР), поэтому теоретически вроде бы ничто не запрещает достижения экологического равновесия, обеспечения жизненных потребностей населения, при наличии только необходимых, автоматизированных предприятий.

Однако, для такого перехода, на современном уровне, необходимо большое развитие науки и техники. Этот переход требует большого числа инженерно-технических работников, которые будут держать в своих руках всю техническую мощь мира и которые, очевидно, будут не очень настроены на превращение Человечества всего лишь в особый биологический вид. Кроме того следует помнить, что идея о биологическом развитии возникла в основном как протест против плохих условий существования и как следствие страха перед последствиями технического развития в неуправляемом обществе.

Исходя из этого, можно смело считать нетехническое развитие в ближайшую тысячу лет невозможным.

Стабилизация достигнутого технического уровня невозможна в связи с истощением природных ресурсов и трудностями увеличения их добычи. И опять же, технические кадры, если они работоспособны, не могут не развивать технику.

Подводя итог, можно сказать, что социальные изменения любого характера могут только отодвинуть срок осуществления программы МП.

Единственно, что может не позволить выполнить МП - уничтожающая атомная война. Однако положительные сдвиги в международной обстановке в последнее время делают эту катастрофу все менее вероятной.

5. ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛКАХ МП.

Грубо оценим стоимость посылки одной эскадры в МП. Исходные данные: состав эскадры 20 МК; вес одного МК 10^{11} кг. По оценкам специалистов, стоимость вывода 1 кг груза на околоземную орбиту в 2000 году достигнет 10 долларов. Стоимость вывода массы кораблей на орбиту составит $2 \cdot 10^{12}$ долларов. Для получения стоимости собранных кораблей удвоим эту цифру - $4 \cdot 10^{12}$ долларов, будем считать стоимость разработки в два раза больше - $8 \cdot 10^{12}$ долларов. (Обычно стоимость разработки значительно превышает стоимость МК, но учитывая большое число МК, а также то, что большая часть их массы приходится на топливо, остановимся на коэффициенте 2).

Итак, стоимость посылки первой эскадры составит примерно 12000 млрд. долларов, что равно примерно 50 годовым бюджетам мира. Отсюда прямое следствие: освоение звезд возможно только после полной демилитаризации мира.

Следует учесть, что такая оценка, по-видимому, является завышенной.

Из вышесказанного следует сделать вывод, что принципиальных экономических трудностей, при осуществлении программы освоения звезд, не возникает.

Технические предпосылки.

а) Космонавтика.

Оценим космический годовой бюджет мира (млрд. долларов):

| | | |
|-----|---|------|
| .1. | НАСА | 4 |
| 2. | ЕСА | 1 |
| 3. | Прикладные ИСЗ развитых капстран (оценка) | 2 |
| 4. | СССР (оценка) | 5 |
| 5. | Прочие страны | 1,5 |
| | Итого | 13,5 |

Итак, в мире расходуется 12 - 14 млрд долларов в год на космонавтику. В последние 10 лет эта цифра остается приблизительно постоянной, а прогресс достигается за счет уменьшения стоимости вывода груза в космос, увеличения срока службы и возможностей КА. В тоже время известно, что принятие крупных космических программ приводит к резкому увеличению бюджета. Например, программа "Аполлон", программа "Восток".

Можно смело предсказывать будущие скачки вверх космического бюджета:

- а) после достижения развивающимися странами уровня развитых;
- б) после демилитаризации мира;
- в) после удовлетворения основных жизненных потребностей человека в масштабе планеты. Сокращение космического бюджета по ряду причин можно считать невозможным.

В настоящее время существует ряд космических программ, которые можно рассматривать, как вклад в программу МП. перечислим некоторые из них:

1. "ТКК" - прообраз аппарата для доставки большого количества грузов на орбиту.
2. "Салют" - медико-биологические исследования, элементы замкнутых СЖО.
3. "Космическая технология" - основа производства в космосе.
4. "Пионер", "Вояджер" - дальняя радиосвязь.
5. "Большой космический телескоп" - возможность обнаружить планетные системы ближайших звезд.

6. "Полет вне плоскости эклиптики" - межзвездная среда.

7. "Электростанции в космосе" - энергетика МК, большие конструкции в космосе. Этот перечень можно продолжать очень долго; это позволяет сделать заключение о том, что современная космонавтика находится на пути к МП.

б) Физика.

Сейчас в развитых странах существует широкая программа исследований по физике термоядерного синтеза. Есть все основания надеяться, что в 80-х годах нашего столетия будет пущен первый термоядерный реактор.

Большие успехи достигнуты в области лазерного синтеза. Это дает основания считать, что лазерный термоядерный ракетный двигатель может быть построен в нашем веке.

в) Техника и промышленность.

В этих областях наблюдаются высокие темпы роста во всем мире. Даже современный уровень развития тяжелой промышленности позволяет осуществлять проекты, сравнимые по масштабам с проектом МП. Можно вспомнить, что, например, в СССР производится в год примерно 150 млн. тонн стали, что по массе равно 25 МК типа "Десант-1".

Высокими темпами растет атомное энергостроение, развитие которого имеет большое значение для программы МП. Тоже можно сказать о производительности труда. В области техники и промышленности будет наблюдаться скачок развития. Большое значение для программы МП имеет развитие технологий, например, технологии производства композиционных материалов.

В заключение этого раздела, можно сделать вывод о том, что для МП имеются как технические, так и экономические предпосылки.

6. СТРАТЕГИЯ ОСВОЕНИЯ ЗВЕЗДНОЙ СИСТЕМЫ

Этапы освоения одной из ближайших звездных систем можно представить так:

1. Полет автоматических зондов по пролетной (без снижения скорости) траектории. Задача: выяснить характеристики звезды, количество планет, элементы их орбит, наличие спутников планет, размеры и массы планет. Срок получения

информации 30 - 40 лет. После получения информации принимается решение о направлении к звезде серии исследовательских станций.

2. Полет автоматических станций с выходом на орбиту вокруг звезды, задача: уточнение характеристик звезды, физических условий на планетах и их спутниках. Срок получения информации 60 - 75 лет. Время работы стаяла орбите 5-10 лет.

3. Полет первой эскадры обитаемых и грузовых МК. В составе эскадры примерно 15 - 25 МК. Время полета 75 - 100 лет. Численность экипажа эскадры: на старте - 5 - 10 тыс. человек; по прибытии - 10 - 20 тыс. чел.

4. Начало освоения системы.

а) создание энергостанции на базе МК

б) создание космических жилых комплексов на базе МК

в) широкое исследование планет и их спутников

г) создание обитаемых баз на планетах и спутниках

Все эти этапы выполняются параллельно.

5. Посылка второй эскадры

6. Преобразование физических условий на телах звездной системы.

7. Достижение численности населения 10 млн. человек.

8. Посылка автоматических зондов к следующей звезде.

Как показывает расчет, численность населения 10 млн. человек может быть достигнута при ежегодном приросте населения 5% и начальным населением 10 000 человек, за 100 лет. В таком случае, время между межзвездным старте с Земли и межзвездным старте с освоенной системы составит около 300 лет, а скорость распространения сферы влияния и присутствия Человечества примерно 5 000 км/с или 1/60 скорости света.

По-видимому, эта цифра близка к максимально возможной, при использовании термоядерного синтеза в качестве основы МП. Исходя из этих грубых оценок, можно сделать вывод, что период, в течение которого Солнечная Система будет посылать межзвездные экспедиции, займет время примерно в 1000 лет.

7. О ВОЗМОЖНОСТИ КОСМИЧЕСКОЙ ЭМИГРАЦИИ.

Существует мнение, что можно решить проблему "демографического взрыва" путем космической эмиграции. Не вдаваясь в спор по существу этой проблемы, покажем невозможность решить эту проблему путем МП.

Предположим, что в ближайшей окрестности Солнца существует 30 звезд с системами, пригодными для освоения. К каждой звезде посылается эскадра, количеством 200 МК, с экипажем одного МК 1 000 человек. Тогда, количество улетевших людей составят всего 6 млн. человек, что значительно меньше ежегодного прироста населения в настоящее время.

8. О ВНЕЗЕМНЫХ ЦИВИЛИЗАЦИЯХ

И.Шкловский в беседе с корреспондентом сказал: "Мне думается, что попытки обнаружить братьев по разуму доданы быть не самоцелью, а побочным, сопутствующим направлением планомерного, тщательного исследования Вселенной. Познавая природу мы неизбежно обнаружим проявления разума, если мы, конечно не одиноки в безбрежных просторах звездного мира".

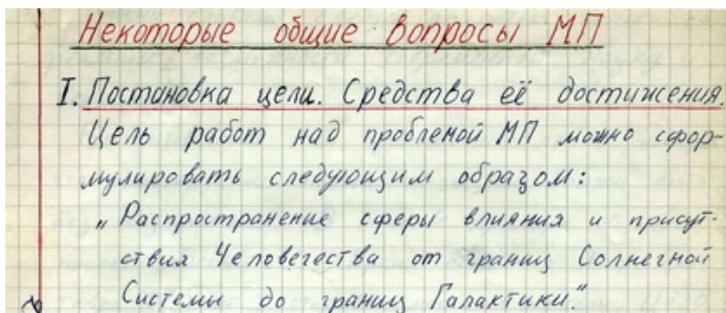
Учитывая весьма малую вероятность существования внеземных цивилизаций в радиусе сотен парсек от Солнца, следует согласиться со Шкловским и не рассматривать возможность встречи с внеземными цивилизациями.

9. НАИБОЛЕЕ ТРУДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МП.

1. Обеспечение достаточно высокого коэффициента выгорания мишеней.
2. Фокусировка продуктов реакции,
3. Теплоотдача от двигательной системы в окружающее пространство.
4. Подача мишеней в камеру сгорания с необходимой точностью и скоростью.
5. Создаете системы поджига.
6. Производство мишеней. (Требуется 8,64 млрд. мишеней в сутки.)
7. Влияние галактического космического излучения и защита от него.

10. ВРЕМЕННЫЕ ОЦЕНКИ.

- 1985 год - пуск термоядерного реактора типа "Токомак".
- 1986 год - обнаружение планетных систем у ближайших звезд.
- 1990 год - пуск термоядерного реактора на лазерном синтезе.
- 1995 год - запуск первого КА на ЛТЯРД
- 2000 год - начало производства вне Земли. Использование внеземных ресурсов.
- 2001 год - запуск первого КА к звезде по пролетной траектории.
- 2040 год - запуск серии межзвездных станций с выходом на орбиту.
- 2100 год - запуск первой межзвездной эскадры для освоения звездной системы.
- 2350 год - запуск межзвездной эскадры с освоенной системы.
- 3000 год - завершение программы запусков межзвездных кораблей с Земли.
- 7 000 000 год - завершение освоения Галактики.



МП01-05-Р(П)[3]241077

И. Мусеев, 24.10.1977

* Сатья по промежуточным итогам разработок в рамках проекта «Десант».