ИЗСЛЕДВАНЕ НА КОСМОСА от Артър Кларк[1]

(превод от англ. език Светлана Неделчева)

THE EXPLORATION OF SPACE by Arthur Clarke

Translated from English by Svetlana Nedelcheva[2],
Konstantin Preslavsky University of Shumen, Bulgaria

https://doi.org/10.46687/OTIV9216

Глава първа

ОФОРМЯНЕТО НА МЕЧТАТА

Елате, приятели мои,
не твърде късно е да открием един по-нов свят.
Да отплаваме отвъд залеза и морето
с къпещите се западни звезди.
Алфред Тенисън, "Одисей"

Самата идея за междупланетни пътешествия, разбира се, е била невъзможна, докато хората не осъзнават, че съществуват и други планети. Това откритие е направено много по-късно, отколкото си представяме днес, когато разполагаме със съвременни научни знания. Макар че Меркурий, Венера, Марс, Юпитер и Сатурн са известни още от най-стари времена, за древните хора те са просто блуждаещи звезди. (Самата

1 Сър Артър Чарлз Кларк (1917 – 2008) е британски писател, футуролог, популяризатор на науката и един от най-влиятелните автори на научна фантастика през XX век. Още през 1945 г. Кларк публикува статия, в която предлага използването на геостационарни спътници за глобални комуникации. Днес тази орбита е известна като „орбита на Кларк" (Clarke Orbit). „Изследването на космоса" (*The Exploration of Space*, 1951 г.) е сред най-важните му научнопопулярни трудове. В него авторът описва теоретично пътуването до Луната и Марс, като прокарва пътя за реални космически мисии. Трудът му служи на пионери като Вернер фон Браун за убеждаване на американското правителство в реалността на космическите полети.

2 Prof. Svetlana Nedelcheva, PhD, is a lecturer at the Department of English Studies of *Konstantin Preslavsky* University of Shumen. Her research interests are in the field of cognitive linguistics, contrastive linguistics, translation and foreign language teaching. Email: s.nedelcheva@shu.bg

Copyright © 2026 Svetlana Nedelcheva

Article history: Received: 12 May 2026; Edited: 30 May 2026; Revised: 9 June 2026; Accepted: 12 June 2026; Published: 25 Oct 2026

This open access article is published and distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

дума „планета“ всъщност означава „скитник“ или „блуждаещ“.) Що се отнася до това какво представляват тези звезди, всеки философ дава различен отговор. Последователите на Питагор през VI век пр.н.е. правят забележително точно предположение, като твърдят, че Земята е една от планетите. Но това учение – толкова очевидно противоречащо на всички доказателства на здравия разум – никога не става общоприето и всъщност по онова време има малко аргументи, които могат да бъдат приведени в негова подкрепа. Следователно за древните идеята за междупланетно пътуване в буквалния смисъл на думата е не просто фантастична – тя е лишена от всякакъв смисъл.

Въпреки това, макар звездите и планетите да са само безразмерни светлинни точки, Слънцето и Луната очевидно принадлежат към съвсем различна категория. Всеки може да види, че те имат осезаеми размери, а по лицето на Луната се забелязват петна и очертания, които лесно могат да бъдат възприети като континенти и морета. Ето защо не е изненадващо, че много от гръцките философи – и не само питагорейците – вярват, че Луната наистина е свят. Те дори правят оценки за нейните размери и разстоянието до нея, като някои от тези оценки не са далече от истината. След като това е направено, естествено е да се разсъждава върху природата на Луната и да се поставя въпросът дали тя е обитаема. И е съвсем естествено – поне така ни се струва днес – хората да пишат истории за пътувания до този загадъчен и романтичен свят. Всъщност обаче само един писател от древността се възползва от тази класическа впоследствие тема. Това е Лукиан от Самосата, живял през II век сл. Хр. Героят на неправилно озаглавеното произведение на Лукиан „Истинска история“ е отнесен до Луната от воден смерч, който грабва кораба му, докато плава отвъд Херкулесовите стълбове – област, където, както е добре известно по онова време, може да се случи абсолютно всичко.

Във втора книга героят на Лукиан се отправя към Луната съвсем преднамерено, като си изработва крила по подобие на Икар и излита от планината Олимп. По времето на Лукиан, както и през много векове след това, не се осъзнава, че съществува фундаментална разлика между аеронавтиката и астронавтиката. През 160 г. сл. Хр. изглежда напълно естествено да се предполага, че ако човек успее да създаде действащи крила, може да ги използва, за да достигне до Луната.

След Лукиан темата за космическите пътешествия е пренебрегвана почти петнадесет века. Когато отново се появява, това става в една съвсем различна интелектуална среда. Настъпила модерната епоха: Земята вече не се смятала за център на Вселената. А най-важното – изобретен е телескопът.

Днес ни е трудно да си представим астрономията такава, каквато е била във времената, когато всички наблюдения трябвало да се извършват

с невъоръжено око. Сега приемаме телескопа за даденост, но са изминали малко повече от три века от момента, в който Галилео Галилей насочва първите си примитивни инструменти към звездите и разкрива тайни, останали скрити за всички хора от началото на историята. Малцина учени са събрали толкова много открития за толкова кратко време. Само за няколко седмици Галилей вижда планините и долините на Луната – доказвайки, че тя наистина е твърда планета – и също така открива, че планетите, за разлика от звездите, имат видими дискове. Той установява, че четири малки светлинни точки обикалят около Юпитер така, както Луната обикаля около Земята, а изводът е очевиден: Юпитер е свят с четири спътника, докато Земята има само един, като те изглеждат толкова малки единствено поради огромното разстояние. Това е първото пряко разкритие на истинските мащаби на Вселената. Астрономите и преди са изчислявали разстоянията до планетите, но сега човекът най-сетне разполага с инструмент, чрез който може действително да надникне в дълбините на космоса. От този момент старата средновековна представа за Вселената, с нейните концентрични кристални сфери, носещи планетите между Небето и Земята, е обречена. Границите на пространството се отдръпнали на огромно разстояние – и продължават да се отдръпват и до днес. Едва ли е изненадващо, че първият сериозен разказ за пътешествие до Луната се появява само едно поколение след откритията на Галилей.

По-изненадващо е обаче, че този разказ е написан от най-великия астроном на своето време – всъщност от един от най-великите астрономи в историята. Йоханес Кеплер е първият човек, открил точните закони, управляващи движението на планетите – същите закони, които един ден ще управляват движението на космическите кораби. През последните години от живота си Кеплер написва, но не публикува своето произведение „Сънят“ (*Somnium*). В тази книга той пренася героя си на Луната чрез свръхестествени средства – на пръв поглед крачка назад за един учен. Но Кеплер живее в епоха, която все още вярва в магията, а собствената му майка дори е обвинена във вещерство. Несъмнено той прибягва до демонични средства за придвижване, защото не познава природни сили, способни да извършат подобна задача. Кеплер – за разлика от своя предшественик Лукиан – прекрасно съзнава, че между Земята и Луната няма въздух, макар да смята, че самата Луна може да притежава атмосфера и обитатели. Неговото описание на Луната е първото, основано на новите знания, разкрити от телескопа, и оказва огромно влияние върху всички бъдещи писатели, които са се занимавали с тази тема (включително върху Хърбърт Джордж Уелс два века и половина по-късно).

Книгата на Кеплер е публикувана през 1634 г. Само четири години по-късно се появява първият английски разказ за пътешествие до Луната – „Човекът на Луната“ (*The Man in the Moone*) на епископ Годуин. Героят на Годуин, Доминго Гонсалес, полита към Луната на лек сал, теглен от

обучени лебеди. Това забележително постижение е напълно случайно, тъй като Гонсалес се опитва единствено да покори въздуха, а не космическото пространство. Той обаче не знае, че неговите лебеди имат навик, неизвестен дотогава на орнитолозите – да мигрират към Луната. Неочакваното му пътешествие до нашия спътник продължава дванадесет дни и по пътя той не изпитва никакви затруднения с дишането. Все пак забелязва, че теглото му постепенно намалява, докато се отдалечава от Земята, а когато достига Луната, открива, че нейното притегляне е много по-слабо, така че човек може да подскача на огромни височини. Днес тази идея ни е добре позната, но Годуин пише петдесет години преди Нютон да открие закона за земното притегляне.

По това време идеята за лунни пътешествия започва да става все по-популярна и през 1640 г. епископ Уилкинс публикува една изключително важна книга – „Разсъждение относно един нов свят“ (*A Discourse Concerning a New World*). Това не е художествено произведение, а сериозно научно изследване на Луната, нейните физически характеристики и възможността тя да е обитаема. Но Уилкинс отива още по-далеч. Той стига до заключението, че няма причина хората един ден да не изобретят средство за придвижване – „летяща колесница“, както я нарича – способно да достигне до Луната. Дори предлага там да бъдат основани колонии – идея, която, разбира се, дава повод на някои чуждестранни автори да отправят язвителни забележки по адрес на британския империализъм.

През следващите два века непрекъснато се появяват книги, посветени на космическите пътешествия. Някои са чиста фантазия, но други поне от време на време правят опити да се придържат към научната достоверност. Безспорно най-изобретателният автор от този период е Сирано дьо Бержерак, автор на „Пътешествие до Луната и Слънцето“ (1656). На Сирано принадлежи заслугата пръв да използва идеята за ракетно задвижване, макар че със сигурност не разбира предимствата му. Още по-изненадващо е, че той предрича и принципа на въздушно-реактивния двигател (ramjet). В последния си опит да осъществи междупланетен полет той измисля летателен апарат, състоящ се от голяма лека кутия, напълно херметична с изключение на отвори в двата края, изработена от лещи, които концентрират слънчевата светлина във вътрешността ѝ. Така нагретият въздух трябвало да излиза през едната дюза, а през другата да постъпва нов въздух. За съжаление Сирано все още е обсебен от представата, че „природата не търпи празно пространство“ — по онова време все още не е открито, че по-голямата част от природата всъщност представлява именно вакуум. Затова той си въобразява, че машината му ще бъде изтласквана нагоре от въздуха, нахлуващ през долния отвор, вместо от въздуха, който излиза от него.

Макар повечето произведения от тази епоха да са посветени на пътешествия до Луната (а понякога и до Слънцето, което също се смята

за обитаем свят), въображението на някои автори се простира и по-далеч. Така например през 1686 г. Бернар дьо Фонтенел написал изключително популярна книга по занимателна астрономия, в която поддържа тезата, че всички планети са населени със същества, приспособили се към условията на своята среда. През 1752 г. великият Волтер създава „Микромегас“ – произведение с удивително модерни възгледи, тъй като представя човека и неговата планета в правилната астрономическа перспектива. Микромегас бил гигант от звездната система на Сириус и посетил Земята заедно със свой спътник от Сатурн. Подобно на много други произведения от този жанр, както преди него, така и след него, „Микромегас“ служи преди всичко като средство за сатира.

Към началото на XIX век обаче разказите за космически пътешествия изпадат в затруднение. Натрупано е твърде много знание за трудностите и пречките пред междупланетните полети, а науката все още не е напреднала достатъчно, за да покаже как те могат да бъдат преодолени. Изобретяването на балона (през 1783 г.) отклонява вниманието към пътуванията в атмосферата и същевременно убедително доказва, че човек не може да съществува без специални средства на голяма височина. Луната и планетите изглеждат много по-недостъпни, отколкото се струват на епископите Годуин и Уилкинс.

През втората половина на века обаче писателите на фантастика преодоляват временното си затруднение и историите за космически пътешествия стават едновременно по-разпространени и по-научно обосновани. Несъмнено великите инженерни постижения на викторианската епоха създават атмосфера на оптимизъм: толкова много вече е постигнато, че може би дори преодоляването на космическите пространства вече не е напълно невъзможна мечта.

Тази нагласа ясно личи в прочутия роман на Жул Верн „От Земята до Луната“ (1865). Макар голяма част от произведението да е написана с хумористичен тон – Верн се забавлява, като осмива предприемчивите американци, толкова нетърпеливи да достигнат Луната – книгата е важна, защото е първата, основана на здрави научни принципи. Верн не избира лесния път и не измисля, както правят толкова много автори преди и след него, някакъв загадъчен метод за задвижване или вещество, способно да се противопоставя на гравитацията. Той знае, че ако едно тяло бъде изстреляно от Земята с достатъчно висока скорост, то ще достигне до Луната. Затова просто построява огромно оръдие и изстрелва своите герои в специално оборудван снаряд. Всички изчисления, времена и скорости за пътуването са подробно разработени от неговия зет, професор по астрономия, а самият снаряд е описан с изключителна прецизност. Една от най-интересните му особености е, че е снабден с ракети за управление, които да се използват след навлизането му в космическото пространство. Верн отлично разбира – за разлика от много хора дори в по-късни времена – че ракетата може да

функционира и във вакуум, лишен от въздух. Въпреки това той никога не стига до идеята тя да бъде използвана като основно средство за придвижване през цялото пътуване.

Вероятно Верн действително е вярвал, че неговото космическо оръдие би могло да проработи, макар днес да знаем, че снарядът би бил унищожен от въздушното съпротивление още преди да напусне цевта. От друга страна, едва ли е смятал, че пътниците му биха оцелели след първоначалния тласък, който би ги подложил на натоварване, равняващо се на привидно тегло от няколко хиляди тона за всеки от тях. Без съмнение той е подминал този дребен проблем с усмивка в името на добрия разказ.

Верн никога не приземява героите си на Луната, вероятно защото не успява да измисли начин те да се завърнат безопасно на Земята. Вместо това те извършват обиколка около Луната и след това се връщат обратно – което всъщност почти сигурно ще направят и първите истински лунни космически кораби.

Хърбърт Джордж Уелс е по-малко научен, но по-смел в своите идеи – а също и много по-увлекателен за четене, тъй като неговият роман „Първите хора на Луната“ е едно от малкото междупланетни приключения, което едновременно представлява и истинско литературно произведение. От чисто техническа гледна точка обаче книгата бележи отстъпление спрямо Верн, чието космическо оръдие е поне правдоподобно и основано на научни факти. За да изпрати своите герои до Луната, Уелс измисля „каворит“ – вещество, способно да действа като изолатор срещу гравитацията. Героят трябвало просто да се качи в сфера, покрита с този полезен материал, и тя сама щяла да се отправи към космоса. За да насочи движението си към Луната, било достатъчно да отвори прозорец в съответната посока...

Тази идея за вещество, което изолира или преодолява гравитацията, не произхожда от Уелс. Първият автор, който изглежда я използва, е някой си Дж. Атърли, чиято книга „Пътешествие до Луната“ се появява през 1827 г. Нито господин Атърли, нито многобройните му последователи обясняват, доколкото ни е известно, как техните антигравитационни метали изобщо успяват да останат на Земята. Човек би предположил, че вещества с такава склонност към левитация отдавна биха отлетели в космоса.

Не е трудно да се покаже, че вещество като „каворита“ на Уелс е физически невъзможно, тъй като противоречи на основни природни закони. Но самата идея за антигравитация не е непременно абсурдна и ще се върнем към нея в Глава 17.

Книгата на Уелс излиза през 1901 г., а броят на произведенията, които оттогава насам засягат темата за междупланетните полети, е

толкова голям, че е трудно дори да бъдат преброени, камо ли прочетени. Причините за този ръст са две и са напълно очевидни. На първо място, завладяването на въздуха чрез авиацията стимулира въображението. На второ място, основите на астронавтиката вече са положени от компетентни учени и резултатите от тяхната работа постепенно достигат до широката публика. Изследванията на Робърт Годард (започнали през 1914 г.) и по-късно на Херман Оберт насочват вниманието към ракетата. Още преди мащабните експериментални програми на съвременната епоха да потвърдят точността на техните предвиждания, ракетата вече е възприета като основно средство за задвижване на космическите кораби в повечето произведения за междупланетни пътешествия. Както ще видим по-късно, това предсказание почти сигурно ще се окаже вярно.

Също така не може да има съмнение, че тези безброй истории – а не само онези няколко, които са изградени върху внимателно разработена научна основа – са допринесли значително за приближаването на постиженията, които самите те описват. Когато човек разгледа въпроса безпристрастно, ситуацията изглежда донякъде необичайна. Дори литературата, посветена на полетите, която представлява най-близкия паралел, не е нито толкова обширна, нито толкова подробно разработена. Очевидно завладяването на космоса притежава дълбоко въздействие върху човешките емоции, щом е останало толкова устойчива тема през толкова дълъг период от време. Затова е малко странно да се осъзнае, че в своята така наречена „класическа форма“ разказът за космическите пътешествия скоро ще изчезне, защото историята вече настига въображението. Когато първата ракета кацне на нашия спътник, романтичните писатели ще изгубят Луната като сцена за своите фантазии. Но това ще бъде малка жертва, защото цялата Вселена ще продължи да остава тяхна територия за приключения и мечти.

Глава втора

ЗЕМЯТА И НЕЙНИТЕ СЪСЕДИ

Под нея приливите на деня и нощта,
със светлина и мрак набраздяват
безкрайното пространство – чак долу, където Земята
се върти като тревожна муха.
Данте Габриел Росети, „Блажената девица“ (*The Blessed Damozel*)

Първата трудност, с която се сблъскваме, когато се опитваме да си представим междупланетен полет, е свързана с мащаба. Разстоянията са толкова огромни, толкова по-големи от тези, с които се срещаме в

ежедневния си живот, че в началото изглеждат напълно лишени от смисъл. Това обаче е нещо, което (с известна практика) може сравнително лесно да бъде преодоляно. Все още съществуват примитивни общества, за които сто мили представляват немислимо голямо разстояние. В същото време има хора, които не виждат нищо необичайно в това да изминат десет хиляди мили само за няколко дни. С увеличаването на скоростта на транспорта се е променяло и нашето усещане за разстояние. Австралия никога не може да бъде толкова далечна за нас, колкото е била за нашите предци. По същия начин човешкото съзнание може да се приспособи към междупланетните разстояния дори ако никога не е в състояние да ги обхване напълно. (А в крайна сметка, може ли умът наистина да си представи какво означават хиляда мили?)

Първата стъпка в този процес на „привикване“ е създаването на мащабен модел. Нека за начало да се съсредоточим само върху Земята и Луната, като пренебрегнем останалите планети. Ще използваме мащаб, при който човек все още би бил видим с невъоръжено око, като коефициентът на намаление е 1000 към 1. При този мащаб Земята се превръща в сфера с диаметър осем мили, а на разстояние 240 мили от нея се намира друга сфера – Луната – с диаметър две мили. В този модел човек би бил висок малко по-малко от една дванадесета част от инча, скоростта на най-бързия самолет би била около две мили в час, а тази на междуконтинентална балистична ракета – около петнадесет мили в час. Следователно човекът с височина една дванадесета от инча, който съзерцава бездната между Земята и Луната, се намира приблизително в същото положение като интелигентна мравка, опитваща се да си представи щата Ню Йорк.

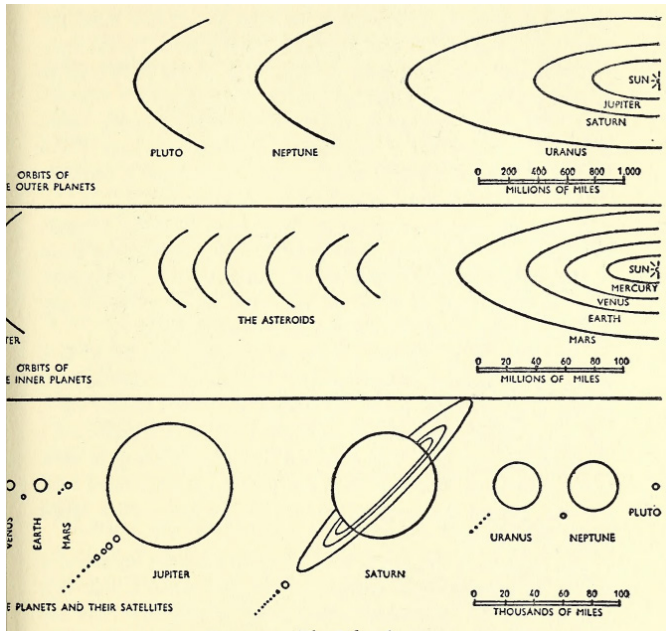
За да включим и планетите, трябва отново да променим мащаба, като човекът се смали дотолкова, че да стане напълно невидим. При намаление от един милион пъти Земята вече има диаметър от 40 фута, Луната е широка 10 фута и се намира на четвърт миля разстояние. Слънцето е на 93 мили и е с диаметър почти една миля; на 36 и 67 мили от него обикалят съответно Меркурий и Венера. Меркурий е с диаметър 15 фута, а Венера – 38 фута, само малко по-малка от Земята. Отвъд земната орбита се намира Марс – с диаметър 20 фута и на 140 мили от Слънцето. Той е придружаван от два миниатюрни спътника, големи едва около половин инч.

Отвъд Марс се простира огромна бездна, изпълнена единствено от хиляди малки планети, или „астероиди“, малко от които в този мащаб биха били по-големи от песъчинки. Трябва да изминем 483 мили от Слънцето – тоест още 340 мили отвъд Марс – преди да достигнем Юпитер, най-голямата от всички планети. В нашия модел той би имал диаметър над 400 фута и дванадесет спътника с размери от 15 фута до едва няколко инча.

Може да ви се струва, че моделът ни става доста неудобен въпреки драстичното намаление в съотношение едно към един милион, но все още сме далеч от пределите на слънчевото царство. Предстоят още четири планети – Сатурн (диаметър 350 фута), Уран (150 фута), Нептун (160 фута) и Плутон (20 фута). А Плутон се намира на 3700 мили от Слънцето...

Този модел на нашата Слънчева система много ясно показва колко празно е космическото пространство и колко трудно е едновременно да се представят в един и същи мащаб както размерите на планетите, така и разстоянията между тях. Ако намалим Земята до размера на топче за тенис на маса, нейната орбита пак би имала диаметър половин миля, а Плутон би се намирал на десет мили от Слънцето.

Опит за графично представяне на планетите, техните спътници и орбитите им в правилен мащаб е показан на Фигура 1. Дори и в най-„увеличените“ схеми обаче не е възможно по-малките спътници да бъдат изобразени точно.



Фигура 1. *Слънчевата система*

Остава да спомена още три неща, преди картината на Слънчевата система да бъде завършена. На първо място, тя не представлява неподвижна система. Всички планети се движат, и то в една и съща посока около Слънцето. Най-вътрешната планета, Меркурий, се нуждае само от 88 дни, за да извърши една пълна обиколка, докато на Плутон са необходими 248 години – така че астрономите ще трябва да чакат до 2178 г., преди той да се върне в онази част от небето, където е бил открит през 1930 г. Увеличаването на периода на обиколка от Меркурий до Плутон

не се дължи единствено на по-големите разстояния, които външните планети трябва да изминат. Те се движат и по-бавно по причини, които ще разгледаме в Глава 4. Меркурий се движи по орбитата си със скорост 107 000 мили в час, Земята – с по-умерените 68 000 мили в час, а Плутон – с едва 10 000 мили в час.

Втората важна особеност е, че почти всички планети се намират в една и съща равнина или много близо до нея, така че Слънчевата система е практически „плоска". Има изключения от това правило, като най-яркият пример е Плутон, чиято орбита е наклонена под ъгъл от 17 градуса спрямо орбитата на Земята. Като цяло обаче това правило се спазва доста добре – и несъмнено улеснява задачата на междупланетната навигация.

Накрая трябва да кажем няколко думи за формата на орбитите. Те са почти кръгови, като Слънцето се намира в центъра им. Само Меркурий, Марс и – отново – Плутон се отклоняват съществено от това правило, тъй като техните орбити са осезаемо елиптични. Орбитата на Плутон всъщност е толкова ексцентрична, че понякога той се оказва по-близо до Слънцето, отколкото Нептун.

Такова е семейството на планетите, към което принадлежи и нашият свят – един сравнително млад негов член. Въпреки размерите си то представлява почти изолирана система в пространството поради огромната отдалеченост дори на най-близките звезди. (За мащабите на звездната Вселена ще говорим в Глава 16.) Със съвършена точност век след век планетите следват орбитите си около Слънцето, защото се движат в почти пълен вакуум, извън обсега на триенето или на каквато и да е сила, която би могла да намали скоростта им.

Безвъздушността на космическото пространство сигурно е изглеждала като непреодолима пречка за междупланетните пътешествия в дните, когато за първи път е било осъзнато, че атмосферата се простира само на сравнително малко разстояние от Земята. Днес знаем повече, защото ако в космоса имаше каквото и да е значително количество материя, не би било възможно да се достигнат скоростите, необходими за пътувания до други светове. Това обаче би било по-скоро теоретично съображение, тъй като самите тези светове отдавна биха престанали да съществуват: съпротивлението на движението им постепенно би ги принудило да описват все по-тесни спирали, докато накрая не паднат върху Слънцето.

По-късно ще имаме възможност да разгледаме по-подробно останалите планети и да видим какво е известно за техните физически условия. Сега обаче трябва да се върнем към Земята, която още дълго време ще бъде отправната точка на всички наши пътешествия, и да разгледаме какви препятствия трябва да преодолеем, ако искаме да я напуснем.

Както вече споменахме, атмосферата е едновременно помощник и пречка. Ние не можем да живеем, ако налягането на заобикалящия ни въздух спадне под около половината от стойността му на морското равнище, а повечето хора биха били практически неспособни да действат нормално още преди да се достигне тази граница. С изкачването над земната повърхност налягането и плътността на въздуха непрекъснато намаляват. Най-голямата височина, на която хора могат да живеят постоянно, е около три и половина мили, и дори това изисква продължителен период на приспособяване.

Липсата на атмосфера, разбира се, не засяга само хората, но и машините. Самолетите – независимо дали се задвижват от витла или реактивни двигатели – са устройства, които използват въздуха, също както и хората. Разликата е, че в човешкия „двигател“ горенето протича по-плавно, а преобразуването на енергията в сила е значително по-фино. Освен това самолетите се нуждаят от атмосферата като опора: както крилата, така и витлата биха били безполезни във вакуум. Тези фактори поставят граница на височината, на която конвенционалните летателни апарати могат да функционират. Тази граница е между 15 и 20 мили височина – или приблизително там, където атмосферното налягане е по-малко от една петдесета от стойността му на морското равнище.

Балоните могат да достигат значително по-големи височини – до около 25 мили, ако носят само много леки прибори. Но и те в крайна сметка достигат ниво, на което околният въздух е едва малко по-плътен от водорода в обвивката им и вече не може да им осигури допълнителна подемна сила. До появата на гигантските ракети нито един създаден от човека обект не се е издигал над тази височина – с единственото изключение на снарядите от Парижкото оръдие (често погрешно наричано „Голямата Берта“) през войната от 1914 г. Те достигат максимална височина от 30 мили и ако оръдието можеше да стреля вертикално, снарядите щяха да се издигнат на повече от 40 мили.

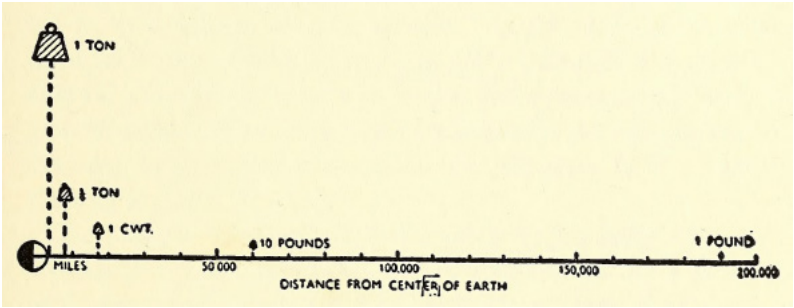
Атмосферата обаче не свършва там, където балоните вече не могат да се изкачват. Всъщност тя никога не свършва напълно, а постепенно се разрежда с увеличаване на разстоянието така, както музикалният тон постепенно заглъхва с времето, докато накрая вече няма начин да бъде открито присъствието му. На височина от петдесет мили все още има достатъчно вещество, за да играе много важна роля в съвременния ни живот, защото тук разредените газове се йонизират и образуват отразяващия слой (йоносферата или слоя на Хевисайд), който прави възможна далечната радиовръзка и е причина за много от странните шумове, които понякога се намесват в радиоприемането. Около тази височина намират своя край и повечето метеори, които нахлуват в атмосферата със скорости от 100000 мили в час и повече, защото при такива скорости дори йоносферата може да създаде огромно съпротивление вследствие на триенето.

Последното свидетелство за присъствието на атмосферата ни дава полярното сияние, чиито призрачни лъчи и светлинни завеси рядко се виждат в южните ширини, но са съвсем обичайни в близост до магнитните полюси. Полярното сияние се поражда от електрически разряди, много подобни на тези в неоновите реклами, а най-външните му светлинни струи достигат височина от около 600 мили. Значително под тази височина обаче вече се намираме във вакуум, по-съвършен от всеки, който може да бъде създаден в лаборатория.

Би могло да се помисли, че тъй като атмосферата е сравнително плитка обвивка, тя може да бъде пренебрегната при обсъждането на междупланетните полети. Това не е така. Както ще видим по-късно, тя поставя ограничение върху скоростта, която можем да развием близо до земната повърхност по пътя към космоса и – което е много по-важно – осигурява средство за безопасно приземяване при завръщането.

Тази тънка въздушна покривка, без която животът в познатата ни форма би бил невъзможен, е здраво привързана към Земята от силата на гравитацията. Ако гравитацията беше четири или пет пъти по-слаба, атмосферата щеше да се е разсеяла в космоса – както е станало в случая с Луната. Затова можем да бъдем благодарни на гравитацията в това отношение, макар че когато мислим за задачата да напуснем Земята, понякога ни се иска тя да беше значително по-слаба.

От всички природни сили гравитацията е най-всеобхватната и тя доминира във всяко обсъждане на космическия полет. Тук, на земната повърхност, никога не можем да избягаме от нейното влияние, а стойността ѝ е практически еднаква навсякъде по планетата. С увеличаването на височината тя постепенно отслабва, макар и толкова бавно, че дори на хиляда мили над Земята все още запазва 65 процента от стойността си на морското равнище. Когато разстоянието от Земята достигне хиляди мили, намаляването вече става съществено: на височина от дванадесет хиляди мили тежест от един фунт би тежала само една унция. Следователно колкото се отдалечаваме от Земята, толкова по-лесно става да продължим още по-нататък. (Практическа илюстрация на поговорката, че нищо не води до успех така, както самият успех.) От гледна точка на гравитацията напускането на Земята прилича на изкачване на хълм, който първоначално е много стръмен, но постепенно става все по-полегат, докато накрая почти се изравни. И все пак никога не става съвсем равен: гравитационното притегляне на Земята се простира из цялата Вселена, макар че за почти всички практически цели може да бъде пренебрегнато на разстояние от около един милион мили.



Фигура 2. *Намаляване на гравитацията с увеличаване на разстоянието*

Тази представа за гравитацията като хълм, по който трябва да се изкачим, за да се откъснем от Земята, е много полезна и по-късно отново ще се възползваме от нея. Междувременно Фигура 2 дава нагледна представа за начина, по който гравитацията отслабва с увеличаването на разстоянието, и би трябвало да помогне за разсейването на едно изненадващо разпространено погрешно схващане – че тя просто престава да съществува, когато човек все още е сравнително близо до Земята.

Следователно, ако някога се надяваме да построим космически кораби, трябва да имаме предвид две основни обстоятелства. На първо място, всеки метод за задвижване, който зависи от атмосферата, ще бъде безполезен. На второ място, дори ако разполагаме с устройство, способно да създава тяга в безвъздушен вакуум, нашият кораб трябва да бъде снабден с достатъчно енергия, за да си проправи път в продължение на хиляди мили като преодолява притеглянето на земната гравитация.

Първото условие, както ще видим в следващата глава, се изпълнява сравнително лесно. Именно второто – проблемът с енергията – е далеч по-сериозно предизвикателство. Но дори и то може да бъде решено, без да се прибягва до каквито и да било нови фундаментални открития. Не е необходимо да чакаме някой да създаде „антигравитация“, преди да можем да пътуваме до планетите: средството вече е в наши ръце. То е ракетата.