

Метеорите

Ева Божурова

Ако се намираме някъде далеч от градските светлини, в тъмна, ясна и безлунна нощ, и ако се възлеждаме дълго в небето, със сигурност ще видим тайнствения, бляскав и безмълвен полет на „падащите звезди“.

При внимателно и постоянно наблюдение в обикновена нощ се виждат средно 5 – 10 падащи звезди за час, като включваме обаче и най-слабите и едва забележими от

тях, достъпни само за най-зорките очи. Ярките са доста по-малко. Най-ярките, които се срещат много рядко, с блясъка си осветяват цялото небе, при което можем дори да видим сянката си. Някои оставят след себе си гаснеща следа, която изчезва бързо, но понякога може да се вижда в продължение на секунди, а в редки случаи – много минути, като приема необикновени форми, разсейвана от ветровете във високата атмосфера. Научното название на тези светлинни явления е метеори и естествено те нямат нищо общо с пагането на звезди от небето.

Думата „метеор“ има гръцки произход. Нейното оригинално значение е „нещо високо във въздуха“, но още древногръцките учени са я употребявали в смисъл на „явление във въздуха“, или на съвременен език – явление в атмосферата. Специално следва да подчертаем, че с термина метеор днешната наука обозначава *явлението* на светене в атмосферата, а не частиците или телата, които го причиняват. Те се наричат метеорни частици или метеороиди. Метеороиди могат да бъдат каменни отломъци от астероиди и планети, породени от древни космически сблъсъци. Много от метеороидите са легени парчета от разрушаващи се комети. Някои са останки от първоначалното вещество, кондензирало се при образуването на Слънчевата система, които

никога не са били част от по-големи тела. Всички те се движат по различни орбити около Слънцето.

Когато метеорна частица срещне на пътя си Земята, тя се връзва в

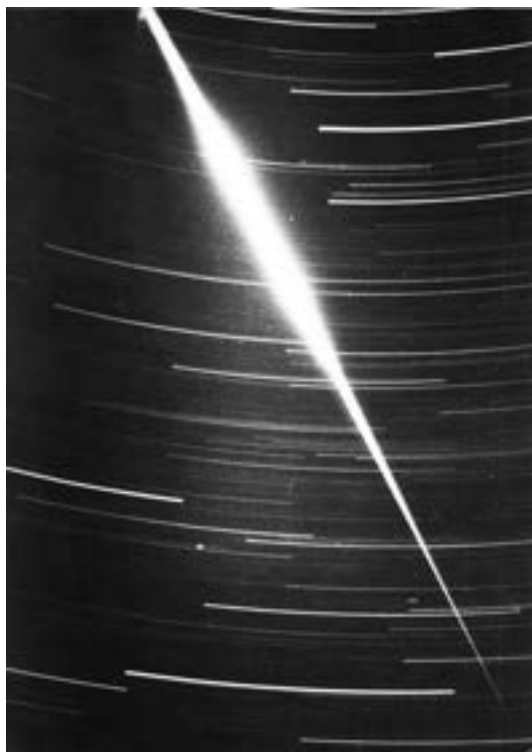
земната атмосфера с огромна скорост. При условие, че частицата принадлежи към Слънчевата система, максималната ѝ скорост относно Земята може да е около 72 км/сек. Тя се получава при насрещен полет на частицата спрямо нас от събирането на параболичната скорост относно Слънцето в околностите на нашата планета (42 км/сек) със скоростта на орбиталното движение на Земята (30 км/сек). Тази скорост е примерно около 10 пъти по-висока от скоростите на изкуствените спътници на близки околоземни орбити и около 100 пъти по-висока от скоростта, с която излитат куршумите при стрелба с автомат „Калашников“! Ето защо при навлизането на такава частица в по-плътните слоеве на атмосферата се отделя огромна енергия и се получава светлинно явление метеор.

Светенето на метеорите става на височина около 120 до 80 км над земната повърхност. Най-простото и популярно обяснение на явлението гласи, че поради триенето с въздуха метеорните частици изгарят. Всъщност главен фактор при отделянето на енергия не е точно триенето и процесите на светене не са особено свързани с горенето. Както се вижда, метеорната частица навлиза в земната атмосфера със скорост, далеч надвишаваща скоростта на

звук. При полета ѝ се получава ударна вълна, в зоната на която въздухът претърпява изключително силно и внезапно вълтняване. Нагряването се дължи именно на това, а не на триенето. Температурата може да достигне до 3000 – 4500 К. Метеорната частица също се нагрява и започва да се изпарява и да се разпада. Около нея и зад нея се образува плазмена следа от атоми в йонизирано или във възбудено състояние и свободни електрони. При възвръщането си на по-ниски енергетични нива или при рекомбинацията тези атоми излъчват светлинни кванти и така се получава светенето на метеора. В спектрите на метеорите се наблюдават линии на атмосферните газове – Н, О, N, а също и на елементите, съставляващи метеорното вещество – Fe, Mg, Na и др. Преобладаващият цвят на метеора се определя от химическия състав на частицата, както и от нейната скорост. По-бързите метеори са бели и синкави. По-бавните са жълти, оранжеви и дори с червен оттенък. Една метеорна частица с размер на грахово зрънце и тегло 1 – 2 г може да предизвика светене около себе си в радиус около 100 метра и да образува следа с дължина десетки километри. Когато това се случи на височина от порядъка на 100 км в атмосферата, ние, земните наблюдатели, виждаме стрелкаща се малка светла точка, която оставя тънка светеща следа.

Плазмените следи от метеорите отразяват радиовълните. При самите метеорни явления се излъчват радиовълни. Така метеорите могат да се изследват чрез радионаблюдения. С подходящи антени могат да се регистрират радиовълните, излъчвани от метеорите. С по-прости и евтини антени любителите астрономи улавят отражения от метеорните следи на радиосигнали от мощни земни радиопредаватели, намиращи се под хоризонта за точките на наблюдение. Военните използват отражението на радиовълните от метеорните следи за осъществяване на насочени двустранни радиовръзки, които не могат да бъдат подслушвани.

Най-ярките метеори се наричат болиди. За болиди се смятат метеорите, по-ярки от Венера. Макар и рядко, се наблюдават болиди с изключителна яркост, надвишаваща видимия блясък на Луната в пълнолуние. Големите метеорни тела могат да



Болид от –10-та звездна величина, принадлежащ към метеорния поток Южни Делта-Аквариди, заснет на 2 август 1992 г. от Валентин Велков, НАОП „Николай Коперник“, Варна

причинят метеори, които се виждат през деня. Свидетели на известния Тунгуски метеорит, появил се в централната част на Сибир на 30 юни 1908 г., разказват, че той си е съперничел по блясък със Слънцето. Метеорните тела, причиняващи много ярки метеори, могат да не се изпарят напълно при полета си в атмосферата. Части от тях падат на земната повърхност като метеорити. Това не се отнася обаче за самия Тунгуски метеорит. Според математическите модели той се е взривил на височина 5 – 10 км над земната повърхност, като частично се е изпарил и частично се е разпръшил. Дребни частици от него се откриват в смолата на излоистните дървета в този район на сибирската тайга. А иначе последиците от явлението са впечатляващи. В район с площ над 2000 км² са повалени около 80 милиона дървета и има следи от огромен горски пожар.

Честотата на поява на метеорите показва генонощни и годишни изменения. Призори можем да видим около 2 – 3 пъти повече метеори, отколкото вечер, кога-



Персид в съвездието Андромеда, 13.08.1993г., гр. Белоградчик. Фотоапарат „Практика“, обектив: 2.8/50мм. Филм ORWO-400 ASA. Заснет от Ева Божурова – НАОП „Н. Коперник“ – Варна. В горния ляв ъгъл се вижда галактиката М 31, известна като Мъглявината Андромеда.

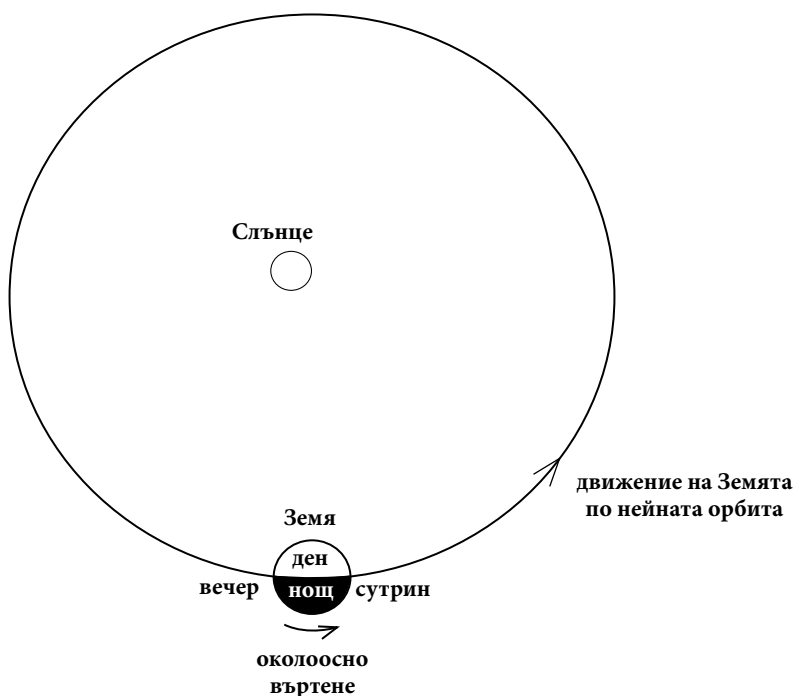
то и да било през годината. Причината е в орбиталното движение на Земята. Ако си представим метеорните частици като снежинки, то можем да направим аналогия с автомобил, който се движи при снеговалеж. Както знаем, в такъв случай на предното стъкло на автомобила падат повече снежинки, отколкото на задното. Обикалянето на Земята около Слънцето става в същата посока, в която нашата планета се върти около себе си. Поради това, когато за нас е сутрин, ние се намираме на „челната страна“ на земното кълбо по отношение на движението му по неговата орбита около Слънцето. А когато за нас е вечер, ние сме откъм „тилната страна“ на земното кълбо. Затова сутрин се наблюдават значително повече метеори, отколкото вечер.

В различни периоди на годината метеорната активност може да е много различна. Това се дължи на действието на т.нар. метеорни потоци. Те се наблюдават, когато Земята при орбиталното си движение пресича определени метеорни роеве. Метеорните роеве се пораждаат от постепенно разрушаване и разпадане на кометите. Кометните ядра са съставени предимно от ледове с примеси от скално вещество. Те се движат по силно изтеглени елиптич-

ни орбити. При последователните преминавания на една периодична комета през перихелия – най-близката до Слънцето точка от орбитата – нейното ядро постепенно се руши. От него се отделят лежни парчета и по-малки частици, които продължават да се движат по орбити, близки, но несъвпадащи с кометната орбита. Те постепенно се разпръскват в рои по цялото протежение на орбитата. Така се образува метеорният рои. При някои от метеорните

роеве все още съществува родителската комета, а при други нейното ядро вече се е разпаднало напълно. Големите планети от Слънчевата система оказват въздействие на метеорните роеве и те постепенно се разсейват или орбитите им се изменят.

При движението си около Слънцето в различни периоди на годината Земята многократно пресича различни метеорни роеве. Тогава се наблюдава повишена метеорна активност и казваме, че действат метеорни потоци. През периода на действие на даден метеорен поток частиците от пораждащия го метеорен рои летят към Земята по почти успоредни траектории. По тази причина земният наблюдател вижда как метеорите от потока сякаш се разлитат във всякакви посоки от една точка на небето. Това е ефект на перспективата. По същия начин, когато пътуваме по шосе, ни изглежда, че крайпътните дървета се раздалечават от една обща точка на хоризонта в далечината пред нас. Точката, в която се пресичат мислените продължения назад на траекториите на метеорите, се нарича радиант на метеорния поток. Метеорните потоци носят имена, произхождащи от съвездиата, в които се намират техните радианти. Например потокът Аквариди има радиант в съвез-

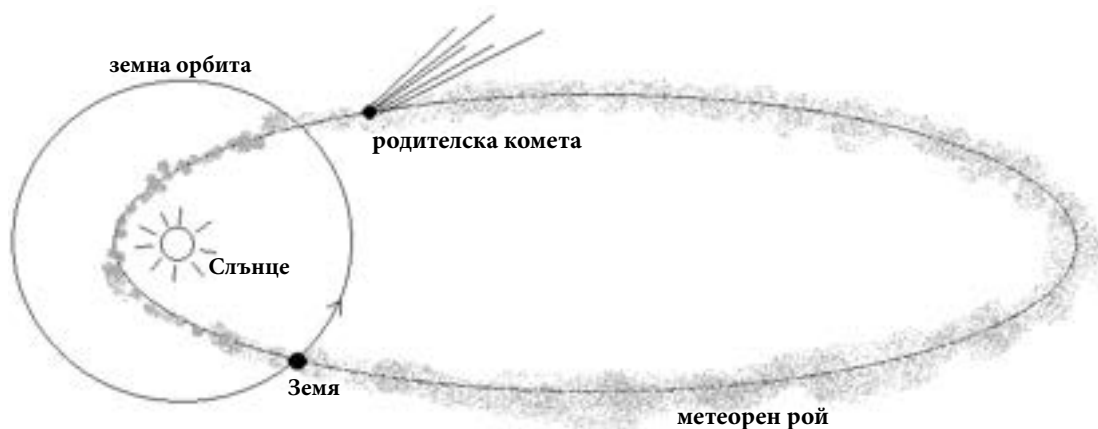


Сутрин се виждат значително повече метеори, отколкото вечер. В предутринните часове ние се намираме на „челната страна“ на земното кълбо при орбиталното му движение, а вечер сме откъм „тилната страна“

гуето Воголей (Aquarius на латински), рагвантът на потока Леониди е в съзвездие-то Лъв, и т.н.

Двата най-активни метеорни потока през годината са Персеидите и Геминидите. Персеидите действат през юли – август. Метеорният рой, който ги поражда, е свързан с кометата Суифт-Тътъл. Земята пресича най-плътната му част около 12 – 13 август всяка година и тогава потокът проявява максимална активност от около 70 – 100 метеора на час. Геминидите имат дори още по-висока активност, която достига максимум около 14 декември. Особено интересен е потокът Леониди. През обикновени години в периода на действието си той показва доста слаба активност от около 5 метеора на час. Метеорният рой на Леонидите е породен от кометата Темпъл-Тътъл, която има орбитален период приблизително 33 години. Роят е много млад и частиците от него не са достатъчно разпръснати по орбитата на кометата. Голямата част от тях още са съсредоточени в плътен облак около кометното ядро. Веднъж на 33 години, когато кометата се приближава към Слънцето, Земята

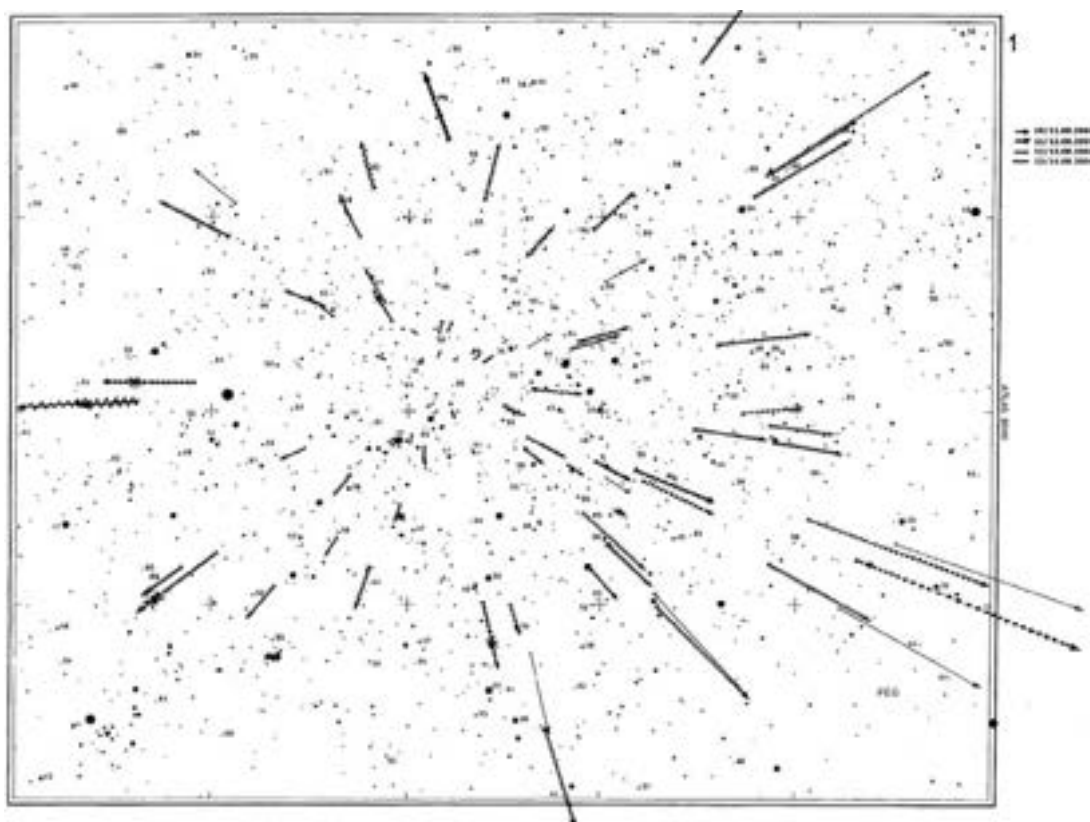
пресича именно плътния облак от частици. Тогава се наблюдава метеорен дъжд от Леониди. Появяват се хиляди метеори на час. За последен път Леонидите се проявиха като метеорен дъжд в годините около 1999 – 2000, когато бяха наблюдавани до 3000 метеора на час. На няколко пъти през XVIII и XIX в. е имало метеорни дъждове от Леонидите, при които според очевидците са се появявали множество метеори, някои ярки колкото Луната, и хората са се будили през нощта от светлината им. Но най-забележителният дъжд от Леонидите е бил регистриран от група американски метеорни наблюдатели на 17 ноември 1966 г., когато са се появявали около 150 000 метеора на час. Тоза означава над 40 метеора в секунда! Рагвантът на потока е бил отбелязван от множество точковидни метеори, летящи право към наблюдателите. Такива метеори се наричат стационарни и при обикновени условия се виждат изключително рядко. При гледане към рагванта разбгващите се във всички посоки други метеори са създавали впечатлението за шеметен полет през космическото пространство.



Метеорен поток се наблюдава, когато Земята пресича рой метеорни частици, породен от разпадането на периодична комета

Метеорната астрономия е особено активно поле за изява на любителите астрономи. Наблюденията на метеори са забавно, красиво и романтично занимание. Те са хоби на много астрономи любители, които

извършват визуални, фотографски, видео- и радионаблюдения на метеори. Международната метеорна организация обединява такива любители от цял свят. Тя поддържа световна база от наблюдателни данни, кои-



Метеори от потока Персеиди, наблюдавани и нанесени на звездна карта от ученици – кръжочници по астрономия в НАОП „Николай Коперник“, Варна, през 2004 г. По тези метеори може да се определи положението на радианта на потока – точката, в която се пресичат мислените продължения назад на метеорите



Два болида от потока Юнски Боотиди, фотографирани от Валентин Велков по време на необикновеното проявление на висока активност на 27 срещу 28 юни 1998 г.

мо се обработват чрез статистически методи на професионално ниво и се използват за сериозни научни цели. Известен е случаят, когато през 1993 г. дори НАСА отложи старт на космическата совалка поради предупреждение от Международната метеорна организация за предстоящата тогава в средата на август необикновено висока активност на Персеидите.

Български астрономи поддържат активни връзки с Международната метеорна организация от 1989 г. Наблюдателни данни се изпращат в световната база данни всяка година от специалисти и ученици – кръжочници по астрономия главно от Народната астрономическа обсерватория и планетариум „Николай Коперник“ във Варна, а също и от участници в Националната младежка лагер-школа по астрономия, провеждана в местността Белите брези от Народната астрономическа обсерватория „Славей Златев“ в Кърджали, катедра „Астрономия“ към Физическия факултет на Софийския университет и Института по астрономия към БАН. Освен визуалните и фотографски наблюдения в България вече

започват да се използват и видеонаблюдения на метеори.

Метеорните явления са непредвидими. Красноречиво доказателство за това е проявлението на метеорния поток Юнски Боотиди през 1998 г. Той беше отписан дълго време от списъка на метеорните потоци, достъпни за наблюдение, изготвен от Международната метеорна организация. Но в началото на XX в. Юнските Боотиди са имали интересни проявления, включващи и метеорни дъждове. Поради това дългогодишният български метеорен наблюдател Валентин Велков, по това време работещ във Варненската обсерватория, всяка година организираше наблюдателни експедиции за него. По време на поредната експедиция в нощта на 27 срещу 28 юни 1998 г. Юнските Боотиди дадоха изненадваща активност от над 100 метеора на час и българската група метеорни наблюдатели се оказа единствената в света, която регистрира това явление. По този случай в Бюлетина на Кралското астрономическо дружество във Великобритания (Monthly Notices of the Royal Astronomical



Метеор от потока Юнски Боотиди, заснет от Валентин Велков през 2004 г.

Society, Volume 308, Issue 3, September 1999, Pages: 887–896, R. Arlt, J. Rendtel, P. Brown, V. Velkov, W. K. Hocking and J. Jones) беше отпечатана статия, в която бяха цитирани данни на ученици – кръжочници по ас-

тронмия в Народната астрономическа обсерватория „Николай Коперник“, Варна. Потокът Юнски Боотиди беше върнат в официалния списък на Международната метеорна организация. ■



Открит е най-старият случай на рак

Река Нил

Дали в дълбоката древност нашите прещественици са страдали от злокачествени тумори доскоро не беше ясно. Днес ракът е една от водещите причини за смъртност наред със сърдечносъдовите заболявания, обаче не съществуваха данни дали това се отнася и за зората на човешката цивилизация. Неотдавнашни изследвания на археолози от университета Дърам (Durham University), проведени в местността Амара на реката Нил в Северен Судан, на около 750 км северно от Хартум, са се натъкнали на скелет на млад, 25 – 35-годишен мъж. След смъртта на покойния тялото му е било положено в богато украсен саркофаг. Скелетът е бил проучен с най-съвременни техники, включително и с помощта на електронно-микроскопски методи. Ръководеният от д-р Михаела Биндер (Michaela Binder) екип е установил малки кръгли лезии по костите на скелета.

Заклучението на учениите е, че тези лезии са следствие от метастази от рак, от който е страдал починалият.

Специалистите оценяват възрастта на покойника, погребан в разкошния саркофаг, на 3200 години. Това е доказателство, че още 1200 години преди Христа е имало случаи на рак. Д-р Михаела Биндер казва: „За времето на възникване, епидемиологията и еволюцията на рака в отминалите култури на човечеството засега се знаеше много малко“. Според нея и нейните съавтори тяхната находка засега е единственото доказателство за ракови метастази на болни отпреди повече от три хиляди години в историята. Раковите заболявания очевидно не са характерни само за нашата съвременност, а са били известни още в древността.

По PLOS ONE, scinexx