

Боб Бърман

ПУЛСЪТ НА СЛЪНЦЕТО
И други истории за звездата,
която дарява планетата ни с живот

София, 2012

Преводът е направен по изданието:
BOB BERMAN
THE SUN'S HEARTBEAT
Little, Brown and Company

Всички права запазени. Нито една част от тази книга не може да бъде размножавана или предавана по какъвто и да било начин без изричното съгласие на „Изток-Запад“.

Copyright © 2011 by Bob Berman

© Милена Боринова, превод, 2012
© Издателство „Изток-Запад“, 2012

ISBN 978-954-321-066-4 (мека подвързия)
ISBN 978-954-321-067-1 (твърда подвързия)

**БОБ
БЪРМАН**

ПУЛСЪТ НА СЛЪНЦЕТО

**И ДРУГИ ИСТОРИИ ЗА ЗВЕЗДАТА,
КОЯТО ДАРЯВА ПЛАНЕТАТА НИ С ЖИВОТ**

Превод от английски
Милена Боринова

Консултант
проф. Михаил Бушев



На Марси

Съдържание

Въведение	7
Глава 1.	
Пламтящо кълбо от йони	11
Глава 2.	
Произход.....	19
Глава 3.	
Странна история с наблюдение на петна.....	27
Глава 4.	
Пулът спира – и други причудливи събития.....	45
Глава 5.	
Единицата	57
Глава 6.	
Магнитно привличане	71
Глава 7.	
Необузданата наука на брадатите мъже	85
Глава 8.	
Предпазливи заключения.....	103
Глава 9.	
Защо Джак обичаше въглерод	111
Глава 10.	
Приказки за невидимото	127
Глава 11.	
Слънцето носи смърт.....	141
Глава 12.	
Слънцето ще спаси живота ви.....	149

Глава 13.	
Аз съм Водолей, имайте ми доверие	159
Глава 14.	
Ритъм от цветове.....	175
Глава 15.	
Човекът и частицата	185
Глава 16.	
Пълно слънчево затъмнение: невъзможното съвпадение.....	195
Глава 17.	
Това се казва забавление	213
Глава 18.	
Студени ветрове	231
Глава 19.	
Времето навън е страховито	253
Глава 20.	
Слънцето на утрешния ден.....	269
Думи на признателност.....	279
Приложение	
Основни факти за Слънцето	281
Бележки	283
Библиография	303
За автора	305
Показалец	307

Въведение

През около петнайсетина години ярка приближаваща комета приковава вниманието на медиите, които за кратко възраздат апетитната тема „опасност от космоса“. Но заплахата от небето никога не е твърде далече от колективния ни мисловен модел. Параноиците сред нас, на които не им е достатъчно да се тревожат само за своя холестерол, се питат дали скоро няма да бъдем пометени от някой гигантски метеор. Тревогата им не е напълно неоснователна, тъй като сблъсъкът, довел до загиването на динозаврите, действително е променил Земята, а мощната експлозия на комета над Сибир през 1908 г. драстично е намалила и без друго ниската стойност на земята в този район. И все пак Земята винаги е била управлявана само от едно астрономическо тяло и това е най-близката ѝ звезда, която на повечето езици носи второто най-късо име сред имената на небесните обекти¹.

Повечето хора вероятно си мислят, че познават Слънцето достатъчно добре. То е ярко, горещо и може да ни осигури красив тен или болезнено изгаряне. Какво друго ни е нужно да знаем? Взаимодействайки с дълбоките ни кожни тъкани, слънчевата светлина произвежда витамин D, който е най-добрият антираков агент, открит някога. И стига толкова. Защо не оставим останалото познание за Слънцето на зубрачите и учените?

¹ Слънце – Sun (англ.), Sol (исп.), Nap (унг.) и мн.др. – Б.пр.

Но едва ли можем да пренебрегнем единствения космически обект, който контролира абсолютно всичко в нашето кътче от космическите дебри, особено след като той непрестанно се променя по неочаквани начини, които лично ни засягат.

Днешното Слънце е осезаемо различно от това, което е било преди година и особено преди десет години. Времето, което наблюдавате през прозореца си, е пряк резултат от промененото поведение на най-близката ни звезда. Действително, Слънцето се държи толкова странно, че през 2008 г. беше свикана специална конференция на НАСА в опит да се открие какво се случва. В същото време изследователите продължават да следват пленителния и могъщ модел на 11-годишните цикли, който интригува учените вече 250 години.

Слънцето управлява вашия и моя живот, колко плащаме за различните неща, къде ще изберем да живеем, дали следващият ни полет ще се отклони от трансполярния си маршрут и дори дали някога ще колонизираме нови светове. Мутиращото му поведение ни манипулира много повече, отколкото собствените ни вулкани и земетресения. Слънцето влияе на реколтата, на глобалните температури, на океанските течения и на човешките настроения. Най-новите му цикли дори са променили реалностите на климатичните промени.

Бяха ми нужни три десетилетия, докато Слънцето заеме доминиращо място в собственото ми мислене – мудна метаморфоза, която отдавам единствено на младежката си несъобразителност. През седемнайсетте си години като водещ рубрика на ежемесечника „Дискавъър“ⁱ понякога се срещах с изследователи на Слънцето; също така като астрономически редактор на „Олд Фармърс Алманах“ⁱⁱ ежегодно съставях отчет за състоянието на Слънцето, а като част от работата ми на помощник редактор и водещ на рубрика в списание „Астронъми“ⁱⁱⁱ непрестанно бях в течение на

ⁱ Discover (англ.) – откривам. – Б.пр.

ⁱⁱ „The Old Farmer’s Almanac“ – „Старият фермерски алманах“. – Б.пр.

ⁱⁱⁱ „Astronomy“ – „Астрономия“. – Б.пр.

новите открития. Но по онова време духът ми беше привлечен от тъмните, обсипани със звезди небеса с техните магически кобалтови галактики, а Слънцето за мен беше само най-големият враг на нощта. Но дори и тогава то не спираше да ме подръпва за ръкава, защото звездите са недостижимо далечни точки, докато тази беше ей тук, предлагайки своите дълбоки тайни в невероятни детайли.

Повратната точка за мен може би беше, когато получих поредица от задачи, свързани със Слънцето. Първо, бях ръководител на екип при шест изумителни пълни слънчеви затъмнения, а после три поредни зими водех лекции за Северното сияние в Аляска. Без да го правя целенасочено, постепенно променях лекционните си курсове, в които Слънцето заемаше все повече време от програмата на моите студенти. Хипнотичното му привличане беше взело връх – също както го е направило преди хилядолетия за древните май, гърци и египтяни.

После, от 2000 г. насам, това, което преди изглеждаше като струйка от нови открития за Слънцето, прерасна в истински потоп. Флотилия от шест изумителни космически кораба, посветени на изучаване на Слънцето, почти рутинно изпращаха нови и нови разкрития. Колко от приятелите ви знаят, че съществува „слънце в Слънцето“? Или че за буйството на Слънцето е отговорна единствено една странна новооткрита зона под слънчевата повърхност, наречена тахоклин? Или че току-що сме преживели най-необичайния слънчев цикъл за последните над двеста години, който осезаемо е повлиял на глобалното затопляне? Или плашещите предупреждения като това, че един конкретен вид слънчева буря може ефективно да извади от строя електрическата ни мрежа, причинявайки щети за един-два трилиона долара?

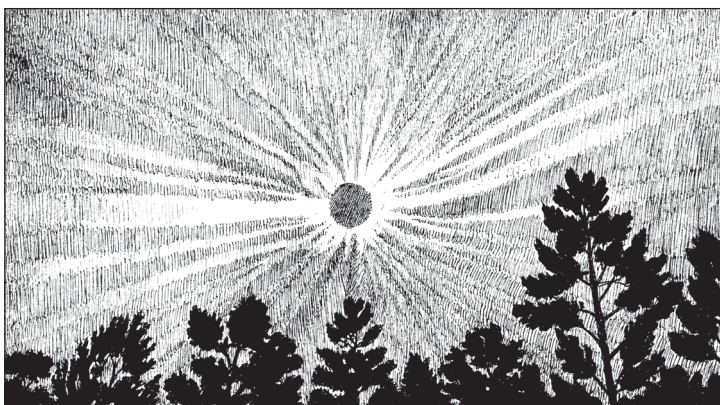
Наистина ли променящата се яркост на Слънцето, а не човешката дейност е причината за промяната на температурите? Прав ли е собственият ми „Олд Фармърс Алманах“ в прогнозите си, почитащи на научна логика, че ни очаква глобално застудяване?

Как да провеждаме ефективна обществена политика по отношение на климатичните промени, ако виновниците не сме ние,

а най-близката звезда? Или подобни аргументи са просто оправдания и измъкване от отговорност, мъгла, създавана от целенасочено или некомпетентно неправилно тълкуване на съвременната авангардна соларна наука? Ами медицинският съвет да покриваме кожата си, когато излизаме навън – това не лишава ли кръвта ни от жизненоважния борещ се с рака витамин D? А как да си обясним вечното единоборство на Слънцето с магнитното поле на нашия свят; абсолютната му власт над Слънчевата система и спътниците; милиардите частици, с които обстрелва мозъка ни?

Време е да го разберем. Но преди да стигнем дотам, не помалко изкушение е да разгледаме как действа най-близката ни звезда, създавайки всичко живо и интересно около нас. Това е едно звездно пътешествие, пълно с изненади. И най-вече това е една история на смехотворни грешки, егоистични битки, блестящи прозрения, гениални технологии и на природата в най-чудатите ѝ превъплъщения. Това е история на дългия ни път към опознаването на това ужасяващо и даряващо живот кълбо от ядрен огън.

Глава 1.
Пламтящо кълбо от йони



*Какво друго да прави този стар късметлия Слънцето,
освен да се въргала по цял ден в небесата...*
– Хейвън Гилеспи, „Този стар късметлия Слънцето“ (1949)

ВСЕКИ ДЕН една огнена топка прекосява небето. В древни времена тази необикновена реалност била толкова смайваща, че на хората им оставало само да я превърнат в култ. Ацтеките и египтяните далеч не са единствените, които почитали Слънцето като бог. Персите, инките и тамилите (от Южна Индия) също издигнали Слънцето в центъра на духовния си живот. То било източникът на живота, изворът на цялата енергия и загадка отвъд всички земни разбирания. Или се прекланяш пред него, или мълчиш и гледаш тъпо.

Днес то е просто „Слънцето“. Тази фамилиарност е враг на благоговението и хората обикновено сноват по оживените улици, без да вдигнат поглед нагоре. Всъщност един от най-честите съвети по отношение на Слънцето е да не поглеждаме към него.

В основата си Слънцето е единственият източник на нашия живот и енергия. Знаем това. И когато се случи то да се появи в новините, подобно на старо куче, чиято дрямка е била прекъсната за малко, ние му отделяме съвсем кратко внимание. Наскоро медицинските заглавия обявиха, че сме започнали прекалено много да се крием от Слънцето поради обяснимото си желание да избегнем рак на кожата. Този отдавнашен съвет сега се променя: по-добре да приемем прекалено много слънчева светлина, отколкото прекалено малко. Причината за това е, че витамин D, който се получава с посредничеството на слънчевата светлина, предотвратява много повече рак, отколкото се предизвиква с отиването в другата крайност и запазването на бледия тен. Слънчевата светлина не само е полезна за нас, тя може да спаси живота ни.

Това е новина, която си струва да се разпространи. Но истината е, че всичко около Слънцето или е удивително, или е от полза. Отвъд необикновената история на открития, направени от колоритно сборище от гениални умове, то пряко или косвено влияе на нашия живот, здраве, емоции и дори портфейл.



ТЪЙ КАТО ВСЕ ОТНЯКЪДЕ ТРЯБВА ДА СЕ ЗАПОЧНЕ, може да отделим няколко минути на най-простата истина, която е била забелязана дори от хамстерите и трилобитите: Слънцето е ярко. Това означава, че отдава много енергия. Знаем, че то излъчва ултравиолетови лъчи. Те са тези, които ни изгарят на плажа и при прекаляване с които може да се сдобием с фатален меланом. С всяко увеличаване с един процент на излагането на UV лъчи се увеличава с един процент вероятността да станем жертва на този най-смъртоносен от всички видове рак на кожата. Действително, високият процент на заболяемост от меланом в Австралия се дължи на характерното за този район слънчево небе.

Не ни е нужен експерт и за да ни каже, че топлината, тези дълги инфрачервени енергийни вълни, иде от Слънцето. Усещаме я по лицата си дори когато се намираме зад стъкло и не получаваме никакви ултравиолетови лъчи.

Но кое е това, което Слънцето излъчва най-силно? Топлина? Ултравиолетови лъчи? Гама-лъчи? Какво?

Малцина биха се досетили за отговора. Това е зелената светлина, пиковата емисия на Слънцето.

Преобладаването на зеленото се вижда в дъгата и в спектъра, хвърлян от призма върху стена, при което зеленото винаги изглежда най-яркият цвят. И все пак самото Слънце не изглежда зелено. Това е защото очите ни са така устроени, че когато основните слънчеви цветове – зелено, червено и синьо – попаднат едновременно върху ретината ни, ние възприемаме тази смесица от светлина като бяла. Бялото означава, че получаваме и трите цвята.

Когато гледаме тревата, с основание можем да заключим, че ботаническият свят и хлорофилът, който е неговото гориво, обичат изобилната изумрудена компонента на слънчевата светлина. Но всъщност листата, растенията и тревата изобщо не обичат зеленото. Те се хранят предимно от синята слънчева светлина, като поглъщат и червените ѝ дължини на вълните. Тревата отразява зелената част от слънчевата светлина и това е причината да виждаме ливадите в този цвят. Противно на всякаква интуиция, единственото, което възприемаме с очите си, са *нежеланите* от обекта слънчеви дължини на вълните.

Очите ни възприемат обектите само защото от тях отскачат частици светлина, или фотони. Ние сме създадени да виждаме енергията, която Слънцето излъчва най-силно. Би било безсмислено да сме чувствителни към гама-лъчите например, защото Слънцето почти не ни изпраща такива; те не отскачат от обектите край нас. Независимо дали търсим сандвич или белято си, не бихме могли да видим нищо, ако очите ни възприемаха само гама-лъчи. Вместо това ние виждаме най-изобилните слънчеви дължини на вълните.

Това ни прави пристрастни към Слънцето. Когато съзерцаваме нощното небе, ние се наслаждаваме на планети, огрени от

неговата светлина. Чувстваме се добре под звездното небе, защото светлината, излъчвана от звездите, е от същия вид и е съставена точно от същите цветове като слънчевата. По същество ние гледаме вселената през очите на Слънцето. Нашите ретина и мозък са създадени по „слънчева спецификация“. Не сме като грейпфрута, който наподобява формата на Слънцето; за нашето устройство то е като баща и майка¹.

Тъй като пикът на слънчевата енергия е в зелената част на спектъра, това е и цветът, който възприемаме най-лесно. Със спускането на здрача, когато светлината помръква и цветовете избледняват, все още виждаме тревата зелена, въпреки че червените тениски и виолетови цветя вече са посивели – първата стъпка към цветната слепота, която изпитваме нощем.

Когато лагеруваме далече от изкуствена светлина при пълнолуние, светът изглежда синьозелен. Това е нещо толкова добре познато за нас, че не спираме учудени с въпрос: „Какво става тук? Защо бялата Луна кара всичко да изглежда тюркоазено?“

Фотографите, художниците и кинематографите са добре запознати с този странен ефект и охотно го използват, когато искат да пресъздадат нощна сцена навън. Тъй като лунната повърхност е като матово огледало от фин пясък, светлината на Луната всъщност е слънчева светлина, чиято яркост е намалена 450 хиляди пъти. Затова кинематографите често снимат сцената на слънчева светлина, а после с помощта на филтър блокират топлиите цветове и намаляват осветеността няколко пъти. И готово – получаваме илюзия за лунна светлина. Но защо светът на лунна светлина изглежда точно синьозелен?

На дневна светлина ретината ни възприема всички цветове с пикова чувствителност към жълтозеленото. Но при ниска осветеност възприятието ни се отмества към синьото. Сега най-голямата ни чувствителност е към синьозеления цвят, докато цветовете в краищата на спектъра, каквито са червеното и виолетовото, изчезват и посивяват. Тази промяна на възприятията при ниски нива на осветеност се нарича *ефект на Пуркине* на името на чешкия учен, който пръв го е забелязал (Ян Пуркине е и първият, който предложил отпечатъците от пръсти да се използват при криминални разследвания). „Ефект на

Пуркине“ звучи толкова добре, че се старая да го използвам колкото може повече – дори когато не е твърде уместно. Благодарение на вариращата чувствителност на трите вида конусовидни светлинни рецептори, когато светлината е доста слаба, възприемаме зелените цветове в природата, но не и оранжевите и червените. Това обяснява защо пожарните коли сега масово се боядисват в зелено. Няма го вече традиционното червено, което не се вижда нощем. Това е и причината зеленото да бъде избрано за пътните знаци по американските магистрали по цялото им протежение от 74 хиляди километра.

Странностите на слънчевата светлина и цвят са безгранични. Защо например Слънцето създава виолетово, но не и пурпурно и защо хората не виждат реалния цвят на дневното небе? Но над всички тези въпроси е надвиснал най-големият, онзи, който задават децата още от най-ранните дни на писаната ни история: какво кара Слънцето да свети?

Това със сигурност е бил сред десетте най-озадачаващи въпроси в продължение на 25 хиляди поколения. Дори древните писания, претендиращи за мъдрост или всезнание, като Ведите и Библията, не са смеели да го засягат, защото никой нямал и най-малка представа. Отговорът ни е известен едва от период, равняващ се на един човешки живот. Физиката в основата на този феномен вече е добре разбрана, но е довела до някои странични изненади, каквито са странните частици, наречени *неутрино*, които се създават в Слънцето, а после магически променят свойствата си, докато летят в космоса. Отпадните продукти на превръщането на тялото на Слънцето в светлина са двамаст трилиона неутрино, които профучават през главите ни всяка секунда.

Фактът, че Слънцето е такъв неизтощим енергиен източник, не е изненадващ, ако си припомним, че природата използва материални обекти, в които да съхранява огромни количества енергия. При преобразуването на тази енергия се отприщва един почти немислим гейзер от светлина и топлина. Идеята за „материя, преобразуваща се в енергия“, е минала незабелязано дори покрай велики мислители като Платон и Исак Нютон. Само допреди век всички горещи светещи със собствена светлина обекти са били

смятани за форми на огън, при които се осъществява процесът горене. Тогава всички смятали, че Слънцето също гори.

Учените от XIX в. вече знаели, че Земята извършва една орбитална обиколка годишно и когато изчислили разстоянието от нашата планета до Слънцето, с помощта на проста физика могли да изчислят и масата на звездата, приковала ни в прегръдките си. Оказва се, че Слънцето тежи колкото 333 хиляди планети като Земята. Ако тялото му се състоеше изцяло от въглища, то щеше да продължи да гори едва две хиляди години, да не говорим за това, откъде би могло да си набавя необходимия за горенето кислород. Това означава, че ако Слънцето е било запалено по времето, когато са построени пирамидите, огънят щеше да е изгаснал до времето, когато се е родил Христос. Очевидно нещо в тази картина не било наред. Каквото и да е горивото му, Слънцето не би могло да продължи да гори. Тази загадка, която всеки ден ни гледала в очите, не давала мира на големите умове.

Нужна била идеята на Айнщайн „енергията и материята са едно и също“ отпреди близо век, за да бъде разкрит истинският процес. Осъзнавайки важноста на уравнението $E = mc^2$, няколко години по-късно, през 1920 г., британският астроном Артър Едингтън правилно предположил, че когато водородният протон – тежката частица в ядрото му – се срещне и се прилепи към протон от друг водороден атом, се освобождава огромно количество енергия.

Едингтън бил подложен на критики, защото се смятало, че необходимата за ядрен синтез температура не се среща при звезди като Слънцето. Той отвърнал: „Наясно съм, че според много критици звездите не са достатъчно горещи. Така те се излагат на един очевиден отговор; казваме им да отидат и да открият по-горещо място.“

Добър отговор, но Едингтън всъщност бил прав. Сливането на водородни ядра е това, което кара Слънцето да свети².

Заменяйки идеята за горящите въглища с понятието ядрен синтез, науката сменила една удивително погрешна идея с друга, удивително правилна. Като се има предвид общата енергия, излъчвана от Слънцето, което доставя близо киловат енергия на всеки квадратен метър огряна от слънчева светлина земна повърхност в секунда, както и формулата $E = mc^2$, е лесно да се изчисли

колко от тялото на Слънцето бива непрестанно консумирано и превръщано в светлина. Истината е малко смущаваща: всяка секунда Слънцето губи четири милиона тона от себе си.

Това не е някаква абстракция. Ако имахме гигантски везни, щяхме да отчетем, че всяка секунда Слънцето олеква с четири милиона тона. Значи енергията му съвсем не е „безплатна“. Цената на това разточителство ще бъдат поредица от драматични събития, които ще превърнат Слънцето от познатата ни днес звезда в нещо неузнаваемо. Ключовите събития, които ще се случат съответно след 1,1 млрд. години, 6 млрд. години и 9 млрд. години, могат да бъдат наблюдавани с благоговение другаде в нашата галактика при наблюдението на други слънца в средата и в края на техния живот.



„ДА БЪДЕ СВЕТЛИНА.“ От векове това било лесно да се каже, но невъзможно да се проумее. Светлината, цветът, произходът на Слънцето и загадката на неговата енергия са били обект на размисъл още откакто първите човеци се сдобили с мозък, достатъчно голям да бъде тормозен с разсъждения. Но дори тези загадъчни фундаментални признаци са надминати от едно интригуващо слънчево свойство, за което древните едва ли са подозирали: Слънцето има сърдечен ритъм, пулс.

Както за първи път било наблюдавано през XVII в., Слънцето променя своя облик и излъчвана енергия през 11-годишни цикли, като обръща своята магнитна полярност на всеки 22 години. Макар слънчевият пулс да е с много по-дълъг период от човешкия, той е също толкова надежден и жизненоважен. Според това, в коя част от слънчевия цикъл се намираме, времето става по-хладно или по-топло, земната атмосфера се сгъстява, добивът от зърнени култури също се повлиява, наред със средната цена на хляба по света, а океанските течения се отклоняват забележимо.

Тези ефекти върху Земята определено привличат вниманието ни, особено откакто последните слънчеви цикли показаха изключително странно поведение – като например 801 дена без нито

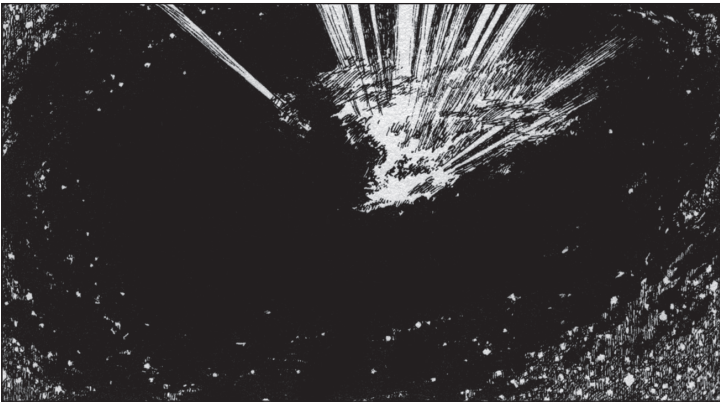
едно слънчево петно, – което не е наблюдавано от XVII в. и което оказва огромно влияние върху Земята. Някои изследователи дори се запитаха дали Земята не е на прага на нещо като плашещия 70-годишен период от ранните колониални времена, когато пулсът на Слънцето просто спрял.

Една от последиците тогава било значително охлаждане на планетата ни. Вероятно се досещате за следващия нормален въпрос: дали Слънцето не се намесва несъзнателно, противодействайки на глобалното затопляне? Възможно ли е това да обяснява защо излъченият в атмосферата ни въглероден диоксид през последния век е предизвикал повишаване на повърхностната температура на Земята само с 0,83 °C?

Но поведението на Слънцето в последно време е още по-странно и интензивно. Съвременният слънчев сомнамбулизъм се разгръща, докато собственото магнитно поле на Земята отслабва със стабилно темпо. Този двоен удар води до невъзможност за стабилно блокиране на постъпващите от дълбините на галактиката космически лъчи. Ритъмът на Слънцето от 2000 г. насам и особено свръхниското му излъчване на ултравиолетови лъчи от 2006 до 2009 г., ненаблюдавано дотогава от никой жив изследовател, създаде най-тъмното нощно небе от 20-те години на XX век насам. Това е увеличило съдържанието на въглерод-14 във въздуха, направило е по-полегата кривата на глобалното затопляне и е охладило горните слоеве на атмосферата, които сега са с 41 °C по-студени, отколкото при нормален минимум на слънчевите петна, поради което атмосферата е станала толкова тънка и компресирана, че това оказва влияние на живота и смъртта на сателитите. А собственото магнитно поле на Слънцето е наполовина толкова силно, колкото е било само преди двайсет години. Въпросът в основата на всичко това е: какво точно се случва и по какъв начин ни се отразява то?

За да отговорим, трябва да започнем от самото начало, връщайки се назад в човешката история, която има свой собствен пулс, и да изследваме звездата, която наред с всичко останало, което върши, се подвизава в центъра на нашия живот.

Глава 2. Произход



*И слънцето слепее тъй за час,
додето бури свода не измият...ⁱ
– Уилям Шекспир, Сонет 148*

РАЖДАНЕТО НА СЛЪНЦЕТО е било акомпанирано единствено от тишина. Нямаło свидетели. Най-близките планети били на светлинни години разстояние и това било добре. Подобно на модерното изкуство, поради излъчените газове гледката би била оценена най-подобаващо от значително разстояние.

Процесът, при който сгучен облак от обикновен водороден газ се превръща в ослепително нажежено до бяло огнено кълбо,

ⁱ Превод Владимир Свинтила, изд. „ЛИК“, 1995 г.

е епичен в своите цели и мащаби. Резултатът е стабилна звезда с продължителност на живота 14 милиарда години; отредено ѝ е да сътвори наред с другото кученца и нарове – и със сигурност заслужава да има поне собствен празничен ден. И все пак никоя нация не празнува рождения ден на Слънцето. На теория ние почитаме неговото съществуване всяка неделя¹, но на практика повечето използваме това време, за да спим до възможно най-късно и така свеждаме до минимум осмислянето на този ден.

Ами ако бяхме присъствали в момента на сътворяването на Слънцето преди 4,6 милиарда години? В доста антропоморфен дух, Слънцето е родено от съюза на два родителски източника. То е имало истински майка и баща, всеки със своя отличаваща се индивидуалност.

Материалната страна била огромна утроба от разреден водороден газ, създаден 379 хиляди години след Големия взрив. Тази мъглявина е била около десет милиона пъти по-голяма от Слънцето, което е създала – все едно от футболен стадион да изскочи една ябълкова семка.

В тази студена, спокойна, почти сибирска пустота нахлула буйна ярост, идваща отдалеко. В нашия галактически спирален ръкав Персей избухнала масивна синя звезда. Отломките от тази свръхнова, бащината част от слънчевото ДНК, включвали нови съставки, напълно непознати по носталгичното време на Големия взрив девет милиарда години по-рано. Срещата и смесването на тези два коренно различни материала създали звезда, предопределена да бъде нашата.

Макар звездите винаги да се раждат по един и същи начин, техният край е много различен. Някои стават гигантски оранжеви сфери, пред които нашата планета би била като точката в края на това изречение пред 25-етажна сферична цистерна. Такива къмба се разширяват и свиват като кислородния апарат на анестезиолог – изумителна пъргавост за нещо толкова огромно. Други

¹ Неделя – Sunday (англ.) – „ден на Слънцето“. – Б.пр.

достигат пенсионна възраст под формата на малки бели кълба, по-твърди от диамант и по-малки от Лос Анджелис.

В огромния облак от водород и хелий – мъглявината – всяка бучица допълнителна плътност упражнява собствена гравитация и притегля околния газ. По време на това свиване началното едва доловимо хаотично движение постепенно прераства в бавно въртене, като със свиването на масата, подобно на балерина, която прибира ръце към тялото си, скоростта на въртене се увеличава.

Гравитационното свиваневинаги създава топлина и така центърът става още по-горещ. Същевременно мъглявината добива очертанията на топка. Звездите и планетите са сфери, защото те имат най-малка повърхност от всички геометрични форми, като никоя част не е по-отдалечена от центъра от която и да било друга част.

Като деца сигурно сте си играли с глина. Сплесквали сте я на тънък лист, подобно на тесто за пица. За да оцветите тази голяма повърхност след нейното втвърдяване, ви е била нужна много боя, особено като се имат предвид и двете страни. Но вместо това сте могли да оформите глината между дланите си на топче, което да оцветите само с едно топване на четката. Така сте научили, че топките имат малка повърхност. Природата е научила същото, но доста по-рано. Всеки обект с достатъчно голяма маса – стига само дори една стотна от масата на Луната – притежава достатъчно силна собствена гравитация, за да придърпа себе си навътре, докато достигне най-малката триизмерна форма – сферата. В космоса само обекти с много малка маса, каквито са астероидите, не са успели да постигнат обла форма.

И така, имаме въртящо се газово кълбо с горещ център. А сега едно критично събитие – ядреният синтез – или се случва, или не успява да се случи.

При достатъчно количество газ, тоест наличие на достатъчно собствена гравитация, въртящото се ядро на кълбото се свива дотолкова, че се нажежава до бяло. Високата температура просто означава „движещи се атоми“, така че сега всеки водороден атом е запратен към своя съсед с такава сила, че техните протони се си-

ват: *ядрен синтез*. Това е форма на алхимия, само че вместо злато, при сливането на водородни протони се създава непотребният хелий, който става само за пълнене на балони или за модулиране на гласовете ни, сякаш сме от Страната на лилипутите.

Но при сливането на протони също така се освобождава топлина и светлина. Ето защо, когато питате някой физик, кое кара звездите да светят, той отвръща или „ядрен синтез“, или, ако сметне, че можете да го понесете: „протон-протонна верига“.



МОМЕНТЪТ, В КОЙТО ЗАПОЧНЕ ЯДРЕНИЯТ СИНТЕЗ, е официалното раждане на звездата. Процесът освобождава толкова много енергия, че той се самоподдържа. А тази енергия е огромна. Всяка секунда Слънцето създава и излъчва енергията на шест трилиона атомни бомби като хвърлената над Хиросима. Ядреният синтез ще продължи докато има водородно гориво, а в случая със Слънцето, което тежи два октилиона (2 с 27 нули) тона, горивото просто не е никакъв проблем.¹

Ако първоначалният водороден облак е твърде рехав, гравитацията му ще създаде кълбо с недостатъчна горещина за задействане на ядрен синтез. Резултатът е кафяво джудже, което никога няма да засвети, няма да създаде собствена светлина. И все пак то е твърде горещо, за да бъде докоснато. В известен смисъл планетата Юпитер е нещо такова. Нейното ядро е най-горещото място в слънчевите покрайнини, като не броим самото Слънце, но ѝ е нужна осемдесет пъти повече маса, за да пламне и да се превърне в звезда.

А ако се беше запалила? Тогава щяхме да се намираме в система от две звезди. Тези двойни звезди са толкова често срещани, че представляват половината звезди във вселената. Те се намират в целия диапазон от две звезди, които почти се докосват и чието притегляне ги сплесква и издължава, завъртащи се с бясна скорост само за часове около своя общ гравитационен център, до близнаци, които се намират на такова голямо разстояние една от

друга, че една пълна обиколка около общия им център отнема милиони години.

Теглото на свиващата се мъглявина определя всичко. При твърде малко маса няма да настъпи ядрен синтез. При точно необходимото количество маса и ниско налягане в ядрото ядреният синтез ще бъде бавен и звездата ще свети слабо като хладно червено джудже. Леки звезди с една хилядна от масата на Слънцето излъчват слабо оранжево сияние. Тези звезди са бездомните кучета на галактиката; те са навсякъде. Четирийсет и три от петдесетте най-близки до Слънцето звезди са именно от тази червендалеста разновидност със слаба светлина, която астрономите, без никаква явна логика, са нарекли *клас М*. Тези „Магусалови¹ слънца“ използват горивото си толкова пестеливо, че надживяват всичко останало.

В другата крайност са масивните звезди. Когато те имплодират и засветят, гравитацията им е толкова силна, че ядреният синтез в ядрата им излиза от релси и се развихря почти като бомба, като генерираната при процеса висока температура създава искрящо синьо сияние. Такива ослепителни маяци са рядкост, но изглеждат несъразмерни в нощното небе, защото ги виждаме от разстояние хиляди светлинни години. Те бързо изразходват горивото си, без да мислят за бъдещето. Такива звезди не живеят дълго.

Точно такава разточителна и живяла за мига звезда е родоначалникът на нашето Слънце.

Астрономите класифицират тези отделни звездни семейства с обикновени главни букви. Съществуват само седем основни звездни класове, сякаш за да се запази отколешната древна мания по това число, както в „Седемте морета“ или „Седемте чудеса на света“. В много култури шест и осем били смятани за носещи нещастие и били избягвани, поради което рядко ще чуете приказка за „шестте джуджета“ или „осемте сестри“.

¹ Магусал – библейски герой, известен с най-голяма продължителност на живота си от всички други библейски персонажи – 969 години. – Б.пр.

Първоначално седемте звездни категории били обозначени с А, В и т.н. в зависимост от количеството водородни емисии в излъчваната светлина. Но тази поредица скоро била пренаредена според температурата на звездите. Вече повече от век астрономите по света познават следните звездни класове – О, В, А, F, G, K, M – толкова добре, колкото готвачите познават основните подправки или геолозите – основните видове скали. Подредбата е от най-сините, горещи и масивни звезди (О и В) до най-червените и хладните (клас М). Между тях са кадифено белите умерени звезди клас G (каквато е Слънцето) и жълтите или оранжеви звезди клас К. Във вселената няма зелени звезди.²

Тези коренно различни житейски истории на звездите се разгръщат в реално време в блещукащата нощ. Ригел от стъпалото на Орион, позната приятелка на всеки звезден съзерцател, е също като бащата на нашето Слънце. Тя е звезда клас В, 17 пъти по-тежка от Слънцето, поради което свети 65 хиляди пъти по-ярко. Тя си живее щастливо едва седем милиона години, превръщайки водорода в хелий – най-нормалното и ефективно поведение на ядрен синтез. Когато Ригел изчерпи запасите си от водород, тя ще започне да „гори“ все повече хелий. При този процес се създават въглерод и кислород и неговата продължителност е само 700 хиляди години.

Но нещата ще продължат своя ход надолу. Следващата стъпка е преобразуване на част от новополучения кислород в силиций, което ще спечели на Ригел само още една година. Финалната метаморфоза на силиция в желязо ще поддържа живота на звездата още един-единствен ден. Желязото е краят. Създаването на атоми, по-тежки от желязото, по-скоро *изразходва* енергия, отколкото да я създава.

Накрая, след като е изразходвала горивото си и вече няма тласък навън от ядрото, звездата най-сетне ще се предаде на гравитацията. Самото тегло на всичките ѝ слоеве ще я накара да се свие навътре в себе си. Това ще доведе до бързо покачване на температурата, докато всичко избухне в свръхнова – най-интензивният блясък, създаван някога от природата.³

Ядрото ще остане под формата на малко бързовъртящо се пресовано кълбо с диаметър двайсет километра. Останалата част от звездата ще бъде запратена навън със скорост две хиляди пъти по-висока от тази на куршум. Новосъздадена звездна материя колкото два милиона планети Земя – целият този прясно създаден кислород, силиций, желязо и всичко останало – ще полети в космоса след светкавица, по-ярка от милион слънца.

Нещо повече – изключителната горещина на свръхновата синтезира нови свръхтежки атоми. Действително, единственият възможен начин природата да създаде йод, олово, уран и всички други елементи, по-тежки от желязото, е във врящия котел на свръхновата. Така че това, което сега лети в космоса, са абсолютно всичките деветдесет и два природни елемента, нещо като голямото ресто от огромното количество водород и малките количества литий, с които звездата се е успокоявала. Масивната звезда е била фабрика, в която е бил създаден всеки елемент, включително и кислородът, който дишаме в същия този момент.

Блясъкът на свръхновата помръква за година-две, но материалът продължава да се излъчва в космоса и би било жалко да бъде пропилян.

Когато срещнат по пътя си първична мъглявина, останките от свръхновата изтласкват газовете в плътни нишки, създавайки възелчета от свиващи се газове кълба и цяло люпило нови звезди. Тези така наречени второ поколение звезди отчасти са изградени от по-тежките елементи от избухналата синя звезда. Те са това, което астрономите наричат *богати на метали*.

Някои от тези звезди второ поколение са слънца клас О и В с голяма маса, които преминават през жизнения си цикъл с удвоена скорост. Когато *те* избухнат в свръхнови, в галактиката се разпръсва още по-богата експлозия от елементи. Щом тези обогатени материали срещнат друг непокътнат газов облак (а такива мъглявини има почти навсякъде), се формират звезди трето поколение, които са от най-новия модел. Тези звезди и остатъчната материя, която кондензира в планети около тях, са богати на кислород и въглерод. Те се превръщат в игрални площадки за творческите експерименти на природата.

Още ли сте с мен? Ако да, сигурно вече сте се досетили, че нашето Слънце е звезда трето поколение.

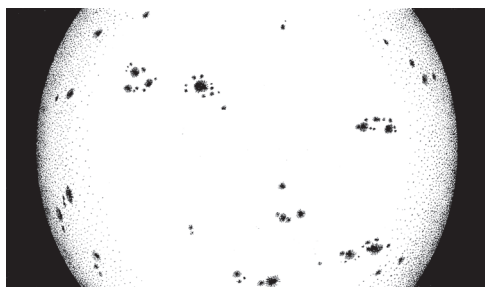
Свидетелство за това са планетите, които обикалят около него. Наличието на йод в щитовидната ни жлеза е доказателство, че телата ни са били изградени от материали от свръхнови. Желязото в кръвта ни е дошло от ядрата на звезди от две предходни поколения. Слънцето излъчва малко особена жълта светлина заради флуоресциращите натриеви изпарения – елемент, наследен от неговия баща синя звезда клас О или В. То съдържа изобилни количества водород, които ще го снабдяват с поддържащото живота му гориво още милиарди години и които са наследени от майка му – първичната газова мъглявина. Техните брачни обети са били разменени преди 4,6 милиарда години. Оттогава нашата галактика е направила дваисет завъртания и не можем да посочим какво е останало, ако изобщо има такова, от мъглявината, станала наш инкубатор. Не сме открили и следи от свръхновата, която е другият компонент в нашия произход.

Остатъците след раждането на Слънцето (и собствената ни планета) с времето са се разреждали и изгубили. Но механизмът на раждането ни гледа право в лицето. Гледана дори през най-елементарния спектроскоп, слънчевата светлина съдържа отпечатъците от своя сложен състав. Високото съдържание на метали в него е неопровержимо доказателство, че за разлика от толкова много други звезди във вселената, Слънцето не е било създадено само от първичен материал. Вселената таи в себе си множество загадки – от Големия взрив до естеството на съзнанието, – но раждането на Слънцето не е сред тях.

Собствените ни родители са първото поколение хора, за които произходът на Слънцето вече не е философска тема с отчаяни опити за налучкване или богословска мистерия. Сиянието на газообразните метали е вплетено в слънчевите лъчи, отразяващи се от белите пера на прелитащите чайки и лицата на играещите на двора деца. Произходът на Слънцето озарява облаците над нас и прибоа на морето под нас. Той е навсякъде около нас. Всъщност в много отношения това сме самите ние.

Глава 3.

Странна история с наблюдение на петна



Поддържам мнението си за вселената, че Слънцето остава фиксирано в центъра, без да променя мястото си; а Земята, която се върти около себе си, се движи около Слънцето.

– Галилей, писмо до Кристина ди Лорена, херцогиня на Тоскана (1615)

Аз, Галилео, син на покойния Винченцо Галилей, флорентинец на 70-годишна възраст, призован лично пред този трибунал и коленичец пред вас, ... се кълна, че... (ще) изоставя погрешното твърдение, че Слънцето се намира в центъра и е неподвижно, а Земята... се движи.

– Галилей пред Инквизицията (22 юни 1633 г.)

КОГАТО ПЪРВИТЕ ЧОВЕЦИ се сдобили със сечива и започнали да ценят минималистичното пещерно изкуство, те насо-

чили вниманието си към подобряването на живота си и на познанията си за космоса. *Хомо еректус* стъкмил първия си огън преди 500 хиляди години. След като месото за хамбургерите от сурово станало средно препечено, изтекло наистина много време преди следващия човешки крайъгълен камък – хлебчето. Първата сеитба на житни и други култури, случила се преди 12 хиляди години, сложила край на нисковъглехидратната ни диета и ни освободила от ловните ни задължения. След като вече не били принудени да се прокрадват до животни с по-големи уши и по-бързи нозе, хората започнали да се установяват. Дните ни на номади били към края си.

След началото на земеделието следващият крайъгълен камък била писмеността. Това било клиновидното писмо, измислено от шумерите около 3400 г.пр.Хр. – не е било чак толкова отдавна. Затова разполагаме с по-малко от шест хиляди години писмени сведения, от които да разберем какво са мислили някогашните хора за Слънцето и за всичко останало.

Египетският национален музей в Кайро, който е сред първите задължителни за посещение места в света, е една страна на чудесата с йероглифи, които на пръв поглед изглеждат като животинска портретна живопис, сътворена от невръстни деца. Но когато в средата на XIX век най-сетне били разчетени („Аха, ясно! Това е змия преди щъркел, освен когато е след риба!“), надписите разкрили каква ключова роля играело Слънцето в ежедневието на някогашните хора. То било бог, с който никой не се отнасял лекомислено.

Разбира се, древните египтяни не се ограничили само до уменията на фината моторика. След завършването ѝ Голямата пирамида в Гиза, висока четирийсет етажа и тежаща 6,5 млн. тона, била най-прецизно ориентираната структура в света, като страните ѝ сочели точно четирите основни посоки с точност от над една десета от градуса. Така че тези масивни монументи били нещо повече от мавзолеи и служели за слънчев ориентир и за разграничаването на сезоните.

Множество ранни цивилизации забелязали, че позициите на изгрева и залеза на Слънцето се изменят в определена последова-

телност и затова поставили ориентири, чрез които да следят тези промени. Вие също можете да го направите. Като започнете от първия ден на зимата, зимното слънцестоене (21 декември), наблюдавайте през прозореца си къде залязва Слънцето. С отминаването на дните и седмиците то ще залязва все по-надясно. Някоя вечер то може да залезе точно зад някой „монумент“ – например съседски комин или далечен телефонен стълб. На 21 юни, лятното слънцестоене, то ще залезе в най-дясната си възможна точка. После, през следващата половина година то ще се движи наляво, връщайки се по стъпките си, като залязва във всички точки от хоризонта, където е залязвало през първите шест месеца. Така всяка точка от хоризонта бележи залез слънце два пъти годишно. Единствено точките на слънцестоенията се спохождат от Слънцето само веднъж в годината.

В Манхатън залязващото Слънце се спуска като оранжева топка в края на всяка номерирана улица на 31 май и отново на 11 юли. Това събитие е известно като Манхатънското слънцестоене, или Манхатънхендж, макар че в този пиков час тълпите съвсем не са предразположени към съзерцание. В Солт лейк сити, чиито пътища са много по-точно ориентирани според основните посоки, Слънцето залязва внушително и ослепително в края на всяка улица на 20 март и 23 септември – равноденствията. Ако бяхте вманиачено отдаден член на древна съзърцаваща небето култура и имавте любимо поле за сборно място, със сигурност щяхте да се чувствате задължени да издигнете някакви каменни маркировки, които да бележат поне двете крайни позиции на залеза, както и слънцестоенията.

За майте, египтяните и създателите на Стоунхендж обикновено се смята, че са използвали Слънцето за ориентир в астрономическото време. Но „времето“ е нещо абстрактно. То няма независимо съществуване извън функцията си на инструмент на човешкото възприятие. Не можете да го хванете и да го анализирате като домашно сирене. И действително, Томас О’Брайън, началник на отдел „Време и честота“ към Националния институт за стандарти и технологии, който конструира и управлява пре-

цизните ни атомни часовници, на един обяд сподели пред мен, че няма „никаква представа какво представлява времето“. Древните също. Ранните култури не са се вълнували от „времето“, а от синхроничността и практическите нужди: те знаели, че определени позиции на изгрева и залеза на Слънцето показват, че е време за сеитба или че трябва да се подготвят за дълъг период на изгаряща жега и оскъдни валежи, които са се случвали и преди, когато Слънцето е залязвало на същото място на хоризонта.

Египтяните представяли изгриващото Слънце като бога Хорус, който винаги бил изобразяван като сокол. Работата му била да прогонва мрака и той никога не се провалял в онази ера, когато болките и раните от изпълнението на повтарящи се задачи преминавали неразпознати. Но дори той бил втора цигулка на Ра, главния Бог-Слънце, който също бил с глава на сокол, но с диск над нея. Възможно е „крилата“, които се подават от този диск, да са били езотерично представяне на короналните струи, видими по време на пълно слънчево затъмнение.

Също като онези, които дошли на власт по-късно, каквито били владетелите на инките и японските императори, които използвали същата тактика, фараоните претендирали, че са преки потомци на Слънцето, като по този начин си приписвали произход, чието оспорване би било неразумно. Представете си днес, когато редовно омаловажаваме своите лидери, да бъдем убедени, че президентът на САЩ е потомък на Слънцето. Няма ли законопроектите му да се приемат по-лесно – особено онези, свързани със слънчевата енергия?

Управниците на върха на Древна Гърция и Римската империя не разполагали с такава висша степен на превъзходство, но слънчевите богове си останали. За гърците Хелиос бил този, който всеки ден прекосявал небето в колесница, теглена от четири коня (вероятно защитени от някакъв огнеупорен материал от типа на азбеста).

Боговете слънца на различните култури често преминавали в други култури понякога с промяна на имената. Например Ваал, почитан от финикийците, бил обект на благоговение и от страна

на много израилтяни. Това сериозно оспорване на Единствения бог в Библията откриваме периодично сред нейните страници. „Вааловите пророци бяха многочислени“ се казва надменно в Трета книга Царства (18:19). „Дали ще крадете, убивате, прелюбодействате, кълнете лъжливо и кадите на Ваал?“, пита Еремия (7:9). На практика, макар богът Слънце Ваал да е бил и главен обект на преклонение сред ханаанците, името Ваал е започнало да се използва за всякакви божества, които вбесявали равините, написали Стария завет.

Не по-малко налудничави били и митовете за Слънцето, срещани в множество текстове без редакторски коментар, независимо колко абсурдни може да изглеждат сега. Известна индианска легенда обяснява как паяк всеки ден отнася Слънцето от една пещера до своята паяжина. Вероятно всеки непокорен ирокезки тийнейджър си е казал: „Да бе – паяк отнасял Слънцето в паяжината си. Как ли пък не.“

Според китайската митология много отдавна Слънцето родило десет слънца, които живели заедно на едно черничево дърво, докато не полетели в небето. Разбира се, заради това на Земята станало доста горещо и се наложило един стрелец на име Й да отстреля девет от тях. И ей така между другото, в останалото слънце си живее някакъв гарван, който понякога кълве парченца от него. И до ден-днешен традиционният китайски символ за Слънце е червен диск с гарван в него.

Дали някой наистина е вярвал на тези истории? Някои приказки, колкото и съмнително да звучали, са били повтаряни поколения наред, но по-големите умници естествено са задавали въпроси от по-висше естество като този, дали Земята обикаля около Слънцето, или обратно и дали Слънцето представлява плосък огнен диск подобно на горяща върху плочка газ, или е огнена сфера, която няма земен аналог.

Велики мислители от десетина страни достигнали до добри отговори и променили хората от наблюдатели на звезди, които само зяпали с празен поглед в небесата, в хора, които продължили да си зяпат, но на доста по-напреднало ниво. И днес не бихме мог-

ли да сме особено самонадеяни, защото дори сегашното ни разбиране за структурата и произхода на космоса все още си остава твърде непълно. Но процесът на изучаване на небесните обекти е започнал преди пет хиляди години с вавилонците, шумерите, египтяните, китайците, а по-късно и маите, които прецизно проследявали слънчевите, лунните и планетарните цикли. Затова пък някои от най-забележителните съвременни култури като тези на юдеите, келтите, римляните и японците не са постигнали какъвто и да било астрономически напредък.

В продължение на цели шест века преди Христа гърците самостоятелно стигнали далеч отвъд простото наблюдаване и хронологично проследяване на звездните модели и ритми. Те извели правилни *обяснения*. Жалко, че имената на тези люде не са известни на всички ни. Те постигнали истински напредък в познанието ни за Слънцето и връзката му със Земята и дори в някаква степен успели да изчислят правилните разстояния, размери и движение на тези две тела. Но в наши дни, като изключим някои случайни училищни проекти, те са толкова забравени, колкото и хитовите заглавия на Бродуей от края на XIX век.

Талес от Милет (ок. 624–546 г.пр.Хр.) бил основателят на съвременната наука физика. Според него всичко било направено от вода (което е истина за живата природа), а Земята била диск, плаващ в огромен океан. Добре, но той бил и първият, който прецизно очертал пътя на Слънцето по небето. Той предсказал слънчевото затъмнение от 28 май 585 г.пр.Хр., за което се смята, че прекратило битката между лидийците и мидийците. Благодарение на затъмнението историците са имали възможност точно да определят датата на това събитие, което става най-ранната датирана битка в историята.

Питагор (ок. 580–500 г.пр.Хр.) открил прочутата теорема, която с такава неохота сме учили в гимназията¹, но не се справил толкова добре като астроном. Според него Земята била сфера, която обаче стояла неподвижно в центъра на вселената, а Слънцето обикаляло около нея. Той поне правилно се бил ориентирал в частта със сферата, за разлика от мнозинството, което щяло да е на друго мнение още поне две хиляди години.