

Meteoritii

Oricine priveste cerul intr-o noapte senina, poate fi martorul unui cunoscut fenomen luminos, numit in popor "stea cazatoare". Astfel, la un anumit moment, se iveste pe cer un punct luminos, ca o stea, ce pare ca se desprinde de pe bolta cereasca deplasandu-se cu mare viteza vreme de citeva clipe, dupa care se stinge.

In trecut oamenii superstitiosi credeau ca stelele cad cu adevarat, la moartea cuiva. Ori, numai intr-un singur an se inregistreaza aproape 4 miliarde de astfel de "stele cazatoare"! Ele sunt de fapt corpuri minuscule, ce nu depasesc de regula citeva grame, fiind corpurile cele mai numeroase din sistemul nostru solar si care circula in jurul Soarelui, avind traiectorii distincte. In mersul lor, aceste corpuri intilnesc Pamintul si patrund cu mare viteza in atmosfera terestra, dind nastere la respectivul fenomen luminos, denumit meteor corpul cosmic numindu-se meteorit.

Exista o categorie interesanta a acestor meteoriti, curentii meteoritici, cei care dau nastere la "ploile de stele". Traiectoriile acestora sunt calculate, cunoscandu-se perioada anului si locul pe bolta cereasca (numit radiant) al aparitiei lor. Dar spatiul cosmic este brazdat si de corpuri izolate. La intilnirea acestora cu Pamintul, ele traverseaza cerul in orice directie. In medie, intr-un anumit loc de pe Pamint se observa 4-6 meteoriti sporadici pina la marimea a sasea pe ora. Daca dimensiunile lor sunt mari, meteoritii provoaca fenomene luminoase deosebite, cunoscute sub numele de bolizi.

Cum se desfasoara o astfel de "intilnire" dintr-o particula meteoritica si Pamint? Un corp meteoritic, aflat pe o orbita eliptica, are o viteza de 42 km/sec, el patrundind in atmosfera Pamintului cu o viteza de 12-72 km/sec, in functie de unghiul de incidenta, in raport cu viteza Pamintului, de 30 km/sec. La inaltimea de 2000-3000 kilometri de suprafata Terrei, corpurile meteoritice patrund in straturile superioare ale atmosferei, extrem de rarefiate. Atingind treptat regiunile dense ale atmosferei, la altitudinea medie de 200 kilometri, frecarea cu mediul gazos al acesteia devine extrem de intensa. Atit corpul meteoritic, cit si aerul din jurul sau, incep sa se incinga.

Comprimarea puternica a particulelor de aer din fata meteoritului, ce nu au timpul necesar sa se dea la o parte, formeaza o adevarata perna de aer. La inaltimea de 100 kilometri temperatura suprafetei corpului ajunge la 2000°C, iar perna de aer din fata sa, datorita marii presiuni, ajunge la temperaturi de mii si zeci de mii de grade. Are loc o evaporare intensa, corpul consumandu-se rapid. Particulele de aer, amestecate cu materia meteoritica evaporata si ionizata, formeaza o sfera incandescenta, vizibila de pe Pamint. La altitudinea de 50-70 kilometri cea mai mare parte a materiei meteoritului este evaporata si pulverizata. Fenomenul luminos dureaza intre citeva fractiuni de secunda si citeva minute.

CURRENTII METEORICI

Spatiul interplanetar este strabatut de miliarde de corpuri meteoritice, ale caror dimensiuni variaza de la ordinul micronilor la cel al kilometrului. Unele dintre acestea strabat singure Cosmosul, pe orbite de obicei circumsolare, fiind corpuri meteoritice sporadice. Altele fac parte din urasi nori de corpuri meteoritice, formind curentii meteoritici. Orbitale acestora pot fi asemanatoare orbitei Pamintului, curentii strabatindu-le in 1-3 ani, excentrice (afeliul gasindu-se dincolo de Jupiter), avind o perioada de revolutie de citiva zeci de ani, sau circulare de raza mare, cu o perioada de revolutie de 5-15 ani.

Cind Pamintul intilneste un asemenea curent, au loc adevarate "ploi de stele". Fenomenul luminos, meteorul, caracteristic oricarui corp meteoric ce patrunde in atmosfera terestra, se datoreste arderii si volatilizarii complete a corpului prin frecare cu paturile superioare ale atmosferei. Din aceasta cauza meteorii se observa ca niste dire luminoase, uneori foarte stralucitoare. Daca dimensiunile meteoritului sunt suficient de mari, acesta nu se volatilizeaza complet si ajunge la suprafata Pamintului, desi la traversarea atmosferei el pierde o parte din materia sa. Fenomenul luminos care insoteste caderea unui meteorit pe pamint se numeste bolid. Cantitatea de materie meteorica care ajunge zilnic pe pamint este apreciata la citeva tone.

In cazul curentilor meteorici, datorita traiectoriilor paralele ale corpurilor ce patrund in atmosfera si ca urmare a efectului de perspectiva (similar celui datorita caruia avem de exemplu impresia ca sinele - paralele - ale unei cai ferate par sa se intilneasca in zare) direle luminoase ale meteorilor par a avea o origine comuna pe bolta cereasca, un punct de plecare, numit radiant. Denumirea radiantului este imprumutata de la cea a constelatiei (sau a stelei) in preajma careia se afla acesta.

Originea curentilor meteorici este in mod cert cometara. Primul care a precizat legatura dintre comete si curentii meteorici a fost astronomul italian G.Schiaparelli, care a aratat prin calcul ca Perseidele au aceeasi orbita ca si cometa Swift-Tuttle 1862 III. Astfel, de regula, curentii apar prin dezintegrarea - totala sau partiala - a nucleelor cometare, acestia avind in final aproape aceleasi orbite ca si cometele din care au provenit. Este posibil ca si ciocnirile dintre asteroizi, sau dintre asteroizi si comete, sau unele eruptii puternice de pe planetele gigante sa fie surse ale aparitiei curentilor meteorici, dar aceste ipoteze nu sunt inca confirmate.

BOLIZII

Am mentionat anterior acele corpuri ceresti care, patrund in atmosfera Pamintului, dau nastere la fenomenul luminos numit meteor. Am mentionat cu acel prilej ca, in contact cu aerul, materia corpului meteoritic respectiv, a carui greutate initiala nu depaseste citeva grame, se vaporizeaza rapid, pina la consumarea totala a materiei.

Ce se intimpla insa in cazul corpurilor meteoritice de dimensiuni mari? in acest caz frecarea cu aerul nu reuseste sa le consume in intregime, ele continuandu-si drumul spre suprafata Pamintului. Arderea acestor corpuri dureaza mai mult, perna de aerajungind la temperaturi de zeci de mii de grade. Corpul respectiv apare ca un glob de foc urmat de o dira luminoasa. Aceste corpuri meteoritice sunt denumite bolizi.

De la altitudinea de aproximativ 50 kilometri, presiunea aerului, tot mai mare, devine din ce in ce mai puternica, viteza corpului fiind redusa din ce in ce mai mult. La 20-30 kilometri inaltime, corpul patrunde in "sona de oprire" unde datorita scaderii vitezei, frecarea cu aerul devine minima, iar fenomenul luminos inceteaza. La suprafata corpului se formeaza o crusta de topire, substanta incandescenta intarindu-se.

Din acest moment, meteoritul continua sa cada liber spre Pamint, sub actiunea propriei greutate. in momentul atingerii solului, meteoritul, a carui masa reprezinta acum doar a zeceaparte din masa sa initiala, arata ca o piatra de riu slefuita, avind o suprafata calda, o vaga amintire a corpului care "fierbea" cu citeva momente mai devreme. Racirea puternica este datorata ultimilor kilometri parcursi, unde temperatura atmosferei are valori negative.

La meteoritii de dimensiuni mai mari, caderea este insotita de zgomote puternice, si chiar de cutremurari ale solului in momentul impactului. Iar la meteoritii foarte mari, fenomenul luminos este extrem de puternic, depasind lumina Soarelui, si persistind pina la atingerea solului. Temperatura ridicata a corpului poate provoca chiar si incendii.

De multe ori acesti meteoriti, datorita presiunii laterale a aerului, ce atinge sute de kilograme pe kilometru patrat, se sparg sau chiar explodeaza la altitudini de 20-40 kilometri. in acest caz, pe Pamint cade o veritabila ploaie meteoritica, fragmentele imprastiindu-se pe mari distante. Aceste corpuri meteoritice, care au reusit sa ajunga pe suprafata Pamintului se numesc meteoriti. Ei sunt singurele corpuri cerest care, inca inaintea erei spatiale, au putut fi studiate in laboratoarele terestre, prin metodele fizicii si ale chimiei.

METEORITI PE TERRA

In fiecare an cad pe suprafata Pamintului aproximativ 2 milioane tone de micrometeoriti, ce dau nastere la asa numitul praf meteoritic. Acesta, provenind din dezintegrarea in atmosfera a micrometeoritilor, inegresc zapezile albe ale muntilor inalti si cele ale regiunilor polare. La o masa initiala mai mica ce 5 kilograme, un meteorit se volatilizeaza complet la contactul cu atmosfera, lasind in urma sa produse

gazoase si pulberi, care se lasa incet la sol. Astfel de produse sferice feruginoase au fost gasite si in depunerile milenare de pe fundul oceanelor.

Se formeaza astfel un depozit anual de materie meteoritica pe suprafata Terrei de 4 grame pe kilometru patrat. in cele 5 miliarde de ani de existenta a Pamintului, aceasta cantitate reprezinta un strat cu o grosime ce nu depaseste 1 centimetru, deci complet nesemnificativ din punct de vedere mecanic, el neinfluentind miscarea de rotatie a Pamintului. in schimb, atmosfera terestra cistiga aproximativ 2000 atomi de sodiu pe secunda si pe centimetru patrat.

Datele de mai sus includ, in afara prafului meteoritic, si **meteoritii** ce cad efectiv pe suprafata Pamintului. Acestia din urma reprezinta aproximativ 4 tone pe zi, respectiv 2.000 tone anual, de materie cosmica ce ajunge pe Pamint.

Numarul micrometeoritilor ce produc efecte luminoase pina la magnitudinea patru este de aproape 24 milioane pe zi. S-a calculat, de exemplu, ca un astfel de micrometeorit, vizibil la altitudinea de 100 kilometri ca o stea de magnitudinea doi, are o masa de 12-25 mg. in raport cu micrometeoritii, ale caror mase nu depasesc citeva miligrame, **meteoritii** de dimensiuni medii sau mari sunt mult mai masivi****. Astfel, numarul meteoritilor care la impactul cu atmosfera terestra au o masa ce depaseste 5 kilograme, este de aproape 6 pe an pe o suprafata de 550.000 km².

Acestia produc zgomote asemanatoare unor tunete departate, pe suprafata Pamintului cazind bucati de citeva zeci de grame. Numarul meteoritilor avind o greutate initiala de peste 3 tone, este de un neteorit la 20 de ani pentru accasi suprafata. Acestia produc efecte luminoase si sonore extrem de puternice. Pe Pamint ajung corpuri meteoritice avind pina la 55 kilograme. Marii meteoriti, capabili sa produca cratere in momentul impactului, apar in medie la 150 de ani.

Printre cei mai mari meteoriti cunoscuti pina in prezent, pe primul loc se situeaza meteoritul Hoba, descoperit in anul 1927 in Africa de sud-vest, avind o greutate de 70 de tone. in continuare se situeaza in ordine **meteoritii** Anihito (Cap York) avind 33 tone, descoperit in Groenlanda la inceputul secolului trecut, Bacubirito, de 25 tone, descoperit in Mexic in anul 1863 si Mbosi, avind 25 tone, descoperit in Tanganica in anul 1930.

in afara acestor meteoriti, de dimensiuni cu adevarat impresionante, Pamintul s-a mai intilnit si cu alti giganti, care inasa au explodat in spatiu, ori s-au sfarimat la contactul cu solul, producind cratere de mari dimensiuni. Astfel, craterul din statul Arizona (SUA), denumit de indigeni Groapa Diavolului, are un diametru de 1207 metrasi o adincime de 174 metri. in jurul sau se afla zeci de tone de materie meteoritica, cel mai mare fragment cintarind 425 kilograme. Tot de natura meteoritica sunt si craterele din Texas - SUA (180 metri), Hengur - Australia (120 metri), Webar - Arabia (109 si 60 metri) si altele.

Încă din cele mai vechi timpuri **meteoritii**, "pietrele cazute din cer", i-au impresionat puternic pe oameni. Astfel au apărut cultele închinat meteoritilor, identificarea lor cu divinitatea, ei fiind încarcați de sacralitate cerească, reprezentând însuși cerul. Se recunoștea în ei "forma primă" ("pietrele de lumină" în credințele dayaksilor marini din Sarawak) ce reflecta tot ce se petrece pe pământ. La popoarele care își reprezentau cerul ca fiind din cristal de roca, sau tronul cereșt ca fiind din cuarț, **meteoritii** reprezentau bucăți desprinse din aceste roci. Ei erau folosiți în inițierile ta'anice ale populațiilor băștinase din Australia, din America de Nord, sau la Negritos de Malacca. Astfel șamanul (cel care "vede" ceea ce rămâne invizibil pentru profani - viziunea în timp și spațiu, sufletul bolnavului, spiritele) folosea pietrele cerești pentru sporirea capacităților sale vizionare, printr-o apropiere mistică cu cerul.

În Creta veche **meteoritii** erau numiți "pietre de fulger", "dinti de fulger" sau "securile zeilor", fulgerul fiind arma zeului din cer. Palladionul Troiei era considerat căzut din cer, iar autorii antici recunoșteau în el statuia zeiței Atena. Meteoritul din Pessinonte, în Frigia, era venerat ca o imagine a Cybellei. El a fost transportat la Roma puțin timp după al doilea război punic.

Unele dintre mormintele străvechi din diverse regiuni ale lumii, de la cele aztece până la curganele scite, conțineau așchii meteoritice, puse acolo odată cu morții. Într-un mormint mexican a fost găsit un meteorit cântărind 1500 kilograme. Au fost bătute monede având imagini de meteoriti "sfinti" și au fost construite temple pentru divinizarea lor. Un astfel de cult este practicat până în zilele noastre la Mecca (Arabia Saudita), centrul religios al mahomedanilor. În cunoscuta moschee Ka'aba se află miatra meteoritică Hasdar el-Asvad, venerată de credincioși.

Aceste credințe mistice despre meteoriti aveau un singur element real: proveniența lor cosmică. Dar, de-a lungul veacurilor, originea lor extraterestră a fost nu o dată pusă la îndoială. Încă din antichitate, Aristotel considera că fenomenul respectiv este exclusiv atmosferic, asemănător fulgerului, provocat de aprinderea unor vapori de apă care se ridică de la suprafața Pământului. Alții explicau proveniența meteoritilor ca fiind roci terestre ridicate la mari înalțimi de trombe de apă și căzute pe pământ. Se făcea o asociere cu acele ploii ciudate de viermi, alge sau broaște, care fuseseră semnalate diferite ocazii.

Însăși Academia Franceză a împărtășit până în secolul 19 acest punct de vedere. Este semnificativ evenimentul care a avut loc în anul 1790, când sute de oameni au asistat la căderea unui meteorit în Gasconia, întocmind un act ce a fost trimis Academiei. Membrii acesteia - printre care și savantul Lavoisier - și-au menținut în continuare poziția, punctul de vedere exprimat fiind că "din punct de vedere fizic, căderea pietrelor din cer nu este posibilă". Abia în anul 1803, după căderea unei intense ploii

meteoritice in oraselul Laigle, originea cosmica a meteoritilor a fost unanim recunoscuta.

Din aceasta cauza primele cercetari cu caracter stiintific asupra meteoritilor au aparut relativ tiriu. Pozitii juste in acest sens au avut, la sfirsitul secolului 18, E. Halley, J.J. Scheuchzer, P.S. Pallas, G.F. Lichtenberg. Tot atunci, studiind stirile existente in literatura cu privire la caderile de meteoriti, E. Chladni a ajuns la ideea originii cosmice a acestora, emitind ipoteza potrivit careia meteoritii circula in spatiul cosmic ca orice corp ceresc si cad pe Pamint atunci cind, in drumul lor, se intersecteaza cu acesta.

O frumoasa legenda referitoare la meteoriti a fost prezentata de ilustrul popularizator al astronomiei in tara noastra, Victor Anestin. in documentata sa lucrare "Cometele, eclipsele si bolizii ce s-au observat in Romania intre 1386 si 1853" (Bucuresti 1912), el scria: "in privinta bolizilor e interesant sa-i punem in legatura cu o credinta foarte raspindita in poporul nostru asupra «deschiderii cerului». Astfel, poporul nostru crede ca in noaptea de Boboteaza si in noaptea de Sfintul Andreiu se deschide cerul. Nu se putea ca aceasta credintasa nu-si aiba izvorul in vreun fenomen astronomic si singurul fenomen care ar putea talmaci aceasta credinta in deschiderea cerurilor este numai aparitiunea bolizilor".

FIERUL METEORITIC

Pofoarele preistorice au prelucrat fierul meteoritic cu mult inainte de a invata topirea metalelor si prelucrarea minereului de fier terestru. Aceste pofoare prelucrau anumite minereuri (piatra, de exemplu), ele constituind materii brute pentru confectionarea uneltelor. Similar au procedat - pima la o epoca destul de recenta - si unele pofoare care nu cunosteau metalurgia: ele prelucrau fierul meteoritic folosind ciocane de silex, fasonind obiecte folositoare activitatilor lor. in acest mod isi prelucrau eschimosii din Gröenlanda cutitele lor, folosind fierul meteoritic. Cind Cortez i-a intrebat pe sefii asteci din ce isi fac cutitele, acestia i-au aratat cerul. Maiasii din Yucatan, incasii din Peru, aztecii, prelucrau numai fierul meteoritic, punindu-l mai presus decit aurul. Ei nu cunosteau topirea minereurilor. Metalurgia propriuzisa din America centrala si meridionala este foarte probabil de origine asiatica, fiind apropiata de procedeele folosite in China de sud.

Si pofoarele antichitatii orientale au folosit practici similare. Cuvintul sumerian "an-bar", cea mai veche denumire a fierului, este format din semnele pictografice "cer" si "foc", ele traducindu-se prin "metal celest". La rindul lor, vechii egipteni, nu au cunoscut decit fierul meteoritic. Ei foloseau termenul "fier din cer", sau mai exact, "metal din cer". La hititi, un text din secolul XIV arata ca regii hititi foloseau "fierul negru din cer". Fierul meteoritic este cunoscut in Creta din epoca mionica (anii 2000 i.Ch.), dovada fiind obiectele din fier gasite in mormintele din Knosos. Originea celesta

a fierului este atestata de cuvintul grec "siedros" (sidus,-eris = stea, avidu = a straluci).

Cu toate acestea, folosirea meteoritilor nu a fost in masura sa promoveze o adevarata epoca a fierului, in primul rind datorita faptului ca "fierul celest" era extrem de rar, la fel de pretios ca aurul, folosirea sa fiind mai ales rituala. A fost necesara descoperirea topirii minereurilor, pentru a se inaugura o noua etapa in viata umanitatii, epoca metalelor cind, spre deosebire de arama si bronz, metalurgia fierului a devenit foarte repede industriala. Dar tratamentul aplicat minereului de fier terestru nu era similar celui aplicat fierului meteoritic si se deosebea de topirea aramei si cuprului. Oricum, in primele etape ale metalurgiei fierului, acesta si-a pastrat sacralitatea, indiferent daca provenea din bolta cereasca, sau era extras din adincul pamintului. Iar fierul meteoritic era considerat ca isi pastreaza caracterul mistico-religios.

Beduinii din Sinaf considerau ca cel care reuseste sa-si faca o sabie din fier meteoritic, devine invulnerabil in lupta si capabil sa-si doboare toti dusmanii. "Metalul ceresc" este strain de pamint, provine "de sus", poate face chiar miracole.

Credinte similare se intilnesc chiar la popoare cu o istorie culturala destul de avansata: in Grecia, Turcia, Persia, India, la Dayasi, etc. Astfel incit, abia dupa succesul industrial al fierului se poate vorbi de etapa metalurgica a umanitatii. Descoperirea si progresele ulterioare ale aliajelor fierului au revalorizat toate tehnicile metalurgice traditionale. Metalurgia fierului terestru a facut acest metal apt pentru a fi folosit in mod curent.

STRUCTURA METEORITILOR

Am mentionat anterior ca **meteoritii**, inca inainte de era spatiaala, au fost singurii mesageri cosmici ce au putut fi studiati in laboratoarele terestre.

S-a constatat astfel, ca peste 90% din masa meteoritilor este constituita din fier, siliciu, magneziu, celelalte elemente fiind, indiferite proportii, nichelul, aluminiul, calciul si altele, in esenta aceleasi elemente care se gasesc si pe pamint. in functie de compozitia lor chimica, **meteoritii** pot fi incadrati in trei grupe, respectiv cei ferosi, siderolitii, in care predomina fierul si nichelul, cei pietrosi, aerolitii, alcatuiti din oxigen, fier, siliciu, magneziu, precum si cei micsti, fieropietrosi, respectiv sideritii. Cei mai numerosi, peste 60% din numarul total al meteoritilor investigati, sunt meteoriti pietrosi.

Studiile de laborator au condus la concluzii interesante, privitor la prezenta in corpul meteoritilor a unor compusineidentificati in starea respectiva pe Pamint. Acestia au primit numele celor care le-au pus in evidenta: troilitul (un fel de sulfura de fier), schreiberzitul, lawrencitul, dobreelitul si altele. Existenta lor in meteoriti se explica prin conditiile diferite celor de pe Pamint in care ajung **meteoritii** pe suprafata

Terrei: variatii mari de temperatura si presiune, influentele suferite in spatiul cosmic, prezenta radiatiilor din mediul interplanetar. Au mai fost identificate minerale ca feldspatul, olivina, piroxenul, precum si unelelemente radioactive: uraniu, toriu. Acestea din urma au fost folosite pentru a determina virsta meteoritilor. S-a constatat astfel ca multi meteoriti au virste de milioane de ani, iar cei mai "batrini" au chiar 3-4 miliarde de ani.

Unii oameni de stiinta explica si existenta tectitelor (pietre stravechi ce contin mai ales bioxid de siliciu) ca fiind tot de origine meteoritica, dar acest punct de vedere nu a fost confirmat, in primul rind deoarece pina in prezent nu a fost observat nici un caz de cadere a lor.

Foarte controversata ramine si problema existentei unor urme de viata in interiorul unor meteoriti. S-au gasit hidrocarburi parafinice si compusi organici cu continut de oxigen, dar aceasta nu implica in mod obligatoriu originea lor biologica. Ca de altfel descoperirea intr-un meteorit cazut in SUA a unor fragmente de nucleoproteine (acid ribonucleic), prezenta acestora putind fi explicata si prin contaminarea meteoritilor cu germeni pamintesti. Pe de alta parte, in corpul a doi meteoriti (cazuti in anul 1938 in Africa si in anul 1964 in Franta) au fost identificate 5 specii de fosile diferite, dintre care una total necunoscuta pina in prezent pe Pamint. Nu trebuie deci exclusa nici posibilitatea ca acesti meteoriti sa provina din fragmentarea unui corp ceresc unde au existat cindva respectivele vietati.

Pentru identificarea unui meteorit se foloseste un procedeu clasic, respectiv tratarea pietrei respective cu acid azotic. Apare in acest caz o retea caracteristica de benzi si linii - figurile lui Widmannstätten.

Evident, prezenta acestor corpuri ceresti a avut, inca din cele mai vechi timpuri, un puternic impact asupra oamenilor.

IDENTIFICAREA METEORITILOR

Incheind incursiunea facuta in lumea meteoritilor si a legendelor tesute in jurul acestora, vom prezenta citeva date referitoare la identificarea meteoritilor. ^ai nu este exclus ca oricare dintre cititori sa aiba sansa de a descoperi vreun fragment inca ascuns din aceste pretioase pietre ceresti.

Am mentionat anterior ca in fiecare an cad pe Pamint mii si mii de meteoriti. Dintre acestia insa, numarul celor descoperiti si colectati este extrem de mic. in primul rind deoarece cea mai mare parte a suprafetei Pamintului este acoperita de ape, iar pietrele ceresti care cad in mari si oceane sunt iremediabil pierdute; alti meteoriti cad in paduri neumbrate, se ingroapa in nisipurile deserturilor sau in alte locuri pustii. Iar dintre ceilalti meteoriti, multi nu sunt recunoscuti ca atare, mai ales in cazurile (destul de dese) cind caderea lor nu a fost observata.

Evident, recunoasterea unui meteorit nu este deloc usoara, multi dintre ei putind fi confundati cu rocile terestre. Ca semn distinctiv pentru cei mai multi dintre meteoriti este crusta de topire, despre care am mai vorbit. Aceasta are, de obicei, o culoare neagra sau cenusiu inchis, deosebindu-se de suprafetele de spartura, colorate mai deschis, de obicei cenusiu. In structura crustei se pot observa urmele actiunii curentilor atmosferici.

Exista insa si meteoriti la care crusta este stravezie, sau este mincata de rugina. In spaturile meteoritilor pietrosi apar adesea mici bucatele de nichel-fier de culoare alba, iar printre acestea se disting niste concretuni aurii, alcatuite dintr-un compus al fierului cu sulfurul. Alteori, in spartura se pot observa asa numiti hondri, care seamana cu niste bile ce sunt raspindite prin toata masa meteoritului. Alt semn de recunoastere este reprezentat de adinciturile sapate de aer pe suprafata meteoritului, asa numiti regmaglipti, ce seamana cu urmele lasate de degete intr-o masa de plastilina.

Bineinteles, aceste citeva indicatii nu sunt suficiente pentru a stabili daca o piatra mai deosebita este sau nu de origine meteoritica. Sunt necesare in plus analize de laborator, dintre care cea mai semnificativa are loc in cazul meteoritilor ferosi, cind, turnind pe suprafata slefuita a unui astfel de meteorit o solutie de acid azotic, apare un desen complex, caracteristic, numit "figurile lui Widmanstätten".

Aici se incheie periplul in lumea meteoritilor, vizitatori ai Terrei venind din afara ei, unii insesizabili, prezenti doar sub forma stelelor cazatoare, altii chiar aterizind pe Pamint, insotiti de vacarmul si efectele sonore corespunzatoare, iar din timp in timp, chiar daca extrem de rar, vizitatorii cosmici pot deveni deosebit de violenti, de distrugatori, putind pune sub semnul intrebarii insasi existenta vietii pe Pamint.

BIBLIOGRAFIE:

Victor Stanciu si Eugen Stoicovici - METEORITII DIN ROMANIA, lucrare editata de Institutul de Mineralogie Petrografie, Cluj, 1939.

FENOMENUL TUNGUS

30 iunie 1908. In acea zi de vara, pe cerul Siberiei centrale a aparut deodata un corp in forma de sfera de o stralucire orbitoare, care se deplasa cu o viteza fantastica de la sud-est la nord-vest. Acest corp a fost vazut de zeci de mii de locuitori din intreaga gubernie Ienisei. Peste tot pe unde trecea, pamintul se cutremura, geamurile zanganeau, tencuiala de pe pereti cadea, zidurile se crapau, iar in tinuturile mai departate, unde bolidul nu se vedea, se auzea un zgomot puternic, care-i ingrozea pe toti. Muncitorii de la minele de aur parasira lucrul, iar animalele domestice au fost

cuprinse de panica. Bolidul avea o lumina care facea ca obiectele sa arunce o a doua umbra. El a traversat cerul in 8 - 10 secunde. La citeva minute dupa disparitia bolidului, la orizont s-a inaltat o flacara care a acoperit jumatare din cer, urmata de o detunatura cumplita.

Explozia a fost atat de puternica, incit un om aflat la Vanovara (la 60 de kilometri de centru) a fost aruncat citiva metri si si-a pierdut cunostinta. Puterea exploziei a depasit de peste 2000 de ori energia bombei atomice de la Hiroshima. Detunatura, repetata de patru ori, s-a resimtit pe o raza de 750 kilometri. Valul de aer provocat de explozie, deplasindu-se cu viteza sunetului, a ajuns dupa o ora la Irkutsk, situat la 970 kilometri, dupa 4 ore si 41 minute el sufla la Potsdam (5000 kilometri), dupa 8 ore atinse Washingtonul, iar dupa 30 ore si 28 minute, facind ocolul Pamintului, a fost inregistrat din nou la Potsdam. Seismografele au inregistrat cutremure in Europa, America si chiar Australia. in zona exploziei padurea a fost distrusa pe o suprafata de 2200 kilometri patrati.

In primele nopti dupa acest fenomen, pe o mare zona din Asia si Europa cerul nu s-a mai intunecat, luminescenta acestuia datorindu-se maselor gigantice de particule dispersate, aruncate de explozie spre straturile superioare ale atmosferei. Dupa citeva zile, si in America transparenta atmosferei s-a inrautatit brusc.

Bolidul a capatat denumirea de Tungus, explozia producindu-se in bazinul riului Podkamenia Tunguska.

Cu toata proportia sa, catastrofa din Siberia centrala nu a atras totusi prea mult atentia autoritatilor si a oamenilor de stiinta ai vremii.

Abia in anul 1921, geofizicianul rus L.A. Kulik, care, citind din intimplare o fila rupta dintr-un calendar vechi despre misteriosul bolid, a pornit imediat intr-o expeditie in Siberia centrala. Aceasta expeditie, cit si cea care a urmat-o in anul 1924, sub conducerea geologului Obruchev, nu au avut decit un caracter preliminar, de stabilire a perimetrului locului catastrofei. in anul 1927 a fost organizata o noua expeditie sub conducerea lui Kulik. Patrundind in zona devastata, expeditia a inconjurat practic intreaga regiune epicentrala, brazii carbonizati fiind doboriti radial. Deci, in mijlocul zonei investigate, trebuie sa se gaseasca meteoritul.

Dupa eforturi iesite din comun, membrii expeditiei au patruns in centrul zonei respective. In apropierea centrului vaii, printre arborii sfirtecati, se afla o puzderie de gropi in forma de pilnii, cu diametre ce variau de la citiva metri la citiva zeci de metri. Pe fundul lor se afla mult noroi sau apa tulbure. Nu mai era nimic de facut. Expeditia a trebuit sa fie intrerupta din lipsa de alimente si epuizarea membrilor sai. A urmat, tot sub conducerea lui Kulik, inca o expeditie care, cu un efort si mai mare, a transportat in inima taigalei, lipsita de drumuri, masini si utilaje care au facut posibile primele foraje de proba. Acestea au dat insa rezultate negative. Pretinsele cratere nu

aveau nimic comun cu meteoritul. Au fost folosite atunci deflectoetre magnetice, pentru depistarea acumularilor de fier, dar nici aceste aparate nu au indicat nimic. Concluzia a fost ca meteoritul, pur si simplu, s-a dezintegrat in aer.

In vara anului 1961, o noua expeditie organizata de Academia de ^{stiinta} a Rusiei (pe atunci U.R.S.S.) a confirmat rezultatele expeditiilor anterioare. Misterul Tungus nu a fost dezlegat nici pina in prezent.

Cum putea un corp meteoritic masiv, cu o masa de mai multe mii de tone, sa se evapore total in cele citeva zeci de secunde cit a durat zborul sau prin atmosfera? in anul 1930 geofizicianul american Whipple si astronomul rus Astapovici (care a estimat masa corpului la 2200 tone) au avansat ipoteza ca bolidul respectiv a fost de fapt o cometa. Aceeasi idee a fost reluata in anul 1961 si de astronomii rusi Fesenkov si Krinov. Ideea cometara explica bine absenta craterului meteoritic si luminescenta cerului nocturn.

Evident, nici speculatiile nu au intirziat sa apara. Astfel, unii autori de stiinta popularizata, infierbintati de acest fenomen cosmic neobisnuit, au "calculat" ca respectivul corp cobora frinind, frinare care nu se potrivea cu legile de miscare naturala in atmosfera a unui astfel de corp ceresc. deci corpul respectiv ar fi fost o nava interplanetara care, avind dificultati la aterizare, ar fi explodat. Dar aceasta ipoteza, pe linga alte aspecte neverosimile, nu explica nici aparitia luminescentei nocturne. S-a avansat si ipoteza bulgarului de antimaterie. Ipoteza de asemenea inconsistenta, un bloc de antimaterie neputind parcurge in spatiul cosmic un drum atit de lung fara sa se evapore treptat prin anihilare.

Ulterior, dupa aparitia in astrofizica a notiunii de "gaura neagra" fenomenul Tungus a fost prezentat drept patrunderea pe Terra a unei astfel de gauri negre. Nici aceasta ipoteza nu poate fi valabila, impactul Pamintului cu un astfel de corp avind drept rezultat - tinind cont de raportul de densitati - o veritabila gaura la suprafata solului, care in cazul de fata nu s-a produs. Astronomul rus F. Zighel arata ca, dupa toate probabilitatile, explozia corpului Tungus s-a produs prin degajarea unei imense energii interne, poate chiar nucleare. in sfirsit, o alta ipoteza (Levin si altii) considera bolidul un bulgare de zapada de circa 300 metri si o densitate de o sutime de gram pe centimetru cub.

Evaporindu-se instantaneu, el a produs acea puternica unda de soc care a darimat padurea radial, energia degajata de explozie fiind de 10 la puterea 23 ergi (comparabila cu cea degajata la cutremurul vrancean din 4 martie 1977). Dar evaporarea nu degaja asemenea energii imense. Datele existente asupra traiectoriei meteoritului Tungus, conduc la presupunerea ca el avea o miscare inversa in sistemul solar. Aceasta particularitate este proprie numai cometelor, nu si meteoritilor care cad de obicei pe Pamint. Ipoteza cometara este deci cea care pina la urma explica cel mai bine neobisnuitul fenomen.

Recent, a fost data publicitatii o noua interpretare a fenomenului. Vladimir Epifanov, de la Institutul de Cercetari Geologice si Geofizice din Novosibirsk (Rusia) a lansat ipoteza ca forta distructiva, echivalenta cu cea rezultata prin detonarea unei bombe atomice de 50 de megatone, nu a provenit de la corpul ceresc, ci din subsolul zonei de impact. In aceasta parte a Siberiei exista mai multe pungi de gaze si de petrol, sub un strat de roca bazaltica, la o adancime de aproximativ 200 de metri. Epifanov sustine ca explozia unei pungi de gaze fierbinti ar explica absenta craterului de impact, a urmelor de meteorit din zona, precum si virfurile carbonizate ale arborilor, chiar la mare distanta de centru.

Nici aceasta ipoteza insa, nu poate explica multumitor luminescenta indelungata a cerului nocturn in intreaga emisfera nordica a Pamintului.

Meteoritii in raspandirea vietii in Univers

Pe Pamint se afla aprox. 385 kg (840 lbs) de roci si praf de pe LUNA. Cea mai mare parte (aprox. 382kg) a fost colectata de astronautii Americani in timpul Programului Apollo (1969-1972). De asemenea mai exista citeva Kg aduse de the Sovietici cu Robotul Lunar (1970-1976) si un numar foarte mic de meteoriti originari de pe Luna, smulsi de diferite impacte meteoritice. Un ciine a fost omorit de un meteorit in Nakhla, Egypt, in 1911. Nefericitul patruped este singura fiintza de care se stie ca a murit in urma impactului direct cu un meteorit !

Pot fi meteoritii la originea vietii pe Pamint ?

In 1970 Wickramasinghe si Hoyle au gasit urme de aminoacizi in norii galactici si teoria Panspermiei s-a nascut . Ideea este ca micro-organisme, bacterii, pot calatorii intre planete sau dintr-un sistem solar in altul, in interiorul meteoritilor in stare de spori. Odata ajunsa pe suprafata unei planete ce intruneste conditii propice vietzii, flora microbiana ce sta dorminda, in animatie suspendata, poate sa se trezeasca la viata si sa colonizeze noi teritorii. Anul acesta (2000) bacterii dintr-un cristal de sare, colectate dintr-o mina din New Mexico au fost trezite la viata dupa 250 de milioane de ani ! Wow ! Multi sint de parere ca sporii de bacterie pot trai si peste 500 de milioane de ani !

In majoritatea lor, meteoritii ce cad pe Pamint provin din centura de asteroizi locata intre Marte si Jupiter. Doar o parte din ei vin din afara sistemului nostru solar sau reprezinta bucati de comete detasate.

Putem fii cu totii descendentii Martienilor ?

Si mai fantastice sint ultimele teorii dupa care viata pe Pamint poate sa-si aibe originea pe Marte ! Este dovedit ca bucati din Marte pot fi smulse de un impact

meteoritic, aruncate in spatiu si capturate apoi, dupa un voiaj lung, de gravitatie planetei noastre. Pina la ora actuala sint cunoscuti 15 meteoriti de origine martiana. Marte a cunoscut forme de viata primitive, apa a curs pe Marte. Avem fosile bacteriene de pe Marte.

Urme de bacterie fosilizata in meteorit provenind de pe Marte

Cercetatorii spun ca dimensiunea minima a unui meteorit, in care sporii de bacterie sa supravietuiasca, fara a fi afectati de radiatia cosmica, este de 3 metri. In general viteza de intrare in atmosfera Pamintului este de 10-70 km pe secunda. Majoritatea meteoritilor mici sint arsi de frictiunea cu atmosfera terestra. Bucatile mai mici care supravietuiesc intrarii in atmosfera sint frinate si viteza lor de impact este cam aceasi cu cea a unei pietre lansate de la inaltimea unui cladiri gen zgirile nori. In general atmosfera nu incetinesc considerabil viteza de coborire a meteoritilor mari, avind citeva sute de tone. Se apreciaza ca meteoritul care a format craterul Barringer in Arizona acum 49.000 de ani a lovit cu o viteza de 11 km pe secunda. Majoritatea meteoritilor care cad pe Pamint au intre 5 si 60 de cm. Cel mai mare meteorit cunoscut, pina in prezent, pe Pamint, se afla in Africa de Sud si este inca in sol, fiind prea mare ca sa fie extras.

Scurta istorie moderna a meteoritilor

In dupamiază zilei de 26 Aprilie 1803 mii de meteoriti au inceput sa cada in Nordul Frantei deasupra orasului L'Aigles. In acele vremuri mai nimeni nu credea ca " bucati de piatra " pot cadea din cer. Asta era privit in acele timpuri, cam la fel, cum sint OZN- urile privite acum. Cu mult scepticism si neincredere. Dar dupa acest eveniment lumea stiintifica a inceput sa creada in meteoriti, sa-i studieze si sa-i catalogueze. Iar muzeele lumii au inceput sa adune primele colectii.

Pe 8 Februarie 1969, cu numai citeva luni inainte de prima misiune umana spre Luna, deasupra regiunii de nord a statului Chihuahua in Mexic o explozie puternica in atmosfera, a fost urmata de o ploaie semnificativa de meteoriti. Oamenii din regiune si alti cautatori de meteoriti au adunat peste 3 tone de material meteoritic. O multime de fragmente au fost trimise spre noile laboratoare gata pregatite, sa analizeze rocile lunare pentru misiunile Apollo. Ele au determinat ca fragmentele sint originare din Nebula Solara originala. Vechimea lor 4,56 miliarde de ani. Sint cunoscuti sub denumirea de meteoritii Allende.

Pe 28 Septembrie 1969 in Murchison, Australia o ploaie meteoritica se abate deasupra acestei regiuni si peste 100 de kg de esantioane meteoritice sint colectate. Multe dintre ele se dovedesc a fi alcatuite din " carbonaceous chondrite " o forma primitiva de roca pe baza de carbon, continind si apa. A fost prima data cind oamenii de stiinta au gasit aminoacizi intr-un meteorit.

In 1983 analiza efectuata asupra unei probe de gaz gasita incapsulata intr-o bula de sticla dintr-un meteorit cules din Antarctica se dovedeste a fi identica cu cea a atmosferei planetei Marte. Datele fiind comparate cu cele culese de nava Viking pe Marte in 1970.

3 masini au fost lovite de meteoriti in ultima suta de ani in SUA.

Pe 18 Februarie 1995 in orajul Japonez Neagari o bucata de a trecut prin acoperisul unui automobil marca Subaru Leone 4WD.

Fumul lasat de meteoritul din Yukon, Canada, Ianuarie 2000. Tonul galben este dat de sulful prezent in compozitia lui, ars la trecerea prin atmosfera.

Ianuarie 2000 Yukon, Canada Un meteorit de marimea unui autobuz a cazut lasind in urma lui spectaculoasi nori de fum, multicolori. Greutatea acestui meteorit a fost apreciata la 220 de tone. O pare din fragmente au fost colectate de pe suprafata inghetata a lacului Tagish. Conform ultimelor analize, acest ultim meteorit contine in cea mai mare parte carbon.