

Марсианска автономна станция “MARS GATEWAY“

Доротея Николаева

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна
Приморски парк 4, п.к. 120, Варна
Професионална гимназия по строителство, архитектура и геодезия „Васил Левски“,
бул. „Сливница“ №189, Варна
e-mail: doroteya1999@gmail.com

Симона Райкова

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна
Приморски парк 4, п.к. 120, Варна
Професионална гимназия по строителство, архитектура и геодезия „Васил Левски“
ул. „Васил Друмев“ №73, Варна
e-mail: tcc_varna@yahoo.com

Даниел Соманлиев

Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна
Приморски парк 4, п.к. 120, Варна
Частна гимназия по информационни технологии „Екзюпери“
кв. Чайка, Варна
e-mail: bloodeye164@gmail.com

Веселка Радева, научен консултант

Астрономически център, Шуменски университет „Епископ Константин Преславски“
ул. „Университетска“ 115, Шумен 9712
Народна астрономическа обсерватория и планетариум – Варна
Приморски парк 4, п.к. 120, Варна
e-mail: veselka.radeva@gmail.com

Резюме. Марсианска автономна станция „MARS GATEWAY“ е идейна разработка, компютърен модел и изработен макет – модел на автономна станция на Марс. Автономната станция е изработена на базата на голямо по обем проучване на физическите условия и изследвания на планетата, особеностите на релефа и възможните космически и местни опасности. Подбрано е място на изграждане на станцията, което да отговаря на определени изисквания. На базата на направени изчисления за 10 човека са проектирани всички модули и сектори на станцията. Изработеният идеен, компютърен модел на станцията включва 4 големи модула, 7 малки модула, площадка за кацане. Функциите на всеки един от тях е осмислен много внимателно и вътре във всеки модул са изработени характерни за задачите детайли. Особено детайлно са изградени командният модул, биосферите, енергийният модул. Проектът представя по оригинален и атрактивен начин една автономна станция на Марс- представя първите стъпки на хората на Марс, началото на процеса на тераформиране и детайлното изследване на планетата.

Демонстрационният филм на проекта може да бъде видян на уеб-адрес:
https://www.youtube.com/watch?v=eW0w_hrclug

Ключови думи: Марс, тераформиране, животоподдържащи системи.

Resume: “MARS GATEWAY” is a concept, computer model and miniature - model of the autonomous station on Mars. The autonomous station is created on the basis of vast amounts of research of physical conditions and studying of the planet, peculiarities of the terrain and possible cosmic and local dangers. A place for building the station was selected, which meets certain requirements. On the basis of calculations made for 10 people are designed all models and sections of the station. The crafted conceptual, computer model of the station includes 4 big modules, 7 small modules, a landing area. The functions of each of them is thought of very carefully and inside every module are made specific for its mission details. Especially detailed is the command module, the biosphere and the energy providing module. The project presents one autonomous station on Mars in an attractive and original way - presenting the first steps of humans on Mars, the start of terraforming and detailed research on the planet. A demonstrational film of the project can be seen on the web address:
https://www.youtube.com/watch?v=eW0w_hrcIug

Key words: Mars, terraforming, life support systems

Въведение

Марсианска автономна станция „MARS GATEWAY“ е проект, в който се представя идейна разработка, компютърен модел и изработен макет – модел на автономна станция на Марс. Автономната станция е изработена на базата на голямо по обем проучване на физическите условия и изследвания на планетата, особеностите на релефа и възможните космически и местни опасности. Подбрано е място на изграждане на станцията, което да отговаря на определени изисквания. На базата на направени изчисления за 10 човека са проектирани всички модули и сектори на станцията.

Изработеният идеен, компютърен модел на станцията включва 4 големи модула, 7 малки модула, площадка за кацане. Функциите на всеки един от тях е осмислен много внимателно и вътре във всеки модул са изработени характерни за задачите детайли. Особено детайлно са изградени командният модул, биосферите, енергийният модул. Бяха обсъждани различни варианти на подредба на модулите, докато се подбере този, който е най-добрият за работата и най-удобният за хората. Проектът представя по оригинален и атрактивен начин една автономна станция на Марс- представя първите стъпки на хората на Марс, началото на процеса на тераформиране и детайлното изследване на планетата. Научните изследвания и инженерно-техническото развитие на човешката цивилизация в близките десетилетия ще бъде насочено към Луната и Марс – бъдещите домове на хората.



Фигура 1. Реален модел на Марсианската база.

**ПРЕДСТАВЯНЕТО НА
МАРСИАНСКАТА НИ АВТОНОМНА СТАНЦИЯ MARGATEWAY
МОЖЕ ДА БЪДЕ ВИДЯНО НА УЕБ-АДРЕС:**

https://www.youtube.com/watch?v=eW0w_hrclug

1. Основна концепция на проекта за автономната марсианска база

Проектът показва виждането ни за това, как трябва да бъде изградена една автономна станция на планетата Марс. Ние предлагаме една концепция за напълно самоподдържаща се станция. За нас беше много интересно да намерим много факти за марса в литературата, в образователни интернет страници и в страници за планетата на различни космически агенции. Марс е планета – предизвикателство за човешката наука. По-слабата гравитация и наличието на воден лед допринасят за решаването на редица важни проблеми. Но ниските температури, липсата на въздух и много ниско налягане са животозастрашаващи фактори. Повърхността на Марс все още не е изучена много подробно. Формите върху нея се променят много бързо с промяната на времето там. Малкото, далечно и студено Слънце на Марс ще създава проблеми и с осветеността. Ще бъде доста по-тъмно от колкото сме свикнали на Земята. Ние смятаме, че ако се започне процес на изграждане на автономни станции на Марс, първо трябва да се изгради една или мрежа от малки колонии около Марс, които ще помагат както за изграждането, така и за оцеляването на първите хора на Марс. Освен това, те ще могат да сменят, да си оказват помощ във всяко едно отношение. След като си създадохме представа за условията на планетата, ние определихме целите на автономната база. Те са в три основни направления: 1. Осигуряване на безопасна работа и живот; 2. Научно-изследователски; 3. Подготовка за тераформиране на Марс. Определихме, че станцията ще се опитава от 10 човека – 5 мъже и 5 жени. Всеки един от тях ще е образован поне в две области от науката. Например: командирът ще е жена, която е навигатор и лекар, ще имаме мъж-инженер по телекомуникации и механик, друг мъж – навигатор и химик, жена – астробиолог и лекар, жена – астробиолог и химик, мъж-инженер по енергетика и

компютърни системи, мъж-инженер по авиационно оборудване и механик, мъж-навигатор и геолог, жена – астробиолог и навигатор и жена – физик и химик. След като много подробно разучихме особености на релефа на планетата, ние определихме мястото, където бихме могли да монтираме станцията. Избрахме място близо до екватора основно заради по-високите дневни температури, отдалеченост от кратери и долини, далече от угаснали вулкани и високи плани. Нашият избор беше между Tarsis Montes и Arabia Terra. Планираме да изградим станцията в равна местност между кратера Олимп и долината на моряците. Важно за оцеляването на хората беше да видим какви опасности съществуват. От една страна има космически опасности – това са слънчевите изригвания, които могат да достигнат планетата и да убият хората. От друга страна съществува космическо лъчение, което също застрашава живота на хората. На самата планета опасностите идват от ниската температура, липсата на въздух, ниското налягане, силните прашни бури, непознат и неизучен терен по повърхността. След като имахме пред вид опасностите и местните условия, ние решихме каква ще е животоподдържащата система за хората. Ние изчислихме, че за една година ще са ни необходими 22 500 литра вода, която ще се рециклира. Биосферите са едни от най-важните модули и сектори в автономната станция. В тях ще бъдат разположени основните рециклиращи системи и съоръжения, както и площите със засяти храни. Като сме имали пред вид дневните енергийни нужди за храна за един човек, ние сме изчислили размерите на биосферите, така че да могат да се отглеждат достатъчно пресни храни. Необходимата електрическа енергия ще получаваме от ядрен реактор, работещ на базата на Хелий3 и от голямо поле с електрически панели. Получената и неизползвана енергия ще се съхранява в огромни акумулатори в техническия модул на станцията. Съобразявайки се с всичко това конструирахме модулите на автономната станция.



Фигура 2. Доротейя Николаева след сглобяването на станцията.

При разработването на теоретичния модел и на макета-модел на автономната станция на Марс ние се стараехме да предвидим всички възможни проблеми и да измислим как да ги разрешим. Работата по създаването на истинска марсианската автономна станция ще бъде една от най-вълнуващите в следващите 20-30 години. И ние

ще бъдем много щастливи, ако можем да участваме след много години в създаването на нашия малък модел – марсианска автономна станция „MARS GATEWAY“.

2. Методология за внедряване

За разработването на идейния и действащия макет на Марсианска база бяха необходими два месеца много активна работа с научна литература (книги, списания, статии), консултации със специалисти по астрономия, космонавтика, биология, геология, инженери, архитекти, психолози – представители на почти всички области от науката. Проектът е интердисциплинарен по своята същност – за разработката му се изискваха да се усвоят знания във всички области на науката. При изработването на моделите се изискваха умения за работа с различни видове материал, конструкторски умения и творческо въображение. Разработената документация по идейния проект включва обосновани предложения във всички важни научни области, които намират приложение в базата. В рамките на получените знания са предложени интересни решения на важни за оцеляването на екипажа проблеми. Създадения компютърен модел на молулите е оригинално и интересно решение. Разработването на Марсианската база е едно предизвикателство към въображението на авторите, изисква получаването на много нови знания, развиването на нови умения и е една прекрасна възможност за творческа изява.

При работата на екипа са постигнати следните цели:

1. Научно-изследователски: Запознаване с наличната информация за планетата: Екипът от ученици имаше поставената задача да направи много богат архив от данни за планетата Марс. Учениците трябваше да се запознаят с огромна база от данни за планетата, да отделят най-важната за проекта информация, да я подредят по теми и проблеми. Една от важните цели, които трябваше да се постигне е на базата на информацията от литературата и от постиженията и резултатите на космическите мисии да се изгради един достоверен научен портрет на планетата. Това е една необходима предпоставка за правилното поставяне и решаване на проблемите на бъдещата База.

2. Идейна разработка на Базата: Разработване на глобалните цели и задачите за първата мисия на Марс на екипа, който ще изгради, живее и работи в Марсианската база. Осмисляне и дефиниране на професиите и подбора на астронавтите в екипа на Базата. Подбор на мястото за кацане и изграждане на Базата като се има в пред вид геологията на Марс и поставените задачи пред екипажа. Избор на подходящо време за изтрелване на кораба до планетата и продължителност на мисията. Анализ на необходимите енергийни и хранителни нужди на базата за целия период от време. Разгледани са процесите за получаване на вода и въздух, както и тяхното рециклиране. Планиране на характеристики и дизайн на модулите за управление, енергийно снабдяване, биосферата, техническата работилница, химическата лаборатория, Планиране на всички възможни проблеми и аварийни ситуации на Базата. Разглеждане на човешкият фактор: живот на планетата, оцеляване, научно-изследователска работа, психически фактори, етика на марсианската база;

3. Създаване на архив от събраната литература и информация и база от протоколи от всяка работна среща на екипа с поставени и решавани проблеми по проекта;

4. Разработка на компютърен модел на марсианската повърхност и на модулите за кацане на планетата На базата на опита, резултатите и изображенията, получени от мисиите до Марс на ESA и NASA да се създаде компютърен модел на марсианската база и на модулите за кацане на планетата;

5. Създаване на модел на главната база Имайки в пред вид раздела от идейния проект, касаеща екипа, да се изработи главния модул за контрол, управление и живеене на Базата;

6. Създаване на модел на енергийния модул. Като се имат в пред вид енергийните нужди на Базата да се изгради енергиен модул и слънчева електроцентрала;

7. Създаване на модел на модул: научно-изследователска лаборатория;

8. Създаване на лаборатория за подготовка на процес на тераформиране на Марс;

9. Създаване на модел на биосфера Един от най-важните модули на Базата е биосферата. В нея ще се отглежда част от храната, ще се поддържа въздуха и ще се поддържа нормалния психически тонус на астронавтите;

10. Създаване на помощни площадки на Базата Имайки в пред вид идейния проект на Базата се разработват помощни площадки на Базата - за кацане и излитане на ракети и самолети, за марсоходите и изследователските машини;

11. Инженерно-технически модул – за създаване на марсоходи за изследване на планетата Разработка и изработка на самоходни машини за решаване на научно-изследователските задачи на екипажа на базата.

Разработването на проекта премина през следните етапи:

- ✓ Провеждане на цикъл от дискусии за изясняване и решаване на проблемите и задачите по изработката на идейния проект на базата и на действащия макет на базата.

(Проблеми, дискутирани в етапа на работа: избор на мято на базата; дизайн на базата; варианти на конструкции на марсоходите; животоспасяващи системи-циркуляция на водата и въздуха; създаване на биосфера-подбор на видовете растителност и храна); проблеми с изхранването на астронавтите за периода на мисията; проблеми с кацането на модулите за живеене; вид и начин на получаване на енергията; подбор на материали за строителство на базата, съобразно с условията на Марс; варианти за кацане на планетата и други...)

- ✓ Създаване на компютърен виртуален модел на Базата, информационен модел в Интернет.
- ✓ Разработване на компютърен модел на модулите за кацане от кораба-майка до избраното място на Базата.
- ✓ Изработване на макет на Марсианската база:
 - Изработване на основата на макета, съобразно изискването за лесно транспортиране при презентации и представяния;
 - Изработване на макет на марсианската повърхност по изображения, получени от космически станции, кацали на планетата;
 - Изработване на макет на модулите за кацане на Марс;
 - Изработване на макет на Главния модул на Базата с отделните секции за управление и живот, съобразно идейния проект;
 - Изработване на макет на енергийния модул, съобразно разработената идея за енергийно захранване на цялата База и за нуждите на мисията;
 - Изработване на макет на Биосферата, съобразно предварителните изчисления, прогнози и изисквания;
 - Изработване на макет на модула за създаване на растителна среда за тераформирането на Марс;
 - Изработване на макет на модула за техническо обслужване на Базата;
 - Изработване на макет на площадка за кацане ракети и самолети;

- Изработване на модели на Марсоходи;

Изработване на цялостния макет с изработените модули, с индивидуално осветление и захранване.



Фигура 3. Симона Райкова пред сглобения модел на станцията

3. Социално значение

Развитието на космическите технологии е свързано с развитието на всички области на науката. Огромна част от това, което се създава за космически изследвания се адаптира да решава важни за хората задачи на Земята. При разработването и създаването на различните системи и модули от базата ние разглеждахме най-новите постижения в различни области на науката. Нашата цел беше да видим какво е постигнато и какво можем да използваме за нашата автономна станция. Ние смятаме, че при едно евентуално разработване на истинска автономна база на Марс, като нашата, ще се създадат и използват и на Земята много нови материали, системи и апарати. По-голямата част, почти всички апарати и системи ще бъдат създадени на Земята и пренесени до Марс. По този начин една голяма общност от хора на Земята ще бъдат пряко ангажирани за дълъг период от време с работа и поддръжка на апаратите и системите. Самото създаване на автономна станция, нейната работа, оцеляване и развиване ще бъде един много голям стимул за масирано създаване на марсиански станции, а след това и марсиански градове. Нашата база ще сложи началото на процеса по тераформиране на Марс. Това ще доведе до стартиране на процеса по заселване на Марс от земните хора.



Фигура 4. Даниел Соманлиев пред построения модел на марсианската автономна станция

3. Устойчивост

Процесът на подготовка на апаратите и модулите от нашата автономна станция ще изискват още по-голямо развитие на науката и техниката. Това ще фокусира още повече хора върху проблемите за оцеляване на Марс за дълъг период от време. От една страна, създадените нови технологии ще се прилагат и на Земята за да подобрят живота на хората. От друга страна, много хора ще се подготвят и ще заминат за Марс за да живеят и работят там. Ще се създаде едно огромно общество, развиващо се на Марс. То ще общува с хората от Земята и ще обменя нови технологии, нови материали, нови открития. Нови технологии в областта на селското стопанство, изхранването на големи групи от хора, развитие на медицината ще доведат до подобряване на живота на хората на Земята. Поставянето на началото на разселването на хората от Земята на Марс ще доведе до намаляване на проблемите, свързани с изхранването на хората на Земята.

4. Заключение

От векове човечеството опознавайки природата мечтае да разкрие загадките за своя произход, тайните на раждането на Вселената и да реши проблема с възникването на живота. Хората опознаха своята планета и отправят поглед към близките небесни тела – Луната и Марс.

Космическите агенции разработват вълнуващи програми за колонизиране на Марс – планетата, която може да се превърне в нов дом за много хора, планетата от която ще започне мащабното изследване на покрайнините в Слънчевата система.

Възобновяването на полетите до Марс, кацането на двете американски станции Спирит и Опортюнити, полета на европейската станция Марс експрес, както и решението на най-голямата космическа агенция НАСА за пращане на хора на планетата, провокира идеята, че ние, ученици от Професионална гимназия по строителство, архитектура и геодезия “Васил Левски”-гр.Варна и Частната IT гимназия „Екзюпери“ можем да разработим проект на автономна действаща марсианска станция.

За разработването на идейния модел и реалния макет на автономната марсианска станция бяха необходими няколко месеца много активна работа с научна литература (книги, списания, статии), консултации със специалисти по астрономия, космонавтика, биология, геология, инженери, архитекти, психолози – представители на почти всички области от науката. Проектът е интердисциплинарен по своята същност – за разработката му се изискваха да се усвоят знания във всички области на науката. При изработването на моделите се изискваха умения за работа с различни видове материал, конструкторски умения и творческо въобръжение.

Разработената документация по идейния проект включва обосновани предложения във всички важни научни области, които намират приложение в базата. В рамките на получените знания са предложени интересни решения на важни за оцеляването на екипажа проблеми. Създадения компютърен модел на модулите за кацане представя едно интересно и красиво решение на проблема за проектиране на автономни станции на Марс.

Изграденият макет на повърхността на планетата възможно най-близко отговаря на представите на авторите за повърхността на избраното за кацане място и за първата човешка станция на Марс.

Разработването на Марсианската станция е едно предизвикателство към нашето въобръжението, изискваше получаването на много нови знания, развиването на нови умения и е една прекрасна възможност за творческа изява.

5. Литература

Книги:

Уеър, Анди., *Марсианецът*, Бард, 2014,

Голев, В., *Астрономия*, Просвета, 2004

Сейгън, К., *Космос*, Издателска къща БАРД, 2004

Николов, Н., Радева, В., Илиева, Е., *Астрономия*, Педагог6, 2003

Whipple, F., *Orbiting the Sun, Planets and satellites of the Solar system*,
Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1981

Интернет адреси:

NASA's planetary exploration program, Марс, 2005-10-05
<http://pds.jpl.nasa.gov/planets/welcome.htm>

NASA portal, Robotic Mars Exploration, 2015-12-04
http://www.nasa.gov/mission_pages/mars/main/index.html

NASA portal, All about Mars, 2015-12-04
<http://mars.nasa.gov/>

Mars One portal, Mission, 2015-08-15
<http://www.mars-one.com/>

Mars Society portal, Flash line Mars Arctic Research Station, 2015-08-15
<http://www.marssociety.org/>

Red Colony, portal, Why Colonize Mars?, 2010-2011
<http://www.redcolony.com/>

Google, Map of Mars,
<https://www.google.com/mars/>

SpaceRef, Canada, portal, News Archives, 2016
<http://www.marstoday.com/>

NASA portal, Missions, 2012-2015
<http://www.nasa.gov/>

JET Propulsion Laboratory, portal, Mars Exploration, 2015
<http://www.jpl.nasa.gov/>

NinePlanets-Solar System Tour, 2015
<http://www.nineplanets.org/>

NASA, Mars Exploration portal, 2015
<http://mars.jpl.nasa.gov/>

NASA, JPL, Photojournal, 2015
<http://photojournal.jpl.nasa.gov/index.html>