



Meteorok

Kisbolygók és üstökösök feltételezett radiánsai

A nemzetközi szakirodalomban, ill. különböző találkozókön évről évre felvetődik a kérdés, hogy a földsúroló, ill. a Földet erősen megközelítő kisbolygók, üstökösök produkálhatnak-e meteoraktivitást. Magyarul: van-e a pályájukon szétszóródott törmelék vagy poranyag, amely a Föld pályáját keresztezve és a Föld légkörébe belépve kisebb vagy nagyobb meteorjelenséget okoz. Néhány nagyobb meteorraj már bizonyítottan üstökös eredetű, pl. Éta Aquaridák, Orionidák (1P/Halley), Perseidák (109P/Swift-Tuttle), Draconidák (21P/Giacobini-Zinner), Északi Tauridák (2P/Encke). A nagyon kicsi ZHR-t produkáló rajok, ill. a feltételezett rajok nincsenek rajta a hivatalos észlelőlistákon, de sok helyen — pl. I. Hasegawa (Japán), R. McNaught (Ausztrália), Dirk Artoos (Belgium) — foglalkoznak ezzel a kérdéssel, főleg a radaros, rádiós, ill. újabban a videós észlelést helyezve előtérbe. Rengeteg feltételezett kisbolygó-, ill. üstökösradiáns létezik. Ezek egy része vizuálisan halvány, így csak radaros, ill. rádiós észlelésük lehetséges. E rajok meglétének bizonyítása hosszú évek megfigyelési anyagainak feldolgozását feltételezi. Az elkövetkezendő hónapok során a Meteor hasábjain tájékoztatjuk az érdeklődőket az aktuális kis radiánsokról főleg az IMO (International Meteor Organization) anyagai alapján.

E cikk aktualitását az adja, hogy július közepén egy ilyen — kisbolygóhoz kapcsolódó — feltételezett meteoraktivitás jelentkezhet, amely az északi féltekéről, így Európából is kedvező megfigyelési körülmények között lesz észlelhető.

A kisbolygót 1997. január 20-án fedezték fel a Pekingi Observatórium xinglongi állomásán. Ideiglenes jelölése 1997 BR, és 1997. július 13-án lesz a Földhöz legközelebb, 0,080 Cs.E. távolságra. Aktuális pályaelemei 2000,0-es koordinátákra számolva:

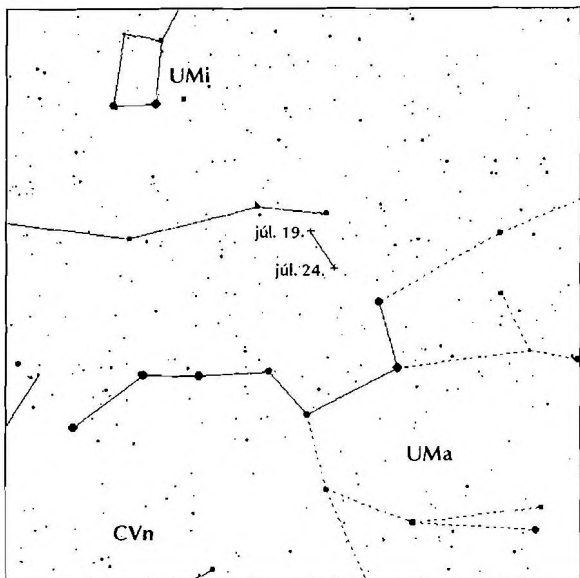
Epocha = 1997. február 1,0 UT	$\omega = 133^{\circ}73230$
$M = 280^{\circ}18574$	$\Omega = 116^{\circ}79327$
$a = 1,3360011$ Cs.E.	$i = 17^{\circ}23718$
$e = 0,3059080$	$H = 17,5$
$P = 1,54$ év	$G = 0,15$
$q = 0,9273077$ Cs.E.	

A feltételezett radiáns pozíciói az alábbi táblázatban láthatók, melynek jelmagyarázata a következő:

- α és δ a radiáns pozíciója, amely a kisbolygó pálya heliocentrikus távolságának és Föld pályájának metszéspontjából származik,
- V_G a meteorok geocentrikus sebessége
- Δ a kisbolygó pályája és Föld közötti távolság Cs.E.-ben
- ω' , Ω' , i' a meteorok pályaelemei
- q' a meteorok perihélium távolsága

SL	Dátum (UT)	Radiáns		V _G (km/s)	Δ (Cs.E.)	Pályaelemek			
		α	δ			ω'	Ω'	i'	q'
116°0	július 19.	174°9	+68°3	11,5	0,019	134°5	116°0	17°2	0,945
117°0	július 20.	174°4	+67°9	11,5	0,016	133°5	117°0	17°2	0,942
118°0	július 21.	173°9	+67°5	11,6	0,014	132°6	118°0	17°2	0,939
119°0	július 22.	173°4	+67°0	11,6	0,015	131°6	119°0	17°2	0,936
120°0	július 23.	173°0	+66°5	11,6	0,017	130°7	120°0	17°2	0,933
121°0	július 24.	172°6	+66°1	11,7	0,021	129°7	121°0	17°2	0,930

A mellékelt térképrészleten a radiáns helye és mozgása látható a kérdéses időszakban. Pontos időpont nincs az előrejelzéshez, így elvileg az éjszaka bármely részében történhet megfigyelés, amit a radiáns kedvező helyzete is elősegít. Sajnos ezen időszak alatt lesz telehold (július 20), úgyhogy július 22-étől esetleg már egy-két óráig holdmentes időszakban történhetne észlelés. A megfigyeléseket a szokásos adatközlő lapon várja az adatgyűjtő. A vizuális észlelés mellett nagyon örülnének esetleges teleszkopikus, ill. fotografikus megfigyelésnek is.



(A WGN 1997. áprilisi száma alapján összeállította:
Gyarmati László)

A fodrozódás vagy hullám effektus — avagy hogyan észleljünk nappal meteorokat?

Az alábbi cikk még 1993-ban jelent meg a WGN-ben. Akkoriban a Perseidák: növekvő aktivitása és a raj üstökösének közeledése adta az aktualitását. A Perseidák kiszámíthatatlan aktivitása és az üstökös közeledte adta az ötletet, hogy ha már úgyis nyár van, akkor a napon heverészve az ember ne csak úgy bámulja céltalanul a felhőket, ill. a repülőgépek kondenzcsíkjait, hanem ezt a tevékenységét hasznosítsa is. Maga az elmélet nem vesztett aktualitásából, bár a cikk megjelenése óta nem történt pozitív észlelés ebben a témában, legalábbis tudtommal nem. De nézzük meg, mi is ez az elmélet.

A címben jelzett hullám effektus nagyon ritka jelenség. A szerző adatai szerint 1993-ig mindössze 4 alkalommal sikerült megfigyelni. A hullám effektus világos és sötét sávok mozgásának látszik a Nap halójelensége révén. Akár egyenként, akár csoportosan is megjelenhetnek. A megfigyelt esetekben a kérdéses halók repülőgép-

kondenzcsíkokban tűntek fel. Ez felveti azt, hogy csak nagyon vékony felhők alkalmasak arra, hogy ezt a jelenséget fenntartsák, habár mind a mai napig ez nem lett bizonyítva. A halók maguk a napfény visszaverődése ill. törése révén keletkeznek úgy, hogy a napfény útjába valamilyen nagy magasságú, jégkristályokkal telített felhő kerül.

Az ötletet, hogy ezen mozgó fodrozódások a meteorok keltette hanghullámok lennének, csak 1984-ben vetették fel, de mivel a jelenséget 1979 óta nem figyelték meg, így a további kutatás is elmaradt. A fodrozódás meteorikus eredete mellett szól, hogy a lejegyzett beszámolók egybeesnek valamely meteorraj maximumával. A lejegyzett esetek dátumai: 1944. augusztus 9., 1949. július 20., 1971. július 20., 1979. június 17. A fodrozódások közötti időintervallumok abban az időben összhangban voltak a mérsékeltén magas meteoraktivitással.

A megfigyelések kis mennyiségének oka kétségtől elválasztva a megfelelő helyen és időben kialakuló kondenzcsíkok hiánya, valamint az a momentum, hogy a kondenzcsíkok általában rövid életűek, néha csak percekig látszanak, így csökken a jelenség előfordulásának az esélye. További problémaként jelentkezik, hogy az esetleges megfigyelők nem is tudják, hogy mit látnak vagy mit kellene látniuk. Remélhetőleg a jelen útnutatás után lesz néhány pozitív észlelés.

Összefoglalva: ha ez a jelenség a meteorikus hanghullámoknak köszönhető, akkor nagyobb valószínűséggel lehet megfigyelni magas meteoraktivitás alatt (pl. Perseidák, Aquaridák). Ezért minden megfigyelőt arra buzdítok, hogy különösen azokban az órákban nézze az eget, amikor a radiáns magasan áll az égen és maximum környéke van, ill. ha sok kondenzcsíkot vagy vékony, magasszintű réteghullókat lát az égbolton.

A megfigyelésnek tartalmaznia kell a halo látványát, a benne előforduló felhőalakzatokat, a megfigyelés helyét, ahol a fodrozódás látszott, az időpontot, valamint azt, hogy milyen gyakoriak és milyen sebességgel mozognak (pl. hány fok/s). Rendkívül értékes lenne fényképfelvételek készítése a jelenségről, egy videofelvétel pedig egyenesen szenzációs lenne.

Ha valaki észleli a fent említett jelenséget, vagy esetleg van régebről feljegyzése róla, kérem küldje el megfigyeléseit e-mailben (laszlo.gyarmati@usa.net) vagy a rovatvezetőnek levélben. A negatív észlelés is értékes lehet! Mindenkinek jó eget kívánok akár éjszakai, akár nappali meteormegfigyelésre.

*(Alastair McBeath 1993. júniusi WGN-beli cikke alapján
összeállította: Gyarmati László)*

Még egyszer a Tunguz-robbanásról

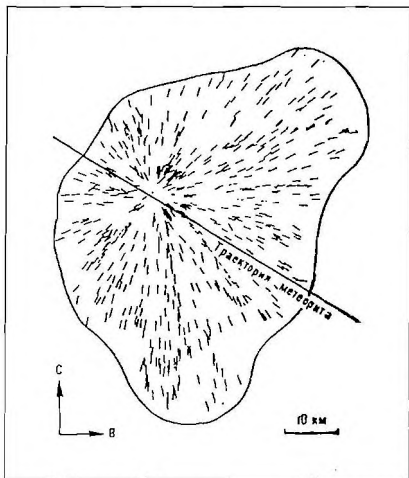
1908. június 30-ának kora délelőttjén nagyméretű kozmikus test zuhant a Köves Tunguszka és a Csunja folyók által határolt vidékre, és ott felrobbant. A bolida roptérről szóló egyetlen hivatalos jelentést a jéniszeji járás előljárója küldte a Jéniszeji Kormányzósg gubernátorának: „Az elmúlt június hó 17-én (a régi naptár szerint, P. Gy.) reggel 7 órakor az Angara menti Kezsma falu fölött délről észak felé derült időben, magasan az égen egy óriási aerolit repült, ágyúörgéshez hasonlító hangokat hallatott, majd eltűnt.” Kezsma a katasztrófa sújtotta vidéktől 300 km-re van dél felé.

Az első, Kulik által vezetett expedíció 1927 nyarán érkezett a helyszínre, ahol szörnyű pusztítás nyomaira bukkant. A robbanás ereje a későbbi felmérések szerint 2200 km² területen letarolta a tundra fáit, az epicentrumtól 100 km-re fekvő Anna-



A Husma folyó partja a robbanás epicentrumától 5 km-re délre. A fénykép 1929-ben készült

tyinszkaja által elvégzett gondos szelektálás, amely a legszavahihetőbb forrásokra hagyatkozott azokon a helyeken, ahol a tűzgömböt a zenitben látták, nemhogy cáfolta volna, inkább megerősítette a két eltérő irányt. Később kiderült, hogy Preobrazsenkában is a zenitben láttak tűzgömböt, így a pálya azimutja 115° -ra tevődött. De számolták már $A=95^\circ$ -kal is.



A robbanás „lepkeszárnya”. A vonalak a kidöntött fák irányát mutatják

séggel jár, a tömege ezért több milliótól százmillió tonnáig valószínűsíthető. A robbanás folyamán $2-8 \cdot 10^{23}$ erg energia szabadult fel, ami megfelel 5–20 megatonna TNT robbanásának.

Kulik még meteoritkrátert, meteoritokat keresett. Ezek hiányában általánossá vált az üstökös-hipotézis: a Föld egy kisebb üstökös magjával ütközött össze. Az újabb

varban (ma Vanavara) házak dőltek össze. Vanavara néhány lakosa érzékelte a robbanás iszonyú hőjét, de mivel az pillanatnyi volt, ijedtségen kívül bajuk nem esett. A tarolt vidék lepkeszárny formájának későbbi számítógépes modellezése igazolta a korábbi feltevést: a test 5–6 km magasságban robbant.

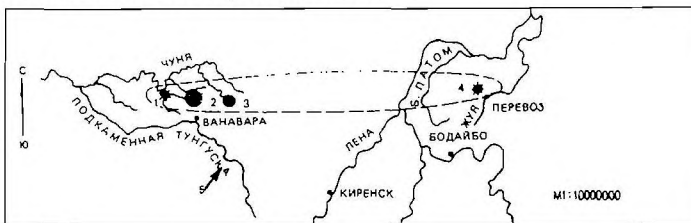
1922-től az események több mint 800 szemtanúját hallgatták meg. Elbeszélésükből a tűzgömb röptének két iránya kezdett kirajzolódni: a dél-észak-északkeleti és a délkelet-északnyugati irány. A Szi-

A robbanás időpontja a szeizmogramok, barogramok, valamint az irkutszki obszervatórium magnetométerének mérése alapján, a hullámok, valamint a robbanáskor keletkezett plazmafelhők kiterjedése nyomán keltett mágneses háborgások terjedése feltételezett sebességének figyelembevételével, ± 1 perces szórással $0^h 14^m$ UT, ami irkutszki zónaidőben 1 perc húján nyolc.

A becsapódás szögét 11° és 40° között vizsgálták. A számítások a nagyobbik szöget valószínűsítették. A test 28° -os szög alatt hatolt a légkörbe, ahol fékeződött, és pályájának meredekebb részén robbant.

Sokáig úgy tartották, hogy a Föld szembe találkozott a meteorittal. Ekkor jelent meg először az üstökös-hipotézis, mivel az így számolt pályák csak üstökösökre jellemzők. Tömegét akkor 100 000 tonnára becsülték. Később bizonyossá vált az oldalirányú becsapódás, ami kisebb sebes-

adatok birtokában mód nyílt a feltételezett üstökös pályájának kiszámítására. Szovjet és csehszlovák tudósok egyaránt arra a következtetésre jutottak, hogy az üstökös radiánisa a Bika csillagképben volt, és a Naptól alig 20°-nyi távolságból közeledő kis objektumot lehetetlen volt idejekorán fölfedezni.



1: a Voronov-kráter; 2: a Kulik által feltárt vidék; 3: a Siskov-féle terület;
4: a Patomszkij-kráter; 5: a Tunguz-meteor iránya

Radioaktív sugárzásra csak Zolotov bukkant, aki azért utazott a vidékre, hogy atomrobbanás-elméletének igazolására azt megtalálja. A későbbi, érzékenyebb műszerekkel elvégzett mérések atomrobbanásra utaló nyomokat nem találtak.

A felrobbant tömeg nyomát azóta is kutatják. Az érintett tőzegréteget könnyű azonosítani, mert magán viseli a robbanást követő erdőtűz nyomait, és sötétebb szomszédainál. Benne valóban találtak radioaktív szenet, szilikátszemcséket, kobalt, mangán, nikkelt, ritka földfém, sőt irídium feldúsulásokat, de azok kapcsolata a robbanással kétséges. Egyrészt közülük némelyik 20–35 km-re fekszik az epicentrumtól, másrészt ugyanazon év májusában az Aleutok fölött jókora vasmeteorit robbant, három évvel előtte tört ki a Katmai, és maga a Tunguz-robbanás is egy ősi, 200 millió évvel ezelőtt működött tűzhányó kráterében történt.

Néhány cikk írója előszeretettel hivatkozik Szobotovicsra, a kijevi egyetem geológiai tanszékének vezető professzorára. Egyszer meghallgattam beszámolóját. A professzor azzal kezdte előadását, hogy annyi idő múltán ő és kollégái voltak az első geológusok, akik el is utaztak Szibériába. Az említett feldúsulások valóban léteznek, de „tisztelt hallgatóim, ha önök otthon a kiskertben kutatóórkot mélyítenének, abban is találnának annyi meteoritanyagot, mint amennyire mi a Tunguszkán leltünk” — közölte Szobotovics. A beszámolót követő 30 perces film megtekintése után a professzor kérdésekre válaszolt. Én a 13 milliárd éves ólomnyomok (!) felől érdeklődtem, amelyről csoportjának egyik tagja tudósított, és amelyre az Izvesztyija is három hasábos UFO-s cikkkel reagált. A válasz: „Minden tudósnak jogában áll kutatásának eredményeit nyilvánosságra hozni, de hogy mint és hogyan teszi, lelke rajta.” A kérdéses ólomnyomok egyébként egy eldobott konzervdobozról kerültek a talajba. Azóta az expedíciók a szükségesnél nagyobb élelmiszerkészleteket visznek magukkal, hogy a főként egyetemistákból verbuválódott önjelölt kutatócsoportokat magukhoz kössék, és az általuk okozott környezetszennyezést csökkentsék. Mert hiába lett a Tunguz-vidék védetté nyilvánítva, ha egyszer az ember nem lakta vidéken nem lehet a tilalmaknak érvényt szerezni.

Amit nem tudunk

A tunguzi eseményt megelőző éjjel és a rá következő néhány éjszakán Európában az égbolt annyira világos volt, hogy az esti szürkület gyakorlatilag egybefolyt a hajnalpírral. A csóva irányítottága ellene mond annak a feltételezésnek, mely szerint

üstökösanyag kerülhetett volna Európa légterébe. Azok, akik mégis a csóva anyagában vélik megtalálni a fehér éjszakák magyarázatát, továbbra is adósak a legalább 200 km magasan fennakadó részecskék világitó hatásának megalapozott elméletével.

A bolida égi útja továbbra sem tisztázott.

Ellentmondást találtak a mágneses anomáliák észlelésében. A perturbációk terjedési sebességének nagyobbak kellett lennie a korábban számítottnál, következésképpen a mágneses vihar jelentős késéssel alakult ki.

Annak sincs magyarazata, hogy sok szentanu korábban észlelte az elektrofonikus jelenségeket, mint a bolida megjelenését.

Nincs magyarázat a vegetáció különös viselkedésére. A pálya mentén és az epicentrum környékén az átlagosnál 12–14-szer nagyobb az őshonos fenyők mutációja. A fák növekedése — és nem csak a fiataloké, hanem a robbanást átvészelt idősebbeké is — megmagyarázhatatlanul felgyorsult. Az elfűrészelt törzseken világosan kivehető az égett évgyűrű, amün túl a gyűrűk egymástól mért távolsága a megelőzők többszöröse. Mára a növekedés üteme lelassult, de még mindig észrevehető.

A meteorit anyaga pedig úgy eltűnt, mintha sosem lett volna.

Újabb fejlemények

A Komszomolszkaja Pravda 1991. február 8-i száma arról tudósított, hogy a prémvadász és kereskedő V.I. Voronov még egy újabb hatalmas erdőtarolást fedezett fel a Kulik által feltárt területtől kelet-délkeleti irányban. Pontosabban szólva rátalált arra a vidékre, amelyről az omszki kormányzóság útmérnöke, a későbbi neves író, Vjacseszlav Siskov 1911-ben tudósított az európai orosz újságokban. Voronov 1990 októberében a Kulik-területtől nyugat-északnyugati irányban, attól mintegy 100 km-re egy hatalmas, 200 m átmérőjű krátertölcserst is talált, amelynek falai 15–20 m-re magasodnak a környék szintje fölé. Arról, hogy valóban összefüggenek-e a dolgok, vagy a véletlenek találkozásáról van-e szó, újabb híreket nem kaptam, ugyanis 1994-től az orosz kormány csak három periodikus orosz sajtótermék megjelenését garantálja Ukrajnában.

Nemrég V.V. Kolpakov felfigyelt egy furcsa kráterre, amely a Tunguz-jelenség vidékétől kelet-délkeletre található a Nagy- és Kis-Patom által határolt hegyvidéken. A krátert A.M. Portnov, a geológiai és ásványtani tudományok doktora által vezetett expedíciók tanulmányozták.

A végtelen tajga fölé magasodó kráterkúp lenyűgöző látványt nyújt. Hozzá hasonló képződmény nincs még egy a kerek Naprendszerben. A kör alakú kráterfal átmérője 86 m, magassága 20 m. A központi csúcs átmérője 35 m, magassága 6 m. A kráter alapja ellipszis, 140, ill. 240 m-es tengelyekkel. A nagytengely DNy felé orientált, abba az irányba, ahonnan a lénai aranybányászok tűzgömböt láttak repülni.



A Patomszkij-kráter

A kráter anyaga kambrium előtti mészkő, mint azé az 1350 m magas hegyé, amelynek lankáira települt. Térfogata 200 000 m³. A zúzott mészkő a kráter peremén még apró, de alul több méteres sziklatömbök is hevernek. A kráterben vagy annak környékén hidrotermális, vagy egyéb kráterképző folyamatokra utaló nyomok nincsenek. Meteoritanyag sincs sem a kráterben, sem tőle távolabb. Radioaktivitása azonos a háttérsugárzással. A kráter nagyon fiatal képződmény benyomását kelti. A kráterperem érintetlen. Oldalait nem vette birtokába a szibériai őserdő, az örök fagy birodalmának kiadós csapadéka sem tett még kárt benne.

Portnov felveti annak a lehetőségét, hogy a mészkőbe szilárd szénsavból és metánból álló tömeg fúródhatott legalább 200 m mélyen. A robbanásszerű gázfelszabadulás 1 millió m³ mészkövet darabolva, 1,2-es térfogatnövekedési együtthatóval számolva létrehozhatta a képen látható krátert. Mert, írja, nincs gyakorlati tapasztalatunk az irányban, mi is történék akkor, ha szilárd szénsavval töltött lövedék fúródna mélyen a talajba.

Vajon mit láthattak a bodajbói munkástelep lakói és a lénai aranybányászok akkor, amikor alacsonyan a horizonthoz füstoszlopot láttak a sztratoszférába hatolni?

A tunguzi események idején a Köves Tunguszka alsó folyásánál dolgozott az Orosz Földrajzi Társaság expedíciója. Jelentésük semmi olyan dolgot nem tartalmazott, ami kapcsolatba hozható lenne a tunguzi jelenséggel.

Végül felmerült a Tunguz-jelenség és a Halley-üstökös esetleges kapcsolata. 1984. február 26-án egy narancssárga csóvát húzó hatalmas boida száguldott végig Kelet-és Közép-Szibéria égén, és az Ob folyamot tápláló Csulim folyó fölött 11 kilotonna TNT-ekvivalensnek megfelelő energiával robbant.

*Palkó Gyula
Csap, Beregi u. 83. Ukrajna, 295081*

Perseidák '97 észlelőtábor a Kút-hegyen!

Idén a kedvező holdfázis nagyszerű lehetőséget teremt a nyár legkedveltebb meteorraja, a Perseidák megfigyelésére. A Mátra már számos alkalommal adott helyet nyári meteoráborozásnak. Szeretnénk az idén is innen végigkövetnünk a raj jelentkezését, mégpedig kedvelt megfigyelőhelyünkről, a Kút-hegyről, közel 900 m-es magasságból. **Augusztus 10-16.** között a Mátraszentlászló mellett, Piskéstető tőszomszédságában található kopár hegycsúcsról észlelünk, ahol meteorozásra alkalmas körpanoráma fogad bennünket.

Szállás a természet lögy ölen, nomád körülmények között, saját sátorban, önellátással. Az észlelőmunkához szükséges térképeket központilag biztosítjuk, viszont a többi segédeszköz hozatala (íróeszköz, észlelőtábla, zseblámpa!) a résztvevőkre hárul. A táborba elsősorban a meteorozás iránt mélyebben érdeklődőket várjuk, lehetőleg teljes időtartamra, az észlelőcsoportok munkájának tervezhetősége végett!

A Perseidák '97 táborba jelentkezés Tepliczky István címén: 1134 Budapest, Csángó u. 11. II/27., tel.: 1/464-1357, e-mail: tepi@mcse.hu