

Градове на Марс

Виктор Годоров, Преслав Добрев

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна
Трета Природоматематическа Гимназия „Академик Методий Попов“

Веселка Радева, научен консултант

Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“
Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна

Резюме. Представяме нашата концепция за създаване на пет обитаеми градове на планетата Марс. Избрали сме място за застрояване, което е в близост до Долината на моряците. Ние смятаме, че там климатичните условия са най-благоприятни за изграждането и функционирането на марсиански град. За да построим градовете се налага предварително да създадем миниколония. Задачата на тези първи обитатели е да подготвят терена за строителство, както и да събират максимално информация за условията на червената планета. Първите строители и жители на марсианските градове освен, че ще започнат строителство на градовете, ще започнат и процеса на тераформиране на червената планета. По наши изчисления в нашите градове ще могат да живеят около един милион души. Това е един малък процент от населението на Земята, но е началото на една голяма стъпка в човешкото развитие. Демонстрационният филм на проекта може да бъде видян на уеб-адрес:

<https://www.youtube.com/watch?v=6SwqRSpLot0>

Ключови думи: тераформиране, архитектура, Марс

Summary. We present our concept for creating five habitable cities on the planet Mars. We have a chosen site for development, which is near the Valley of the sailors. We believe that the climate conditions there are most favorable for the establishment and operation of a Martian city. To build the cities we need to first build a mini-colony. The task of these first inhabitants is to prepare the terrain for construction, as well as gather maximum amounts of information on the conditions on the red planet. The first builders and residents of the Martian cities will not only begin construction of cities but will also begin the process of terraforming the red planet. According to our calculations, our cities will be able to house about one million people. This is a small percentage of the world population, but it is the beginning of a big step in human development.

A demonstrational film of the project can be seen on the web address:

<https://www.youtube.com/watch?v=6SwqRSpLot0>

Keywords: terraforming, architecture, Mars

Въведение

В настоящия проект представяме нашата концепция за създаване на обитаеми градове на планетата Марс. Избрали сме място за застрояване, което е в близост до Долината на моряците. Ние смятаме, че там климатичните условия са най-благоприятни за изграждането и функционирането на марсиански град. За да построим градовете се налага предварително да създадем миниколония. Задачата на тези първи обитатели е да подготвят терена за строителство, както и да събират максимално информация за условията на червената планета. Първите строители и жители на марсианските градове освен, че ще започнат строителство на градовете, ще започнат и процеса на тераформиране на червената планета.

Градовете, които ще построим на планетата Марс са пет. Всеки един от тях има определена функция, но в същото време може да поеме за кратко време и функциите на останалите градове, както и да приеме определен брой жители от другите градове. Първият град е специализиран в добив на вода, която трябва да покрие нуждите на всички жители не само на този град, но и на останалите. Всички останали градове също ще имат специални масивни инсталации за добив на вода, но те ще са със значително по-малък капацитет. Вторият град е специализиран в производство на всякакъв вид хранителна продукция – растителна и животинска. И тук, както и при града на водата, произведената продукция ще трябва да задоволи нуждите на всички обитатели на Марс. Във всички останали градове ще има мини ферми и складове за съхранение на достатъчно голямо количество хранителни запаси, които да посрещнат нуждите на жителите при евентуален катаклизъм. Третият град ще отговаря за промишлено производство на всякакви продукти необходими за нормалното функциониране на градовете, както и за подобряване живота на местните обитатели. Този град ще отговаря и за тераформацията на Марс. Четвъртият град ще е с насоченост към производството на електрическа енергия. Тя ще се получава посредством соларни панели и водородни генератори. Всички останали градове също ще са снабдени с мини ферми от соларни панели. Петият град е главният административен център. Той ще е свързващото звено между всички останали градове. Там ще се ръководят всички процеси и ще се осъществява главната комуникация със Земята. Това не означава, че останалите градове няма да могат да осъществят връзка със Земята. Но основният и най-мощен комуникационен център ще е там.

Общо на Марс по наши изчисления ще могат да живеят около един милион души. Това е един нищожен процент от населението на Земята, но е началото на една голяма стъпка в човешкото развитие.

1. Основна концепция на проекта

Марс е богат на въглерод, азот, водород и кислород. Всички те са в биологично лесно приемливи форми като въглероден двуокис като газ, азот като газ и воден лед и вечна замръзналост (пермафрост). Заради това решихме, че Марс е най-подходящото място за заселване.

В ранните години на заселването, защитните куполи, в които ще се живее, ще се внесат в сглобяем вид от Земята. По-късно те ще се произвеждат на Марс. За да има какъвто и да е живот на Марс, жителите му ще се нуждаят от вода. За целта ще се изградят множество съоръжения за добив на лед от недрата на планетата, който в последствие ще бъде стопен и ще се съхранява в огромни резервоари. Водата, която ще захранва

градовете ще се придвижва по изградена водопроводна мрежа, като преди да стигне до потребителите, ще се пречиства в огромни пречиствателни станции. Мръсната вода също ще минава през пречиствателни станции, в които ще се подлага на химическо почистване, а след това ще може да се използва за напояване на растенията, както и за промишлени нужди. Тъй-като добивът на вода ще е доста трудно и скъпо производство, то използваната вода ще се пречиства неколkokратно.

По-голямата част от съоръженията за добив, съхранение и пречистване на водата ще се намират в така наречения Град на водата, но и в останалите градове ще има по-малки такива съоръжения.

Електричеството също е от огромна необходимост за съществуването на градовете. Ще има множество соларни ферми, в които ще се произвежда голяма част от енергията. Те ще са разпределени във всички градове. Ел. енергия ще се добива и посредством водородни генератори. За разлика обаче от соларните ферми, водородните генератори ще са само в Града на електричеството, тъй като те се нуждаят от много по-скъпи защитни съоръжения.

В Града на храната ще се произвежда основната част от растителната продукция. В т.нар. вертикални ферми ще може да се добиват всякакъв вид зеленчуци и дори някои видове плодове. Първоначално в закритите ферми ще се отглеждат и плодни дървета, но след тераформирането на планетата всички тези дървета ще могат да се отглеждат и на открито. Освен за добив на храна, тези дървета ще участват и в обособяването на зелени зони, които ще служат и за кътове за отдих. Ще се използва най-важната функция на растенията, а именно фотосинтезата, благодарение на която ще се отделя кислород. В затворени ферми ще се отглеждат и животни, необходими за набавянето на животинска продукция от всякакъв вид.

В Града на промишлеността ще се изградят фабрики, в които ще се произвеждат продукти, необходими за нормалния живот на хората. Това ще са не само стоки, използвани в бита на хората, но и такива, които се използват в други сфери на промишлеността. Всяко от тези производства ще е изключително екологично. Нашата цел не е да изнесем на друга планета вредната за околната среда промишленост.

В Главния град ще се намират всички по-големи административни сгради. Той ще е нещо като столица. Там ще се взимат най-важните решения за бъдещето на хората на Марс. Там ще се намира и Главния комуникационен център, от където ще се осъществява връзката със Земята, а защо не и с останалите планети.

Всички градове ще са защитени от метеорити, като на възлови места на планетата ще има телескопи, които ще изпращат постоянно информация до Главния комуникационен център. От там при необходимост ще бъдат изстреляни ракети по падащия метеорит, за да го разбият на малки части далече, преди да се е приближил до градовете.

Всички градове ще са под защитни куполи по повърхността, на които постоянно циркулира вода. По този начин ще защитим жителите от космическа радиация, тъй като водата е доказано добра защита от радиация.

2. Методология за внедряване

За да се осъществи марсианската колонизация, първо е нужно да се прегледат накратко различните фази от дейности, които ще бъдат необходими за преобразуването на Червената планета. Те ще са четири на брой - „изследване“, „изграждане на база“, „заселване“ и „тераформиране“.

Изследване:

Целта на изследователската фаза е да се направят още проучвания, отнасящи се до Марс като планета и възможен дом на живота в миналото. Необходимо е да се проведе предварително проучване на марсианските ресурси и определяне на оптималните места за бъдещи човешки бази и селища, както и да установи начина транспорт, направленията за работа на хората върху повърхността на Марс.

Изграждане на база:

Същността на фазата за изграждане на база е да се проведе топографско, промишлено, химическо и строително изследване на Марс, за да усвоят нарастващия брой от технически процеси, необходими за превръщането на марсианските сурови материали в полезни ресурси. Правилно проведените начални изследователски мисии ще използват марсианския въздух, за да осигурят гориво и кислород. Във фазата на изграждане на базата това елементарно ниво на използване на местен ресурс ще бъде надминато, тъй като екипажът на постоянната марсианска база ще се научи как да извлича местна вода и да отглежда посеви на Марс, да произвежда керамика, стъкла, метали, жици, жилищни помещения, надуваеми структури, слънчеви панели и всички видове други полезни материали, инструменти и структури. Целта на периода за изграждане на база е да се развият уменията на онези техники, необходими да се произведат на Марс храна, облекло и убежища, нужни за поддържането на голямо население на Червената планета.

Заселване:

Във фазата на заселване ще се изградят всички градове. За целта ще се използва техника доставена от Земята. Тази техника ще позволи да се използват наличните на Марс ресурси. Много по-удобно, а и по-евтино ще е да се използват марсианските ресурси, отколкото те да се пренасят от Земята. За добив на електроенергия ще се използва най-вече слънчевата енергия, посредством соларни ферми. Първоначално соларните панели ще се доставят от Земята, но в следствие с развитието на градовете, те ще се произвеждат на Марс. След като се осигури необходимата енергия, ще се създадат условия за добив на вода. Наличието на вода и енергия ще даде възможност да се произвежда растителна продукция. За това ще се построят огромни вертикални ферми, в които на малка площ ще се произвежда максимално голямо количество продукция. А и така енергията, която е необходима за създаване на необходимите климатични условия за отглеждане на растенията, ще е по-малка. Едва след като осигурим храна, вода и кислород, благодарение на растителността, която ще фотосинтезира, а също и жилищни сгради, то ние ще можем да започнем заселването. Хората ще се извозват от Земята на Марс на малки групи, като във всяка от тях ще има хора, специализирани в конкретно производство. Целта е във всеки един етап от заселването всички жители на Червената планета да са максимално ангажирани, а и да са максимално полезни.

Тераформиране:

Основния метод на тераформиране на Марс е да създадем изкуствено парникови газове като хлор-въглероди, които ще се произвеждат на Марс и ще се освобождават в атмосферата. Повишаването на температурата, причинено от присъствието на тези газове, кара CO_2 да излезе, като така повишава парниковия ефект още повече, причинявайки още освобождаване на въглероден диоксид и т.н. Производството на хлорвъглероди от около 1000 тона на час пряко би причинило повишаване на температурата на Марс което би довело до сезонно разпространение на течна вода в

най-топлите части на планетата. Такава операция би била огромна, сравнена с нашите настоящи усилия в Космоса, но много малка, сравнена с цялостното икономическо усилие на човечеството дори в настоящето. Макар и хората да не могат да дишат атмосфера като тази на Марс, растенията могат, и при такива условия все по-сложни типове от начална растителност би могла да бъде засявана, за да създава почва, кислород и накрая — основа за процъфтяваща екосфера на Марс. Наличието на реално налягане, дори и от негодна за дишане атмосфера, би облагодетелствала силно заселниците, тъй като би било нужно само обикновено дихателно оборудване и топли дрехи за да се работи на открито.

Въпреки това, Марс няма да бъде считан за изцяло тераформиран, докато въздухът му не стане годен за дишане от хора. Ако се приеме, че се осъществи цялостно покриване на планетата с фотосинтезиращи растения, ще отнеме около хилядолетие да се постигне налягане 120 милибара (120 килопаскала) кислород в марсианската атмосфера, което е нужно за поддръжка на човешкото дишане на открито. Затова се очаква хората тераформъри да ускорят процеса на обогатяване с кислород чрез изкуствено създадени технологични подходи.

След като се изпълнят всички етапи на колонизацията ще може да се заселят градовете с пълния им капацитет. В марсианските градове ще има всичко необходимо, за нормален живот. Жителите там няма да са лишени от нищо, което има на Земята. И там, както и на Земята ще има болници, училища, детски градини, кинотеатри, както и места за забавления. В градовете ще има зелени зони, в които жителите ще могат да се разхождат, да се забавляват и да почиват. Ще има и много места за спорт. Животът на Марс няма да се различава много от този на Земята.

3. Социално значение

Има редица причини, поради, които да искаме да се заселим на Марс.

Първо - имаме нужда от космическо разселване, защото трябва да подсигурием човечеството срещу космически заплахи, които могат да ни изличат от лицето на Земята.

Второ – поради не доброто използване на ресурсите на Земята бихме могли да достигнем до момент, в който на нашата планета ще има проблеми от всякакво естество.

Трето – хората са водени от вечния стремеж да откриват нови земи, за да разширяват своите възможности за добив на ресурси.

Четвърто – космическото разселване е важно, защото така ще се даде голям тласък на развитието на всички области на човешката наука и техника. По този начин човечеството ще се развива много по-бързо и ще решава по-добре проблемите и на Земята.

Съвременната космонавтика е дала голям тласък на мечтите за разработката на изкуствени биосистеми. Докато се извършва заселването на Марс и усвояването на негостоприемните космически региони, ние ще се научаваме да решаваме проблемите на собствената ни огромна земна биосистема. Създавайки първите независими от Земята хабитати, ние ще увеличаваме нашите познания и увереност, че земните проблеми са решими и решението е в наши ръце!

4. Устойчивост

Последиците за Земята от една евентуална колонизация на Марс биха били доста благоприятни. На първо място населението на Земята ще намалее, което ще облекчи

пренаселването. Един милион души, живеещи на Марс не биха решили демографските проблеми на Земята, но това е първата крачка в тази посока.

С разселването на хората по други планети и в космически колонии ще намалее необходимостта от изразходване на ресурси от Земята. Това ще доведе и до по-малко замърсяване на околната среда. Ще се наблюдава възстановяване на естествената природа и възстановяване на застрашени видове животни, растения и др. Ще доведе и до възстановяването на озоновия слой, пречистване на въздуха и общо взето възвръщането на предишния облик на Земята.

Ако успеем да тераформиране Марс, така че да наподобява повече на нашата планета, ще имаме втора планета, на която ще можем да живеем. А след нея ни очакват толкова много спътници, астероиди, междупланетното пространство! За да може човешката цивилизация да излезе от своята люлка и да стане космическа цивилизация, а Земята – нейният дом да остане една екологично чиста и прекрасна планета.

5. Разкрития и заключения

Марс е планета, която няма магнитно поле и няма защита от слънчевата радиация. Учените търсят начини за защита от тези опасности. Един от вариантите е биосферите да бъдат скрити под дебел слой марсиански риголит. В последните месеци учени от НАСА публикуват в статия, че е изследвана силиконова обвивка, която е добра защита от слънчевата радиация. Тя би била най-подходяща за биосферите на Марс. На Марс, по време на фазата на изграждане на базата, ще бъдат разгънати големи надуваеми парници, направени от прозрачна пластмаса и силикон, защитени чрез тънки слоеве твърда пластмаса, устойчиви на ултравиолетова светлина и на изтъкване от пясъчните ветрове и бури. Тези геодезични куполи бързо ще създават големи области за растеж на посевите за изхранване на хората от градовете.

Най-важното обаче е, че, за разлика от колонистите на което и да е друго небесно тяло, марсианските заселници ще бъдат способни да живеят на повърхността, а не в тунели, и да се движат почти свободно и да отглеждат растения на дневна марсианска светлина. Тя обаче няма да бъде достатъчна и ще е необходимо в периода на адаптация на растенията да се използват и допълнителни светлинни източници.

Мястото, което сме избрали да построим нашите градове е подходящо за целта, защото се намира в близост до най-големия каньон на Марс, наречен Долината на моряците. Там освен, че ще е по-лесно да се застрои равния терен, ще може да се осъществи и по-лесно кацане на космическите кораби, които ще доставят продукти и хора от Земята. С напредването на тераформирането на планетата в близост до града теренът позволява Долината на моряците да се запълни с вода и да се образува марсианско море. Това ще спомогне за създаването на по-подходящи условия на живот на хората, а също така и ще спомогне за допълнителната промяна на марсианския климат. Мястото на Града на водата не е далече от най-големите находища на лед на Марс. Това изключително много ще спомогне за по-лесното добиване на вода, което е от жизнено важно значение за марсианските жители.

Тъй като не можем да сме сигурни, че няма да се случи някакъв катаклизъм на планетата, то всеки град ще може да съществува като автономна единица. За целта във всеки един град ще може да се добива вода, разбира се не в такива големи мащаби, както в Града на водата, но в достатъчно големи количества, за да задоволи нуждите на жителите си за кратко време. Във всички градове ще се добива и електричество, като основно ще се използва енергията на Слънцето. Хранителни продукти ще се добиват посредством растителни и животински ферми. Такива ще има във всички градове. Най-голямата част от тях обаче ще се намират в Града на храната, където ще има и огромни

складове за съхранение на вече произведената и обработена продукция. Добивът на хранителна продукция в останалите градове ще е в ограничено количество. В Града на промишлеността ще се произвеждат единствено стоки, чието производство няма да замърсява планетата. Всичко, което по някакъв начин застрашава бъдещето на Марс ще се доставя от Земята или ще се произвежда на места, които са необитаеми. В Главния град, който ще е своеобразна столица ще се ръководят всички по-важни процеси. Там ще се намират най-важните административни сгради, в които ще се взимат всички решения, касаещи жителите на Марс. В този град ще бъдат настанявани новодошлите заселници. Те ще минават щателен медицински преглед и ще бъдат под карантина за известно време. Целта е да не се пренасят зарази от Земята.

Всички жители на Марс ще са длъжни да се грижат за бъдещето на планетата. Всеки, който застрашава по някакъв начин живота на заселниците, ще бъде депортиран на Земята.

Вярваме, че живота на Марс е едно ново начало за човечеството. Бъдещето ни в Космоса е важно точно толкова, колкото и бъдещето ни на Земята.

6. Литература

Zubrin, R., *The Economic Viability of Mars Colonization*, Lockheed Martin Astronautics 1995

Копал З., *Светът на земните планети*, Наука и изкуство, 1984

Орлов П., *Какво може да се види на небето*, Д-р Петър Берон, 1985

Интернет адреси:

Mars Exploration | NASA, 2015

<http://mars.nasa.gov/>

Mars Exploration Rovers - Spirit and Opportunity | NASA

http://www.nasa.gov/mission_pages/mars/main/index.html

Mars Exploration Rovers - Mars Home – Nasa

<http://mars.nasa.gov/mer/home/>