



**ПОЛЕЗНЫЕ НАГРУЗКИ**  
космических ракет при запуске с  
Земли на орбиту **МАЛЫ**: 1-3%  
стартовой массы ракетной системы  
**Например, РН «СОЮЗ-У»**  
(весом 313т выводит КК «СОЮЗ-ТМ» массой 7,2т)

$$\frac{7,2\text{т}}{313\text{т}} = 2,3\%$$

**Но если бы запускать только космонавтов и минимум «железа», то можно было бы запустить и 100 человек** (средний вес 60 кг) **одной ракетой**: 6 тонн людей и 1,2 тонны остальное. **И это имеет смысл! Если всё** необходимое для них в космосе **делать из внеземного вещества, как предлагал К.Э.Циолковский.**

<sup>2</sup> Вещество можно брать и с Луны, всё ли можно из него сделать – вопрос второй, главное: энергия на преодоление её тяготения в 22 раза меньше. И КПД при запуске с Луны может быть в 10 раз выше. Получается, это в 220 раз легче по затратам энергии! Если бы для этого запуска удалось обойтись без ракет, требующих топлива, то было бы совсем прекрасно. Давно известны пригодные для этого орудия: нагрев/водородная пушка Циолковского, пушка электромагнитная, и обычная/пороховая. Две первые громоздки. Производить там порох? Нет

Я исследовал орбитальную пращу. Да, с её помощью все проблемы разрешимы уже сейчас.

Но эта книжка интересна прежде всего не пращей, а тем эффектом, который мы получим от её применения. Он может быть понятен и ребёнку. Энергия, достаточная для запуска 1 КГ вещества с Луны на орбиту вокруг Земли меньше 1 кВт·час. Раньше в СССР 1 кВт·час он стоил всего 4 копейки! Значит, небольшая ( $100 \text{ м}^2$ ) солнечная электростанция, мощностью как мотор у среднего автомобиля в 100 кВт в принципе может обеспечить энергией запуск 100 кг лунного грунта в час или 2,4 тонны в сутки. А за 3-е суток обеспечить запуск 7,2 тонны, что соответствует КК «СОЮЗ». вот где главный РЕСУРС будущей промышленности космоса!

**Луна**

Переход  
космонавтики на  
использование ресурсов  
внеземного вещества  
**НЕИЗБЕЖЕН!**  
Так как →

Вместо этого  
Но, к сожалению, у Земли их нет.

Циолковский надеялся, что вокруг Земли есть кольца незаметного тёмного вещества (подобного кольцам Сатурна), и его можно будет использовать для строительства «эфирных поселений». Он почти угадал: сейчас кольца открыты у всех планет-гигантов.

**ОСВАИВАТЬ КОСМОС – 3  
ЗНАЧИТ ТАМ ЖИТЬ**

Строить же космическое жильё и его биосферу из привозимых с Земли материалов совсем неrationально. Ведь земного материала мы можем доставить на орбиту лишь 2 или 3 % от стартового веса ракеты. Вернее говорить – массы, ведь на орбите в невесомости полезная нагрузка ракеты ничего не весит.

Везти с Земли нужно только людей и сложное технологическое оборудование для производства теперь уже простого оборудования и жилья из любого неземного материала. Из этих материалов, используя концентрируемую тонкоплёночными зеркалами солнечную энергию, мы создадим уже массивные производственные установки, для производства жилья и его биосферы (оранжерей и всего прочего, необходимого для этого). А по мере роста строительства космического жилья (естественно экспоненциального во времени) и отправка людей в космос начнёт расти по экспоненте!

И этот процесс будет ограничен только нехваткой желающих и достаточно образованных людей. Так что учтесь, и вы обязательно (или весьма вероятно) попадёте в их число.

Ещё менее рационально везти с Земли ракетное топливо... его потребуется огромное количество.

**Надеяться приходится, прежде всего, на вещество Луны**

**Энергия, достаточная для запуска 1 КГ  
ВЕЩЕСТВА С ЛУНЫ К ЗЕМЛЕ  
- это менее 1 кВт·час**

**Сколько это  
раньше стоило?  
в копейках!**

ЧТО БЫ НЕ ОСТАТЬСЯ НА ТОЙ ЖЕ ОРБИТЕ, ЧТО И ЛУНА (она летит 1 км/с)

**ВТОРАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СКОРОСТЬ  
«УБЕГАНИЯ» С ЛУНЫ 2,37 км/с, НО НАМ  
(чтобы достигнуть окрестностей Земли) НАДО БОЛЬШЕ: 2,5 км/с.**

**Проверка**

**Кинетическая Энергия**

$$K = mv^2/2 = 1 \text{ кг} \times (2,5 \text{ км/с})^2 / 2 = \\ = 6,25 \text{ МДж} / 2 = 3125 \text{ кДж},$$

а 1 кВт·час = 3600 кДж

Если бы КПД был таким:  $3125 / 3600 = 87\%$ ,  
то 1 кВт давал бы 1 кг в час.  $(2,5 \text{ км/с})^2 = (2,37 \text{ км/с})^2 + (0,8 \text{ км/с})^2$

А НАМ НАДО только 200 м/с, т.е.  
на 800 м/с МЕДЛЕННЕЕ Луны. Чтобы  
достигнуть ЗЕМЛИ (ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЫ).  
ЗНАЧИТ, СТРЕЛЯТЬ НАДО НАЗАД:  
ПРОТИВ ДВИЖЕНИЯ ЛУНЫ.

- Кинетическая энергия выстрела с Луны делится на ту, что пойдёт на преодоление тяготения, и ту, что останется, в виде скорости относительно Луны 800 м/с.

**Вывод:** Небольшая электростанция мощностью как у среднего авто в 100 кВт может обеспечить энергозатраты на запуск 100 кг лунного грунта в час или 2,4 тонны в сутки. А за 3-е суток обеспечить запуск 7,2 тонны, что соответствует КК «СОЮЗ»!

## И что из этого следует?

На Луне надо поставить малую по массе но мощную солнечную электростанцию и питать её энергией метательную машину или электромагнитную пушку, чтобы

**метать лунный грунт на орбиты, на**

первые космические промышленные производства кислорода и материалов для строительства *грандиозных орбитальных станций и их биосфера!* Там всё необходимое для космонавтов изготавливаться будет в основном из лунного грунта и тогда одной ракетой (тем же СОЮЗом) мы сможем запускать не трёх, а 100 космонавтов!

Когда на Луне в 2015 году появится база – этим и займёмся. Надо быть готовыми!!! Там на Луне да ещё на многих орbitах найдётся место всем, а значит и тебе лет через 15.

Вперёд, ребята, к знаниям и скоро на работу на Луну!

ФЕВ 2006 © Княгинин И.В.

## Накопление и Транспортировка посылки

НА ОРБИТЕ ВОКРУГ ЛУНЫ  
см. эллипс, с которого происходит запуск на гиперболу отлёта

Доставка происходит 1 раз в 27,32 дня, при проходе Луны направления на апогей СП: 28,27,27,28,27... ПЕРИОД СУТКИ

### ЛУННОГО МАТЕРИАЛА

ЛМ

Вначале он выводится на лунную накопительную орбиту (эллипс) орбитальной пращёй, которая здесь не показана

### на орбиту СП – станции ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ!

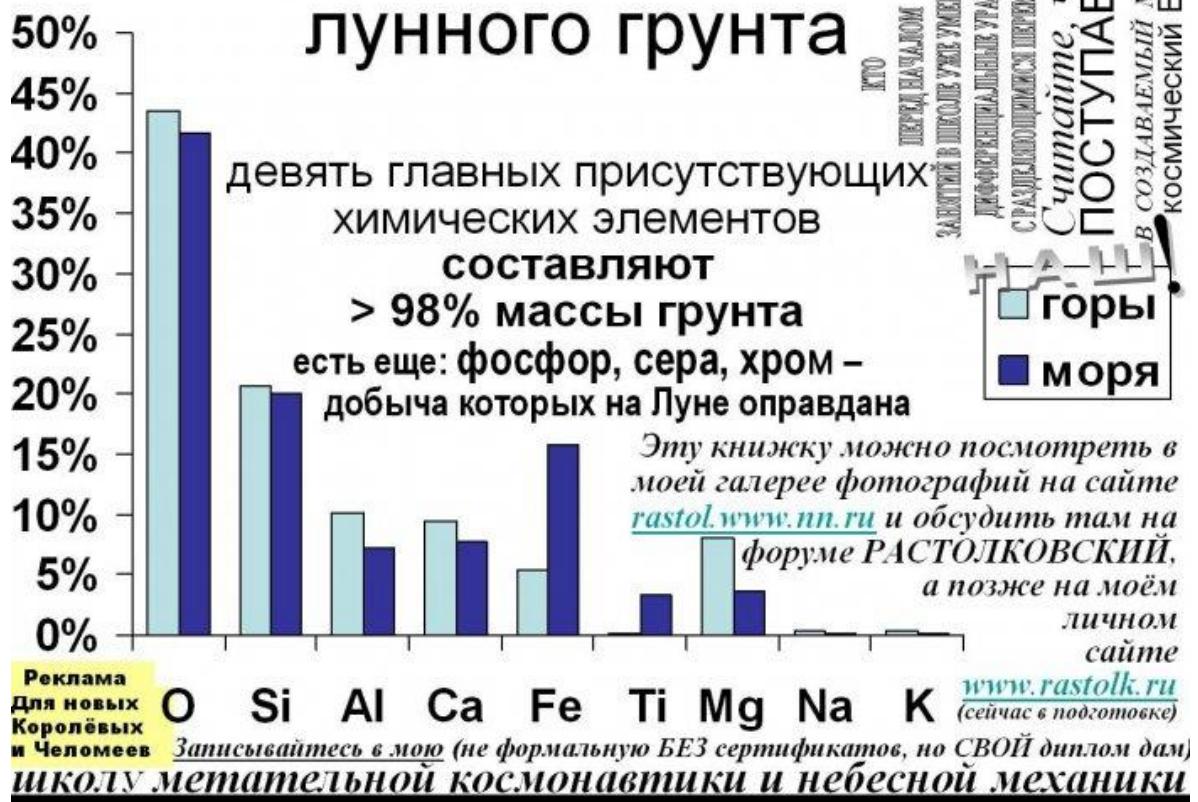
При выходной мощности метательной системы 100 кВт в сутки накапливается 2,765 тонны,

а за месяц (27,32 суток) 75,5 тонн – такова = масса накапленной посылки.

А за год – 1010 тонн!



# Химический состав лунного грунта

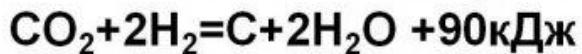


## Выделение кислорода (вариант технологии) восстановлением железа, содержащегося в лунной пыли

1) Нагрев сажей в фокусе солнечной печи



2) Восстановление сажи из полученного  $\text{CO}_2$



3) Электролиз воды (получаем  $\text{H}_2$  и  $\text{O}_2$ )



4) Примесь серы в лунном грунте даёт нам ещё и серную кислоту, растворением в которой отделим Fe от породы и получим чистый железный купорос  $\text{FeSO}_4$ , а из него восстановим уже чистое железо в солнечной печи см. п. 1).

**Спуск баков с лунными топливом и**

9



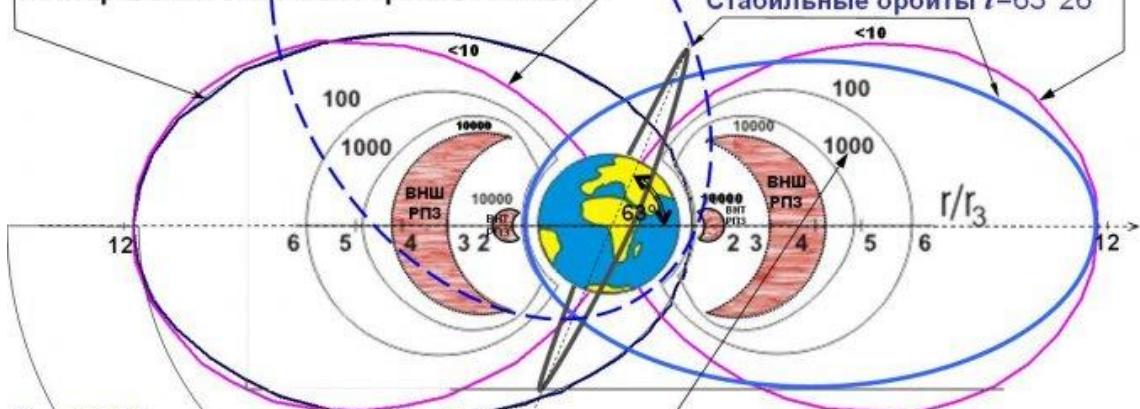
# Облёт радиационных поясов Земли<sup>10</sup>

Полярная орбита  $i=90^\circ$ , её плоскость проходит через земную ось.

Если мы запустим станцию (для облёта РПЗ) на такую орбиту, то вот, что произойдёт с ней со временем.

**На исправление этого жалко тратить топливо!**

**МАГНИТНЫЕ СИЛОВЫЕ ЛИНИИ** **МСЛ**  
ВДОЛЬ НИХ ЛЕТЯТ ЗАРЯЖЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ,  
ИХ ПУТИ НАВИВАЮТСЯ НА ЭТИ ЛИНИИ  
**Стабильные орбиты  $i=63^{\circ}26'$**



$i = 63,5^\circ$  – на такой угол орбита должна быть наклонена к плоскости экватора, чтобы оставаться стабильной относительно экватора и РПЗ

ЭТИ ЦИФРЫ ПОКАЗЫВАЮТ ЧИСЛО ЧАСТИЦ РАДИАЦИОННЫХ ПОЯСОВ (ПРОТОНОВ И ЭЛЕКТРОНОВ энергии >10 кэВ), ПРОЛЕТАЮЩИХ ЧЕРЕЗ КВАДРАТНЫЙ САНТИМЕТР В КАЖДУЮ СЕКУНДУ

Радиационные пояса (в сечении плоскостью рисунка) почти повторяют форму магнитных силовых линий. Чтобы не загромождать рисунок, здесь показаны только две внешние МСЛ (за пределами радиационных поясов/число частиц <10). Остальные имеют туже форму. Их можно приблизительно представить себе по форме радиационных поясов и изолиний. Показанные силовые линии идут вблизи показанной эллиптической полярной орбиты с периодом обращения по ней одни сутки (апогей 11.7 г<sub>ж</sub>). На стабильной суточной орбите производственной станции радиационные условия примерно те же.

# ЛУННЫЕ КАРУСЕЛЬ И ОРБИТАЛЬНАЯ ПРАЩА

(принцип действия)<sup>11</sup>

Массивный канат летит по низкой окололунной орбите. Он сильно раскручен в вертикальной плоскости и из-за этого натянут центробежными силами почти до предела прочности материала. К концам он сужается, чтобы снизить напряжение натяжения в середине-центре вращения (на рисунке это показано ступенькой, но таких ступеней много). Скорость вращения концов относительно центра равна примерно половине орбитальной скорости, а линейная скорость в момент вертикального положения указана цифрами.

На концах крюки как у подъёмного крана. К ним цепляются снизу и с них сбрасываются вверх грузы-мешки с лунным грунтом. Т.е. канат работает как огромная праша, но эта праша-спутник Луны, современная высокотехнологичная. Грузы в верхнем положении имеют скорость выше второй космической (она у Луны 2,37 км/с) и уже могут лететь к Земле. А забрасываются грузы на прашу на скорость в трое меньшей

на крюк, когда он в нижнем положении (с каруселью, расположенной на поверхности Луны). Карусель тоже праша, она играет роль и пушки, и накопителя энергии для выстрела. Этим она лучше, чем электромагнитная пушка, и во много раз легче. Энергия вращения груза накапливается перед каждым новым пуском пока спутник делает новый виток вокруг Луны – почти 2 часа.



Чтобы башня не сломалась в вог, есть противовес раз в 10 массивнее груза, тогда ему достанется лишь 1/10 кинетической энергии, накопленной от солнечной электростанции. Противовес и груз сбрасываются одновременно, чтобы не упала башня. Вся система раскручивается электромотором, уст. под башней. Этот же мотор в режиме генератора перед новым зарядом системы рекуперирует оставшуюся энергию вращения массивных канатов.

Тогда КПД метания груза будет 70 -80%

**2520 м/с**

ЭТО СКОРОСТЬ ГИPERБОЛИЧЕСКОГО ОТЛЁТА, ОНА СЛИШКОМ ВЕЛИКА ДЛЯ НАКОПЛЕНИЯ НА ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ЛУННОЙ ОРБИТЕ! ЭТИ ЦИФРЫ НАДО СЛЕГКА УМЕНЬШИТЬ.

**1680 м/с**

ЭТО ПОЛОЖЕНИЕ ПРАЩИ В МОМЕНТ ПРИЦЕПЛЕНИЯ К НЕЙ СНИЗУ ГРУЗА

**840 м/с**

Вертикальная карусель потребовала бы постройки высоченной опоры-башни. Поэтому заменим её горизонтальной чуть-чуть наклонной каруселью, показанной слева. Её высота может быть совсем небольшой, т.к. канаты будут натянуты центробежными силами почти горизонтально. На рисунке наклон канатов показан качественно, чтобы было видно разницу.

## Поверхность Луны

**П - Противовес** / ПРОЧИТАЛ КНИЖКУ - ПИШИ АВТОРУ НА RASTOL. WWW.NN.RU И БУДЕТ У НАС С ТОБОЙ СОВМЕСТНА ЯВЕСТЬ - Т.В. СОВЕСТЬ!

В космосе лидировать будет та нация, которая первой обучит свою молодёжь необходимым знаниям! Тогда и общественное мнение снова станет за масштабную космонавтику. Массы поймут, что затраты относительно невелики, а выигрыш огромен. И деньги найдутся! Они окупятся.

Книга издания автора  
Княгиничев Игорь Вячеславович  
Нижний Новгород 2006 г

КНИГА ОДОБРЕНА ДОКТОРАМИ ФИЗ-МАТ НАУК  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТУДЕНТАМИ, Т.К. АВТОР  
СТРОГО СОБЛЮДАЕТ ЗАКОНЫ ФИЗИКИ!

