



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Tabori in opazovanja na Javorniku v letu 1998:

Mladinski raziskovalni astronomski

tabor Javornik '98, 17. do 25. julij 1998

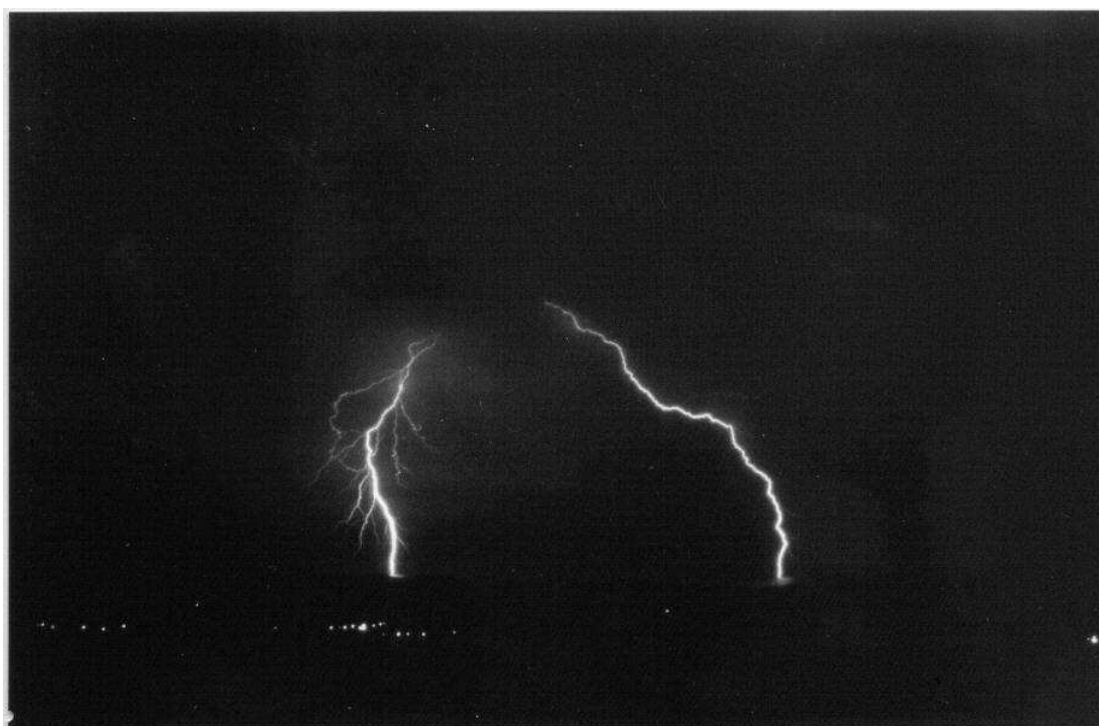
Poletni Astronomski MEteorski Tabor

1998 - PAMET '98, 27. julij do 3. avgust 1998

Leonidi '98, 16. do 18. november 1998



Ob grdem vremenu smo fotografirali tudi strele! Sliko strel nad Trstom je na taboru PAMET'98 posnel Aleš Česen.



Izvod št.:



Naslov: Mladinski raziskovalni astronomski tabor Javornik '98, PAMET '98 - Poletni
Astronomski MEteorski Tabor 1998, Leonidi '98,

Glavni urednik: Mihaela Triglav

Urednik: Uroš Čotar (PAMET' 98), Stane Slavec (Mladinski raziskovalni astronomski
tabor Javornik '98)

Založnik: Astronomsko društvo Javornik, Tavčarjeva 2, Ljubljana, Slovenija, 1999.

©Astronomsko društvo Javornik, Slovenija, 1999

Zahvala - Acknowledgements

Tabore in opazovanja je organiziralo Astronomsko društvo Javornik v okviru Gibanja znanost mladini Zveza za tehnično kulturo Slovenije.

Podprli so ga:



Zveza za tehnično kulturo Slovenije (ZTKS)



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

Študentska organizacija Univerze v Ljubljani (ŠOU)



Kodak Meditrade



Posebna zahvala pa gre še našemu kuharju Urošu Čotarju (PAMET'98 in Leonidi'98), ki nas je odlično hranil in pripeljal s sabo tudi veliko zelenjave. Za pomoč pri nabavi večje količine hrane in njenem dovozu na Javornik, bi se zahvalila še Ireni Maček in Albinu Ložarju.

Zahvala gre še gospodu Hermanu Mikužu, ki nam je razkazal observatorij na Črnem Vrhu nad Idrijo.

V imenu Astronomskega društva Javornik se vsem najlepše zahvaljujem.

Mihaela

Mladinski raziskovalni astronomski tabor Javornik '98
17. do 25. junij 1998

1. Udeleženci:

Maja Senekovič,	Limbuška Grapa 6.a, 2341 Limbuš
Nejc Horvat,	Plintovec 5/c, 2201 Zg. Kungota
Mirjam Prosenc,	Gimnazijska c. 15, 1420 Trbovlje
Igor Zemljič,	Strana pot 25, 2230 Lenart v Slov. Goricah
Aleš Česen,	Pševska 6.a, 4000 Kranj
Iztok Levac,	Meline 7, 5281 Sp. Idrija
Nina Petruna	Cankarjeva 2/a, 8340 Črnomelj
Lovro Rizmal,	Florjana Pohlina 2, 3310 Žalec
Matjaž Gerzej,	Antona Bonete 7, 6210 Sežana
Miran Adamič,	Rožanska 3, 1000 Ljubljana
Igor Grom,	Kušarjeva 7, 1000 Ljubljana
Ivo Babarovič,	Pot na Fužine 53, 1000 Ljubljana

2. Uvod

Letošnji 20. Mladinski astronomski raziskovalni tabor se je odvijal na Javorniku od 17. 7. 98 do 24. 7. 98. Tudi tokrat je bila izvedba v rokah ADJ pod pokroviteljstvom ZTKS.

Dva mentorja sva se ubadala z desetimi udeleženci, v glavnem začetniki. Razdeljeni so bili v dve skupini: za astrofotografijo in za opazovanje zvezd spremenljivk. Slednje je bilo kar precej zahtevno za novince, medtem ko so začetne stopnje v fotografiranju nočnega neba dokaj enostavne. Posneli smo kar nekaj filmov, žal pa se je dogajalo tudi, da je kdo po pomoti odprl aparat z že posnetim filmom in so šli dobri posnetki dobesedno na sonce. Sicer se pa take stvari dogajajo tudi bolj izkušenim fotografom.

Aleš je z Majino pomočjo nevede testiral novejši Kodakov dia-film Ektachrome 200 ISO. Nevede zato, ker ju nisem hotel obremenjevati z različnimi recipročnimi napakami filma, barvnim ravnotežjem in podobnim. Iz njunih posnetkov sem ugotovil, da je film časovno zelo linearen, da ohrani razmerja barv tudi pri daljši ekspoziciji in da je zelo primeren za push postopek pri razvijanju (enkrat push pomeni, da je film 200 ISO razvit, kot da bi bil že originalen film 400 ISO). Do podobnih rezultatov testov so prišli sodelavci revije Sky&Telescope nekaj mesecev kasneje.

Kot dodatek smo nameravali še spremljati aktivnost Sonca z radijskim sprejemnikom za zelo nizke frekvence (okrog 30 Khz). Pri tem smo se namučili z napenjanjem skoraj 40m dolge žice, ki je služila kot antena. Registrirali smo skoraj vse nevihte v polmeru okrog 1000 km, vendar nam ni uspelo tistih na ekvatorju, katerih jakost sprejema je merilo za Sončevo aktivnost. Žal sem šele po taboru ugotovil, da je bilo to zaradi motenj, ki sta jih povzročala dva računalniška monitorja.

Več o delu na taboru se lahko razbere iz poročil večine udeležencev, priloženih pa je tudi nekaj uspešnih fotografij. Avtor vseh je Aleš Česen, slike ostalih pa so se na žalost nekako izgubile (beri drugi odstavek). Mirjam Prosenc je uspel zelo dober 4 urni posnetek vrtenja zvezd okoli severnega nebesnega pola, vendar mi nikakor ni uspelo napraviti spodobne kopije na negativ, ki bi služil za izdelavo slik. Skener za diapozitive pa je bil nedosegljiv.

K poročilu o vizualnem opazovanju spremenljivk je dodanih še nekaj krivulj sprememb sija. Komentarji in pripombe udeležencev pa seveda ne manjkajo.

Vodja tabora Igor Grom

3. Kako fotografiramo

Aleš Česen

Že prej me je zelo zanimalo fotografiranje lepot neba, slikanje nočnega pa mi je bil vedno kot dodatni izziv. Da pa ne bi bilo na fotografijah le zvezde, ki jih opazimo s prostimi očmi, sem se v glavnem zanimal za razne meglice, razsute kopice, galaksije ipd. Vse skupaj bi bilo dostikrat bolj preprosto in poceni, če se nebi ta naša preljuba Zemljica vrtela s takšno hitrostjo. Tako je treba biti grozno potrpežljiv pri sledenju zvezd, saj se le te navidezno vrtijo okoli nebesnih polov. Če pač nisi pripravljen prečepeti pred teleskopom, napenjati oči v zvezdico, ki jo komaj vidiš in jo lepo slediti, je bolje da takoj nehaš, razen če si zadovoljen s črtastim namesto pikčastim zvezdam.

USMERJANJE POLARNE OSI

Da ne bi bilo vse tako preprosto moramo zelo natančno usmeriti teleskop na polarno os. Mirno lahko rečem, da je usmerjanje osi meni in pa seveda mojemu mantorju Igorju Gromu delalo daleč največ težav in požrlo največ časa (skoraj toliko kot samo fotografiranje). Če bi preposto sledili izbrani zvezdici ne da bi prej usmerili os, bodo zvezde zaradi vrtenja polja vseeno črtice.

Prva stvar, ki jo naredimo je, da nastavimo os teleskopa čim bolj točno proti severnici, če smo na severnini poluti; na južni pa take zvezde ni, tako da moramo približno poznati kje je južni nebesni pol. Nato moramo korigirati višino in pa smer osi.

Usmerjanje višine:

Za popravljanje višine naravnamo teleskop na vzhod, nekaj stopinj nad obzorjem na poljubno zvezdo. Zvezdo naravnamo v sredino nitnega križa (pomožnosti osvetljenega) pri tem smer zvezde popravljamo samo po rektascenziji nikakor pa ne po deklinaciji. Po nekaj časa sledenja po rektascenziji se nam bomo najverjetneje opazili premik zvezdice po deklinaciji. Takrat popravimo višino osi tako, da se zvezda premakne v svojo prejšnjo lego. Postopek ponavljamo toliko časa, da je zvezda primiru vsaj deset minut.

Usmerjanje smeri:

Ko naravnamo višino, popravimo še smer, seveda lahko to storimo tudi v obratnem vrstnem redu. Tokrat teleskop usmerimo v smer meridiana. Izbrano zvezdo zopet popravljamo strogo le po rektascenziji. Po nekaj časa, ko se zvezda premakne po deklinaciji popravimo smer tako, da zvezdo premaknemo v smer, v katero že sama leze. Postopek zopet ponavljamo toliko časa, da je zvezda nekaj časa primiru.

Opisana metoda je le ena od mnogih, kako usmeriti polarno os. Pri tej ni nujno da je nebesni pol v vidni poziciji. Čim dlje se ubadamo s tem postopkom, tem natančneje bomo umerili os. S tem postopkom sva se z mentorjem zamudila tudi po nekaj ur, tako da je na koncu ostalo manj časa za slikanje, saj so poletne noči nesramno kratke.

Ko je bila os kolikor toliko dobro usmerjena, sem lahko končno začel s fotografiranjem. Zanimale so me predvsem rdeče meglice in temu primerno sem bil prisiljen izbrati ustrezen film, ki je občutljiv zlasti na rdečo barvo. S seboj sem imel svoj film Fujichrome Provia ISO 1600, ki pa na mojo neizmerno žalost nikakor ni občutljiv na rdeče odtenke. Tako sem moral film zamenjati na Kodak Ektapress color ISO 1600. Prvi objekt, ki sem ga poskušal odtisniti na košček filma je bil M31 – slavna Velika Andromedina galaksija, ki sem jo 'poknil' na film kar velikokrat. Zame so bili zanimivi še kopica M8, znana meglica Kalifornija (NGC 1499) in kopica M45 znana pod imenom Plejade oziroma Gostosevci. Naslednjo noč sem imel nekakšno patrolo.

Poslikal sem celotno nebo s svojim Nikonom F90x na širokokotni objektiv 24mm f/3.5, film pa sem nazadje do konca pofilal še s sončnim vzhodom.

Sam sem veliko bolj navdušen nad dia filmi kot pa nad barvnimi negativami, tako da je bil naslednji film, katerega sem masiral s fotončki Kodak Ektachrome ISO 200. Sicer ni toliko občutljiv na svetlobo kot Ektachrome ISO 1600, vednar ima veliko finejša zrnja, torej boljša ostrina in kontrast. Mentor Igor Grom mi je zaupal svoj fotoaparatus Canon s teleobjektivom 210mm f/3.5. Tokrat sem si še pred nočjo pripravil načrt objetov, ki jih bom poskušal kolikor toliko dobro ujeti na film. Načrt pa je bil približno takle: Štartam z M8 in bližnjimi sosdami M21, M20 itd. v Strelcu, ki sem jih eksponiral 7 minut. Ekspedicija se je nadaljevala postopoma proti severu po Rimski cesti. Tako je na svoj račun prišla meglica M8 katere fotoni so za spremembo masirale film celih 10 minut. Teleskop skupaj s fotoaparatom sem usmeril v svetlo razsuto kopicu M11. Nasledja stvar, ki sem jo fotografiral pa ni bila kar tako. Celih 20 minut sem eksponiral temno meglico Tančico v Labodu in lahko rečem, da me je po dolgem sledenju pošteno bolela hrbtenica. Po dveh nesrečnih poskusih (kriva je bila tehnika) sem z 10 minutno ekspozicijo posnel slavno meglico Severna Amerika (NGC 7000). Sledili so še galaksija M31, kopicica M45, meglica Kalifornija in kopicica ha-hi.

OPREMA:

Za fotografiranje nočnega neba igra veliko vlogo naš objektiv, katerega razmerje objektiva in zaslonke mora biti čim manjša. Če imamo tako objektiv f/1.8 in vse do f/3.5 je to dokaj zadovoljivo. Glede tega, katere objekte bomo slikali moramo tudi pravilno izbrati gorišče objektiva. Za slikanje čim večjega dela neba rabimo kratkogoriščne objektiv, recimo pod 30mm. Za slikanje celotnega neba, kjer je zorni kot 180° rabimo fish-eye objektiv, ozirama je ceneje, če si naredimo nekaj podobnega sami. Imeti moramo konveksno zrcalo goriščne razdalje okoli -20mm, nad zrcalom pritrdimo fotoaparatus in imamo tako imenovano all-sky kamero.

Če slikamo le zvezde, torej točkaste objekte, nas zaslonka pravzaprav ne zanima. Pri točkastih objektih je pomemben premer objektiva, torej večji je premer, prej bomo dobili zvezde. Pri ploskovnih objektih pa je ravno obratno. Tu je pomembna zaslonka in ne premer objektiva.

4. Astrofoto

Matjaž Gerzej in Iztok Levac

Najino delo na taboru je bila astrofotografija. Fotografirala sva severnico z ekspozicijo nakaj ur tako, da se je videlo vrtenje Zemlje okrog svoje osi. Fotografirala sva tudi meteorje. Čim več fotoaparatusov snema naenkrat različna polja, večja je verjetnost, da bo polje opazovanja preletel meteor. Zato sva slikala meteorje z dvema fotoparatom. Delala sva sedem minutne ekspozicije. Ker je bilo vlažno sva morala po določenem času pogreti objektiv, ker se je na njem nabrala vlaga. Ker fotoaparatus ni sledil premikanju zvezd so v polja opazovanja prihajala nova ozvezdja. Polje opazovanja lahko tudi preleti satelit ali letalo. Eden je pisal začetek in konec ekspozicije ter katero ozvezdje se snema, drugi pa je sprožil ali prekinil ekspozicijo. Uporabljala sva film Tmax 3200 in objektiv 58mm f/2.0. Fotoaparatus je bil pritrdjen na trinožno stojalo.

Opazovanja meteorjev se od drugih astronomskih opazovanj razlikujejo po tem, da se zanimivih dogodkov ne da natančno predvideti kje in kdaj se bodo zgodili. Čeprav se glavni meteorski roji dogajajo bolj ali manj zanesljivo vsako leto je še vedno težko posneti meteor. Meteorji so hitro gibajoči atmosferski pojavi, ki trajajo kratek čas. Izvor večine meteorskih rojev so kometi. Ko se komet približa Soncu začne izparevati plin in prah. Prašni ostanki kometa se po dolgem času razporedijo po vsej kometovi orbiti. Če Zemlja seka to kometovo orbito začnejo prašni delci

padati v njeno atmosfero in iz površja se vidijo kot meteorji. Optičnih opazovanj je več vrst :

- vizualna opazovanja s prostimi očmi in binokularji
- fotografska opazovanja
- video opazovanja

Vsako fotografijo je potrebno opremiti z določenimi podatki, ki bodo omogočili znanstveno analizo:

- datum
- točen začetek in konec ekspozicije
- tip filma
- približno polje opazovanja
- objektiv
- čas preleta meteorja do sekunde natančno
- opazovalca (ime in priimek)
- geografske koordinate

Za opazovanja meteorjev je najbolje imeti objektiv, ki zbere čimveč svetlobe in občutljiv film.

5. Spika gor, Spika dol

Maja Senekovič

Stara sem 16 let. Z veseljem in zanimanjem sem prišla na tabor. O astronomiji po pravici povedano nisem nič vedela. Po tednu dni dela sem spoznala, da me astronomija zelo zanima. Delala sem pri skupini astro-foto, ki se ukvarja s fotografijo nočnega neba.

Prvo noč sem opazovala kako je treba ravnati z napravami in se učila. To se mi je zdelo skrajno dolgočasno, vendar brez tega pač ne gre. Že drugi dan sem s pomočjo mentorja pripravila fotoaparatus KIEV-6C. V fotoaparatu sem imela Ilfordov Pan-f, 400 ASA film, objektiv pa sem nastavila proti severnici. Naredila sem šest ekspozicij po 15min. Posneti sem želela kakšen meteor. Delovne razmere so bile dokaj povprečne. Že isto noč sem delala z inštrumentom za snemanje celotnega neba - "All-sky". Naredila sem 5 posnetkov, ekspozicije po 15min. Tako je minila noč od 18.-19.7.1998.

Z noči od 19.-20.7.1998 sem delo opravljala timsko. Snemala sem s filmom Tmax 3200 na aparatu "All-sky", od 22.42min do 2.15min. Naredila sem 23 posnetkov, ki pa so se žal pokazali kot manj dobri. Prvih 16 slik je nastalo v ekspoziciji po 7min. Moj namen je bil posneti kakšen zelo svetel meteor, vendar ga žal nisem dočakala-nisem imela krompirja. Med snemanjem sem zaradi vlage morala aparat tudi ogrevati. Po končanem prvem filmu sem se zaradi dobrega počutja odločila, da posnamem še en film. 12 posnetkov je bilo posnetih na ekspoziciji po 7min, 3 pa na ekspoziciji po 4min. Snemala sem do štirih zjutraj. Skupaj sem v tej noči naredila 38 posnetkov, kar je bilo zelo razveseljivo zame.

Noč: 20.-21.7.1998. Najprej sem na kamero KIEV-6C posnela 2 posnetka okoli severnice ekspozicije 30min. Nadaljevala sem s snemanjem na "All-sky". Naredila sem 15 posnetkov (proti jutru me je premagal spanec). Posnetki so sledili v presledkih po 10min, do štirih zjutraj. Razmere so bile super. Med delom je bilo zabavno-kuhanje pudinga, kokice... Do zgodnjih jutranjih ur.

21.-22.7.1998 Opazovala sem delo v kupoli - zapisovala sem podatke. Delo je potekalo s fotoaparatom Canon, objektivom 210mm, F 3.5 in filmom Kodak Ektachrome 200x. Glavno delo je opravljal Aleš Česen. Snemala sva različne pozicije, različnih ekspozicij v presledkih : M 8-

7min, M 18-1min, M 18-10min, M 11-8min, Tančico-20min. NGC 700-7min, S Amerika-10min, ha-hi (razsuta kopica zvezd) - 7min, Kalifornija-10min, M 45 -2x (3 min, 7 min). Pogoji so bili odlični, pa tudi delo je potekalo kot po maslu, kar je sad Aleševega dela. Snemala sva do pol štirih. Delo so zelo popestrili različni komentarji, padanje predmetov na tla (pokrov za teleskop, luč, ura...). Najbolj pa sem si zapomnila ha-hi, razsuto kopico zvezd, ki izstopa tako po svoji obliki, kot po svojem imenu. Zjutraj smo skoraj tekli na 20min oddaljeni stolp gledat sončni vzhod. Le ta mi je bil še posebej všeč zaradi spremstva osebe, v katere družbi se zelo dobro počutim.

V noči iz 22.-23.7.1998 sem zaposlitev zopet našla v kupoli, kjer sva z Alešem pri razmeroma slabih pogojih posnela samo 3 fotografije. Nato sva se v vodstvu mentorja Igorja Groma učila razvijanja filma – dela v temnici. Na primer ena od zelo poučnih je bila ta – kaj narediti, če popiješ razvijalec ali pa če popiješ fiksir. Naučila sem se postopka razvijanja filma in predvsem stvari, ki so za to delo zelo pomembne; na primer kako zaviti film na spiralo, med razvijanjem se ne sme svetiti z lučjo, da moramo razvijalec in fiksir dobro sprati iz filma...

Za konec pa naj povem, da smo poleg opazovanja in fotografiranja zvezd dobili še mnoge poučne rezultate: pretirana količina pojedene čokolina škodi; frizbi vržen iz Lovrovih rok ogroža življenja udeležencev tabora, še posebej pa moje; hrana je grozno doba in še mnogo stvari, ki so mi teden dni popestrili na najbolj nori način in ga ne bi zamenjala za kakršne koli gala počitnice.

Vse skupaj me je tako navdušilo, da pridem naslednje leto spet. Končujem z geslom: “Mejmo se radi dok smo mladi, delajmo norije za boljše življenjske harmonije.”

Vsem skupaj en ljubek pozdrav od Čebelice

6. Zvezdne spremenljivke tako in drugače

MARS (Mladinska Astronomska Raziskovalna Skupina) v sestavi Miran Adamič, Nejc Horvat, Nina Petruna, Lovro Rizmal, Igor Zemljič, je od 18. do 23. julija opazovala zvezde spremenljivke.

Nekoč za devetimi gorami in morji je bil Javornik. Poraščen je bil z gozdovi, v katerih so živela majhna dobra bitja. Nekega poletnega dne so na njem zgradili majhen observatorij. Poimenovali so ga po kraju, kjer je stal in zato se je imenoval astronomski observatorij Javornik. In vse je bilo vredno, dokler spokojnega miru in tišine ni zmotila majhna skupina nadebudnih, znanja in astronomije željnih šestnajstletnikov in treh izjem. Stanovali so v pravi gozdni vili, kjer so imeli na razpolago ves komfort najboljših hotelov A kategorije (razen vode, kar seveda pomeni tudi, da niso mogli uporabljati kopalnice in stranišča). Vodila sta jih dva poglavarja na črko i. Igor in Ivo. Mladi navihanci so se razdelili v dve skupini, od katerih je ena hodila na lov in pazila samice, druga pa je skrbela za njihov lepši vsakdan. Nekega lepega sredinega popoldneva so se odločili, da bodo prekinili svoje brezdno postopanje in da bodo zapisali nekaj resnega.

Na jasnem nočnem nebu lahko ob zvezdah, ki svetijo iz dneva v dan enako svetlo, najdemo tudi zvezde, ki svoj sij spreminjajo. Suhoparneži so jih poimenovali zvezdne spremenljivke ali variabilne zvezde. V osnovi lahko sprememba sija nastane na dva načina. Iz tega izhajata delitev zvezd spremenljivk na navidezno spremenljive zvezde, katerih sij se spreminja periodično, drugo skupino pa tvorijo fizikalno spremenljive zvezde.

Zvezde iz prve skupine so običajno dvojne zvezde pri katerih ena periodično zastira drugo zaradi vrtenja okoli navideznega skupnega središča. Sij takšne spremenljivke je najšibkejši takrat, kadar svetlejšo od zvezd prekrije šibkejša, z največjo močjo pa sveti takšna spremenljivka takrat, kadar

sta obe zvezdi vzporedno. Najbolj znan primer tega tipa spremenljivk je zvezda Algol. (beta Perzeja). Značilnost takšnih spremenljivk, katerih sij se spreminja iz geometrijskega vzroka je, da se energijski tok, ki ga sevajo, ne spreminja.

Sprememba sija spremenljivk druge skupine je posledica spreminjanja zvezd samih. Glede na njihove lastnosti spreminjanja jih delimo na pravilne in nepravilne spremenljivke. Pravilne ali pulzirajoče spremenljivke so tiste, pri katerih se sij spreminja enakomerno v daljšem časovnem obdobju, kar nam omogoča oceno njihove oddaljenosti. Periode spreminjanja so zelo različne od nekaj minut do nekaj stoletij. Delimo jih v več osnovnih skupin:

- Kefeide so znane po izredno pravilni periodični spremembi sija, ki lahko niha od desetine pa vse do dveh magnitud. V času njihovega največjega sija imajo običajno spektralni tip F, medtem, ko je ta v minimumu običajno med G in K. Zvezde se širijo in krčijo v periodah od enega dneva do sedemdeset dni. Ta skupna spremenljivk, je poimenovana po zvezdi delta iz ozvezdja Kefeja, ki ima periodo 5.366 dneva. Kefeide so običajno orjakinje, ki svetijo več tisočkrat močneje od sonca. Zaradi svoje »starosti« so se v življenju razvile že tako daleč, da so postale nestabilne. Ker imajo kefeide velik izsev, jih opazimo že iz zelo velike oddaljenosti. Z največjimi teleskopi, jih opazujejo celo iz oddaljenosti 40 milijonov svetlobnih let.

- Spremenljivke tipa RR Lyre so pogosto imenovali kefeide zvezdnih kopic. Njihove periode so veliko krajše od period kefeid in so običajno manjše od enega dneva. Te spremenljivke so običajno zelo bele zvezde spektralnega tipa A. Njihova svetilnost se običajno ne spreminja za več kot eno ali dve magnitudi, zanimivo pa je tudi, da imajo vse približno enak izsev, ki je 90 - krat tolikšen kot je izsev Sonca.

Ob teh še poznamo t. i. dolgo periodične spremenljivke, katerih periode trajajo od nekaj tednov do nekaj let. Običajno svetijo z močjo od druge do pete magnitudo in so rdeče orjakinje s periodo med osemdeset in tisoč dnevi. Njihov spektralni tip je najpogostejše M. Najbolj znane so spremenljivke tipa Mira iz ozvezdja Kita. Zvezde tega tipa so postale nestabilne, ker so izčrpale skoraj vso zalogo jedrskega goriva (vodika). Amplituda njihovega sija se iz periode v periodo spreminja. Perioda zvezde Mira v Kitu znaša 331 dni, ki pa je lahko včasih krajša tudi za kak teden. V svojem maksimumu je Mira svetlejša celo od Severnice (druga magnituda) medtem, ko je njen običajni sij okoli četrte magnitudo. V minimumu pa sije z deseto magnitudo in je z navadnim daljnogledom sploh ne moremo opaziti. Nekatere zvezde, kot na primer Betelgeza v Orionu, so polpravilne spremenljivke. Zanje je značilna majhna amplituda sija in večje nepravilnosti, tako pri amplitudi, kot pri periodi. Tudi te zvezde so rdeče orjakinje, ki spreminjajo svoj sij zaradi krčenja in raztezanja. Običajno so zelo velike in njihov premer lahko znaša tudi do 580 milijonov kilometrov.

Naslednjo veliko skupino tvorijo zvezde, ki spreminjajo svoj sij povsem naključno in z neenakimi amplitudami. Tako kot pravilne, so tudi te razdeljene v več skupin s podobnimi značilnostmi.

- Zvezd tipa R-venca (Coronae Borealis) poznamo do danes le okoli petdeset. Zvezde te vrste svetijo ponavadi z največjo močjo, občasno pa se njih sij močno zmanjša. Te zvezde imajo malo vodika, a veliko ogljika. Domneva se, da nastanejo minimumi zaradi nakopičenja ogljika v zunanji plasti zvezdne atmosfere, ki svetlobo absorbira.

- sij zvezd tipa U dvojčkov ali SS Laboda, je normalno v minimumu, občasno pa lahko opazimo neenakomerne svetle izbruhe. V novejšem času so ugotovili, da so te spremenljivke običajno dvozvezdja sestavljena iz bele in rdeče pritlikavke.

-pri merjenju spremenljivk tipa RV Bika lahko opazimo, da kmalu zatem, ko je njihov sij najnižji

njihova magnituda skokovito naraste. Zvezde tega tipa so rdeče orjakinje. Te zvezde imajo med vsemi zvezdami največjo maso (nekatero celo petindvajsetkratno sonca) in močno sevajo. Ker pa so običajno zelo oddaljene jih lahko le nekaj opazujemo z običajnimi daljnogledi. Ponavljajoče se globlje in plitkejša minimume pogosto občasno nadomestijo popolnoma nepravilne spremembe sija. Taka spremenljivka je AC v Herkulu.

-eruptivne spremenljivke so ponavadi nove ali supernove. Sorodne so pritlikavkam, med spremenljivimi zvezdami so edine, pri katerih traja celotna sprememba sija le nekaj minut. Nepričakovano povečanje pripisujejo močnemu izbruhu energije in snovi z zvezde. Ko nova doseže vrh sija, začne njen sij pojemati, kar lahko traja tudi več let.

-posebna vrsta spremenljivk so tudi rotirajoče spremenljivke, ki se zelo hitro vrtijo okoli svoji osi. Pri tem se zaradi neenake površine prihaja do večjih ali manjših potemnitev in s tem do nihanja njihovega sija.

OPAZOVANJE SPREMENLJIVK

Ob opazovanju nočnega neba je človek zelo zgodaj opazil, da nekatere zvezde spreminjajo svoj sij. Kljub temu pa lahko o sistematičnem opazovanju spremenljivk govorimo šele zadnji dve stoletji. Prvi, ki je spoznal, da je "skrivnostno mežikanje" Algola v ozvezdju Kefeja posledica vrtenja dveh zvez okoli skupnega središča je bil John Goodricke (1764 - 1786). Spreminjanje sija zvezd spremenljivk lahko opazujemo pri tistih z manjšo magnitudo s prostim očesom, manjše spremembe in spremembe slabše vidnih zvezd pa mnogo lažje zaznamo s pomočjo raznih optičnih pripomočkov. V zadnjem času, zaradi enostavnosti in predvsem velike natančnosti prevladuje merjenje spremenljivk s CCD kamero, kar nam hkrati omogoča njihovo primerjalno opazovanje v različnih časovnih obdobjih. Pri vizualnem opazovanju zvezdo spremenljivko primerjamo s podobnimi zvezdami v bližnji soseščini, ter na osnovi njihovega (t.j. znanega) sija ocenimo sij naše spremenljivke. Pri izboru primerjalne zvezde moramo seveda paziti, da si za primerjavo ne izberemo spremenljivke, in da so vse zvezde, ki jih primerjamo podobnega spektralnega tipa. (Purkinijev efekt).

Pri Argelandrovi metodi ocenjevanja sija, spremenljivko primerjamo z eno svetlejšo in eno temnejšo zvezdo iz okolice spremenljivke, katerih sij poznamo iz dostopnih podatkov. Razliko med zvezdami nato označimo s številkami od nič do štiri, pri čemer pomeni ničla, da sta obe zvezdi povsem enako svetli, številka ena pomeni, da je razlika med njima komaj opazna, z dva označimo razliko med zvezdama, kadar je ta opazna na prvi pogled, s tri kadar je razlika očitna, štiri pa takrat kadar se sij zvezd precej razlikuje. Zaradi nenatančnosti, pa se oznakam nad dva izogibljemo. Natančen sij nato izračunamo s pomočjo enačbe:

$$m_v = m_a + p(m_b - m_a / p + q)$$

pri čemer pomeni m_v magnitudo spremenljivke, m_a in m_b magnitudi znanih zvezd, p in q pa sta prej določena faktorja razlike med zvezdama. Njej podobna je Pickeringova metoda le da pri tej metodi razliko med zvezdama razdelimo na deset navideznih enot, zvezdo spremenljivko pa umestimo v razmerju, ki ustreza razliki med zvezdami. Ocenjeni sij spremenljivke pa izračunamo po enaki enačbi kot pri Argelandrovi metodi, le da je $p+q$ v tem primeru zmeraj 10. Nekateri astronomi radi uporabljajo Pogsenovo metodo, ki predvideva, da je človeško oko sposobno zaznati razliko v siju zvezde na desetino magnitude natančno. Ker pri tej metodi potrebujemo le eno znano zvezdo in ker ne potrebuje preračunavanja je zelo hitra, vendar primerna le za dobre poznavalce zvezdnega neba.

7. Poročilo o opazovanju spremenljivk MARSA

MARS (Mladinska Astronomska Raziskovalna Skupina) v sestavi Miran Adamič, Nejc Horvat, Nina Petruna, Lovro Rizmal, Igor Zemljič je od 18. do 23. julija opazovala zvezde spremenljivke.

Pred opazovanji smo na astronomski karti in s pomočjo računalniškega programa Guide 4.0 poiskali iskano zvezdo. Mentor Ivo nam je natisnil ozvezdja, v katerih se je nahajala iskana spremenljivka ter nam določil bližnje primerjalne zvezde, s katerimi smo ocenjevali magnitudo spremenljivk. Pri orientiranju po zvezdnem nebu smo si pomagali z večjimi zvezdami v neposredni bližini. Včasih je bilo kar nekaj hude krvi, saj se med mnogimi zvezdami pojavljajo podobne oblike, ki lahko opazovalca precej zmedejo. Zaradi ostalih dejavnosti na prostem, in ker močna bela svetloba moti opazovanje zvezd, nismo smeli uporabljati navadnih žepnih svetilk, ampak le brljivke z zeleno svetlobo (ki jim vlaga že po enem večeru razžre baterije).

Kot merilne instrumente smo uporabljali daljnoglede oz. binokularje. Večinoma smo imeli povečavo 7 x 50, bolj redko sta se uporabljala bolj močna binokularja s povečavo 20 x 80. Ravnanje s temi daljnogledi je precej težje. Prvič so precej težji in roka začne kmalu boleti, kar zna biti neprijetno za ocenjevanje, kjer je potrebna koncentracija. Drugič zaradi močne povečave se naenkrat pojavi na nebu stokrat več zvezd in orientacija je precej težja, ker se svetlejšje zvezde vidijo kot "reflektorji". Za spremenljivke je torej daljnogled z večjo povečavo bolj primeren, ker so včasih precej temne, npr. do 8,9 magnitudo in s prostim očesom nevidne. Opazovanje se je začelo. Olajšali smo si ga z navadnimi ležalniki (ruske izdelave), saj dolgotrajno primerjanje zvezd stoje ni mogoče. V spalnih vrečah smo opazovalci ležali, opazovali in spali do opaznega prihoda sonca, ko se je za nekatere končalo opazovanje, za druge pa spanec v spalni vreči.

Podatke smo obdelali naslednji dan. Tu nam je močno pomagal programabilen kalkulator HP 48GX. Podatki so leteli in se ob izdatni pomoči Nejca, Lovra in MicroCal Origina 3.0 obdelali ter se narisali na graf. Računalnik je včasih zbezljal in na linearnem grafu ustvaril zanke (čas teče nazaj?). Včasih smo še preverili prave vrednosti magnitud, čeprav nad rezultati nismo bili zmeraj navdušeni.

Prvi večer smo se seznanili z različnimi metodami ocenjevanja sija spremenljivk ter za vajo poskušali ocenjevati sije znanih zvezd s stalno magnitudo. Naslednji večer smo začeli z opazovanjem spremenljivke **RR Lire** in zvezde **Z v ozvezdju Lisičke**. Z opazovanji smo ugotovili, da se sij spreminjal zelo neenakomerno, kar je tudi lepo razvidno iz naslednjih diagramov :

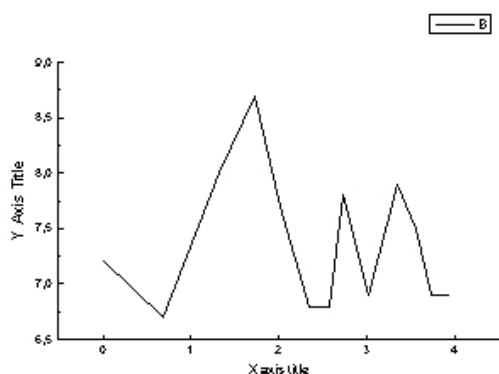


Diagram spreminjanja sija spremenljivke RR LYRE (19./20. julij1998)

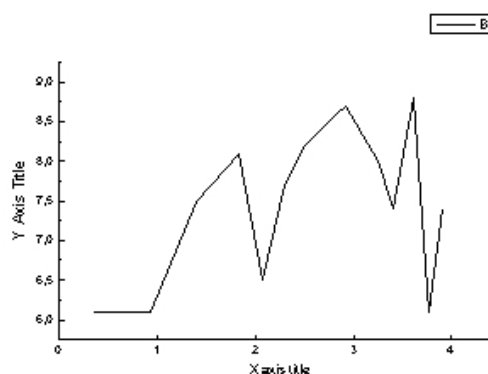


Diagram spreminjanja sija spremenljivke Z VULPECULA (19./20. julij1998)

V naslednji noči smo ponovno opazovali spremenljivko RR Liro in ob njej spremenljivko U v Kačenoscu (OPH).

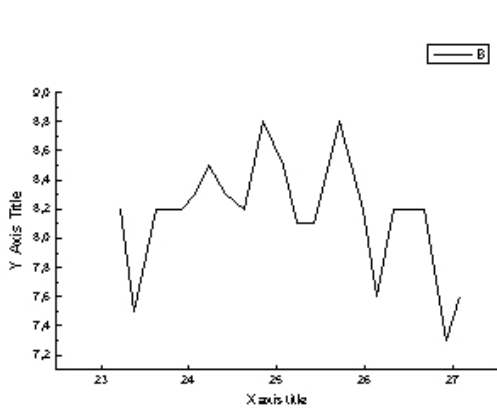


Diagram spreminjanja sija spremenljivke RR LYRE (20./21. julij 1998)

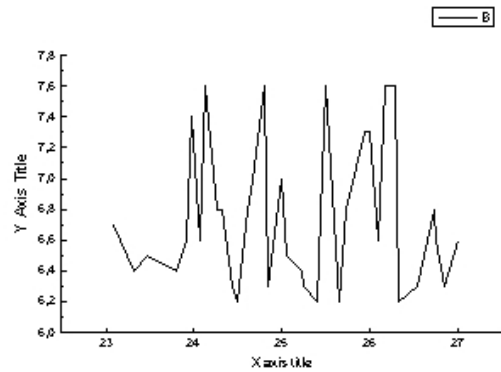


Diagram spreminjanja sija spremenljivke U-OPH (20./21. julij 1998)

V noči iz torca na sredo smo ocenjevali našo staro znanko RR Lire in Ai iz ozvezdja Zmaja (DRA).

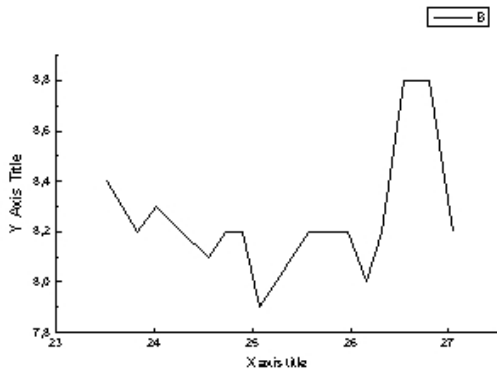


Diagram spreminjanja sija spremenljivke RR LYRE (21./22. julij 1998)

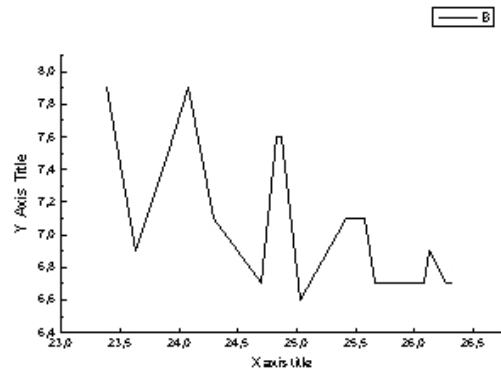
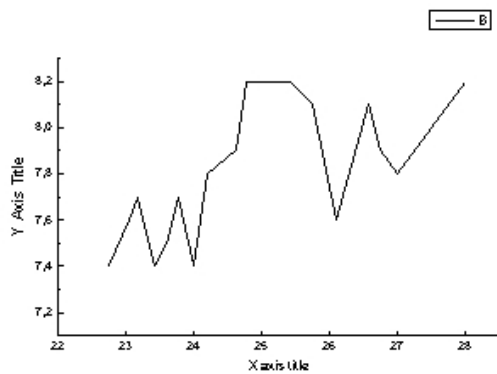
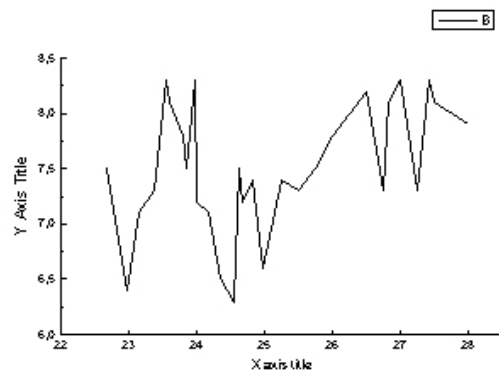


Diagram spreminjanja sija spremenljivke AI-DRA (21.,22. julij 1998)

Na zadnjo opazovalno noč smo obdelali spremenljivko RR Liro in Z iz ozvezdja Lisičke(VUL).



**Diagram spreminjanja sija spremenljivke
RR LYRE (22./23. julij 1998)**

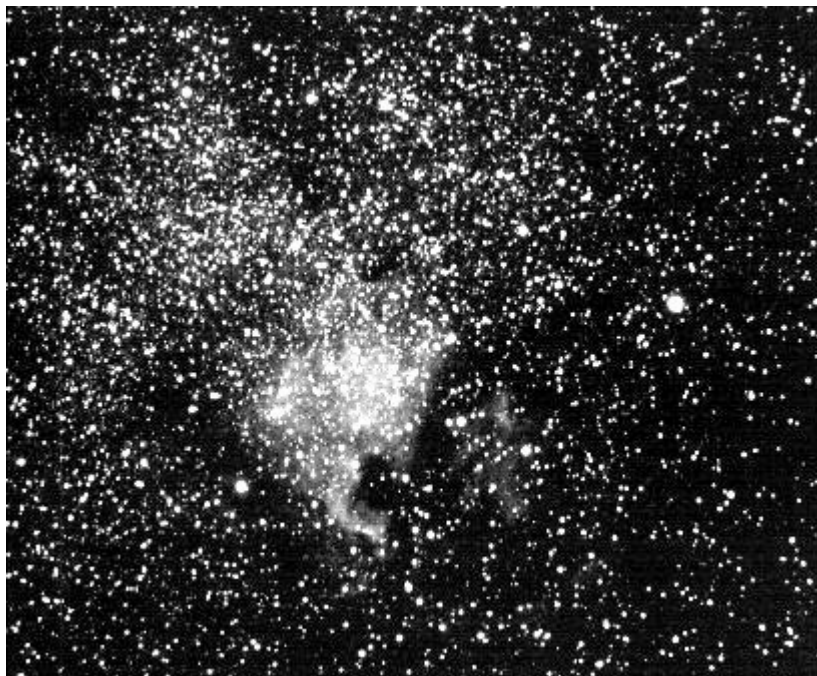


**Diagram spreminjanja sija spremenljivke
Z VULPECULA (23./24. julij 1998)**

Iz grafov se da razbrati, da je spremenljivke opazovala skupina manj izkušenih ljudi, zato moramo na rezultate gledati z dvomom ali vsaj dobrohotno prizanesljivostjo. Kljub temu je iz rezultatov opazovanj razvidno dejansko nihanje sija opazovanih spremenljivk. Najbolje smo to opazili pri spremenljivki RR Lire, ki smo jo opazovali skozi vse dni in pri kateri je bila sprememba sija najbolj očitna.

8. Nekaj uspešnih posnetkov

Avtor spodnjih fotografij je Aleš Česen, pri prvih dveh mu je pomagala še Maja Senekovič.



Slika 1: NGC 7000 (Severna Amerika), objektiv 210 mm f/3.5, film: Kodak Ektachrome 200 ISO, 3 minutna ekspozicija.



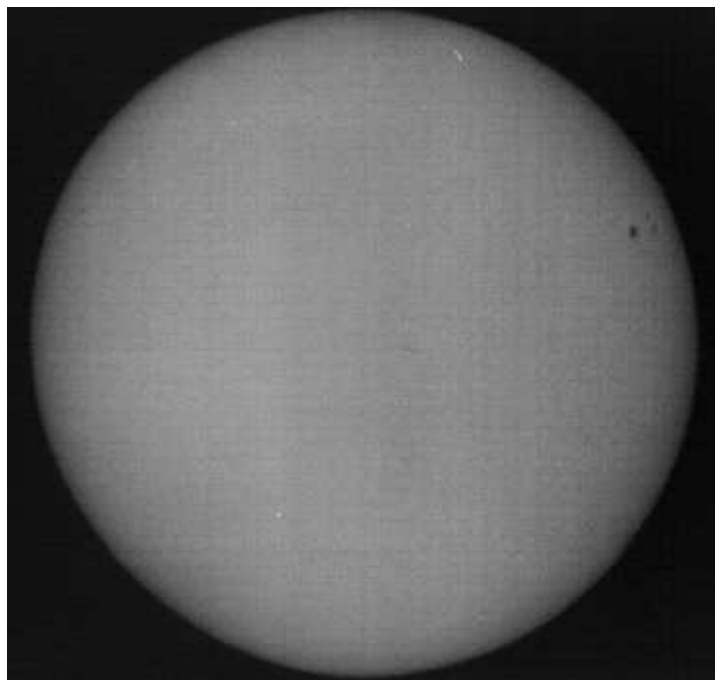
Slika 2: M 8 in M 20 objektiv 210 mm f/3.5, film Kodak Ektachrome 200 ISO, ekspozicija 6 minut.



Slika 3: Poletni trikotnik, objektiv 50 mm f/3.5, film Kodak Gold II 1600 ISO, 5 minutna ekspozicija.



Slika 4: Rimska cesta, objektiv 24 mm f/3.5, film Kodak Gold II 1600 ISO, 5 minutna ekspozicija.



Slika 5: Posneto s Celestronom 8" s sončnim filtrom. Barvni negativ 100 ISO Kodak.

Poletni Astronomski Meteorski Tabor – PAMET'98

27. julij do 3. avgust 1998

Leonidi '98

16. do 18. november 1998

Povzetek

Knjižica je razdeljena na tri dele, ki zajemajo vse aktivnosti taboru PAMET98: opazovanja, teoretične projekte, ki so jih udeleženci izdelali na taboru in razne vtise udeležencev. Obdelana so tudi vsa opazovanja na taboru. Mednarodna družba opazovalcev meteorjev je na taboru na Javorniku nad Črnim Vrhom nad Idrijo tudi v letošnjem letu zbrala v nočeh med 27. julijem in 3. avgustom obilo vizualnih podatkov.

V tem času so bili aktivni meteorski roji iz območja Vodnarja (Akvaridi), katerim je bil namenjen ta tabor. V skupno 77,51 efektivnih urah opazovanj smo skupaj videli 1605 meteorjev (natančno razporeditev po rojih najdete na strani 18).

Predstavljeni so tudi teoretični projekti, katerih se kar nekaj navezuje tudi na letošnje Leonide. Med njimi najdete tudi meteorski koledar za leto 1999.

Naknadno je bil dodan tudi del z kratko predstavitevijo opazovanja Leonidov 1998 na Javorniku.

Mihaela

Abstract

This booklet is divided on three parts in that are described all activities on the camp PAMET98: observations, theoretical projects and impressions of the camp. There are presented the results of observations on the camp: visual and photographic observations. International group of observers has gathered on Javornik over Črnim Vrhom over Idrija in the nights between 27th July and third August a lot of visual observations.

In this time there were active meteor streams from the area of Aquarium to which the camp was dedicated. Altogether we have in 77,51 effective hours gathered 1605 meteors (exact distribution you can find on the page 18).

There are presented the theoretical projects, from which a lot are connected with this years Leonids. Between you can find the meteor calendar for year 1999 too.

After awhile I added quick overview of observations of the Leonids on Javornik.

Mihaela

Kazalo

I Opazovanja PAMET'98	6
1 Aktivni meteorski roji v času tabora <i>Iztok Levac</i>	7
2 The Activity of the Aquarid Meteor Showers as Seen from Javornik <i>Rainer Arlt</i>	10
3 Bolids - Bolidi <i>collected by Mihaela Triglav</i>	14
4 Poiskus opazovanja padcev malih kometov na Luni II <i>Nikolaj Štritof</i>	16
5 Ta pridni in vsi ostali vizualci <i>Mihaela Triglav</i>	18
6 Galerija	22
II Teorija	26
7 Koledar meteorske aktivnosti za leto 1999 <i>Stanka Hribar</i>	27
8 Leonidi <i>Gabrijela Triglav</i>	31
9 Temni meteorji <i>Janja Plazar</i>	34
10 Adolphe Quetlet - veliki mož astronomije <i>Miloš Čotar</i>	38
11 Objektivni za fotografiranje meteorjev <i>Aleš Česen</i>	40
12 Praćenje meteorske aktivnosti radio metodom <i>Irena Živković, Marija Vucelja</i>	43
13 Detekcija meteora u VLF području spektra <i>Nikola Biliškov</i>	45
14 Korišćenje astronomske opreme u uslovima hladne klime <i>Irena Živković</i>	49
15 Magnituda intenzitet i jonizacija meteora <i>Marija Vucelja</i>	55
16 Nekaj v zvezi z meteoriti in kraterji <i>Primož Kajdič</i>	60
III Vtisi	63
17 O gastronomiji, astronomiji in sploh vsem <i>Uroš Čotar</i>	64
18 Utrinki s tabora 1998 <i>Stanka Hribar</i>	67
19 Meteorbeobachtungslager Pamet 98 in Javornik, Slowenien <i>Oliver Wusk</i>	75
20 Udeleženci	77

IV LEONIDI'98

79

21 Leonidi - opazovanja na Javorniku 16/17. in 17/18. novembra 1998

Mihaela Triglav

80



Slika 1: Za preživetje na taboru potrebujete tudi malo kuharskih sposobnosti - Primož se bori z jajci! *To survive on camp you need a little kitchen abilities - Primož is struggling with eggs!*

Del I

Opazovanja PAMET'98



Slika 2: Priprave na nočno delo - preučevanje All-sky kamere! *Getting ready for night work - how does the All-sky camera works!*

1 Aktivni meteorski roji v času tabora Iztok Levac

Podal vam bom osnovne podatke o meteorskih rojih aktivnih v času tabora.

Severni δ - Akvaridi NDA

Obdobje vidljivosti : 15.7 do 25.8. 98
 Maksimum : $\lambda_{\odot} = 136^{\circ}$ (8.8.) ZHR je 4
 Položaj radianta : $\alpha = 335^{\circ}$
 $\delta = -5^{\circ}$
 Premik radianta : $\Delta\alpha = 1^{\circ}/\text{dan}$
 $\Delta\delta = 0.2^{\circ}/\text{dan}$
 Populacijski indeks : $r = 3.4$

Južni δ - Akvaridi SDA

Obdobje vidljivosti : 21.7 do 19.8. 98
 Maksimum : $\lambda_{\odot} = 125^{\circ}$ (28.7.) ZHR je 20
 Položaj radianta : $\alpha = 339^{\circ}$
 $\delta = -16^{\circ}$
 Premik radianta : $\Delta\alpha = 0.8^{\circ}/\text{dan}$
 $\Delta\delta = 0.18^{\circ}/\text{dan}$
 Populacijski indeks : $r = 3.2$

Meteorji iz obeh radiantov so srednje hitri (40 km/s geocentrična hitrost). Število svetlih meteorjev je majhno, ti pa so ponavadi člani Južnih δ - Akvaridov in so rumene ali rumeno-zelene barve. Okoli 10 % jih za sabo pusti sled.

Južni ι - Akvaridi SIA

Obdobje vidljivosti : 25.7 do 15.8. 98
 Maksimum : $\lambda_{\odot} = 132^{\circ}$ (4.8.) ZHR je 2
 Položaj radianta : $\alpha = 334^{\circ}$
 $\delta = -15^{\circ}$
 Premik radianta : $\Delta\alpha = 1.07^{\circ}/\text{dan}$
 $\Delta\delta = 0.18^{\circ}/\text{dan}$
 Populacijski indeks : $r = 2.5$

Severni ι - Akvaridi v času tabora niso vidni. Oboji ι - Akvaridi so manj znani kot δ - Akvaridi in so tudi počasnejši od njih. Imajo veliko šibkih meteorjev. Matični komet ni poznan.

Obdobje vidljivosti :	3.7 do 15.8. 98
Maksimum :	$\lambda_{\odot} = 127^{\circ}$ (30.7.) ZHR je 4
Položaj radianta :	$\alpha = 307^{\circ}$ $\delta = -10^{\circ}$
Premik radianta :	$\Delta\alpha = 0.9^{\circ}/\text{dan}$ $\Delta\delta = 0.3^{\circ}/\text{dan}$
Populacijski indeks :	$r = 2.5$

α - Kaprikonidi CAP

Kaprikornidi so zelo počasni (25 km/s geocentrična hitrost). Med njimi je tudi veliko svetlih, ki so primerni za fotografiranje. Svetli meteorji so pogosto rumenkasti in lahko opazimo spremembe v samem siju meteorja. Prva teoretična razlaga je, da pripadajo asteroidu *2101 Adonis*, druga pa je, da pripadajo kometu *45P/Honda - Mrkos - Pdusaškova*.

Perzeidi PER

Obdobje vidljivosti :	17.7 do 28.8. 98
Maksimum :	$\lambda_{\odot} = 136^{\circ}$ (8.8.) ZHR je 200
Položaj radianta :	$\alpha = 46^{\circ}$ $\delta = 58^{\circ}$
Premik radianta :	$\Delta\alpha = 1.35^{\circ}/\text{dan}$ $\Delta\delta = 0.12^{\circ}/\text{dan}$
Populacijski indeks :	$r = 2.6$

To je najbrž najbolj znan meteorski roj, ker ima veliko svetlih in hitrih meteorjev. Večina jih za sabo pušča sled. Zaradi ugodne pozicije v poletnih dneh je ta meteorski roj začel zanimati širšo javnost. Njegov matični komet je *109 P/Swift-Tuttle*. Njegova geocentrična hitrost je 59 km/s. Začetki opazovanja Perzeidov segajo celo 2000 let v preteklost. Njihova zanimivost je ta, da imajo dva maksimuma v enem letu. Prvič so to opazili leta 1991. Sekundarni maksimum se bo počasi zлил v meje prvotnega maksimuma. Najbolj izrazit pa je bil leta 1993 ko je ZHR presegal 220 meteorjev na uro. Ta maksimum lahko opazujemo 12 ur pred standardnim maksimumom. Za Perzeide je značilno tudi razmerje med šibkimi in svetlimi meteorji. Pred maksimumom lahko vidimo približno enako število različno svetlih meteorjev, malo pred maksimumom pa vidimo več svetlih meteorjev. To kaže da je masa znotraj potoka razporejena tako, da so majhni delci na zunanji strani potoka.

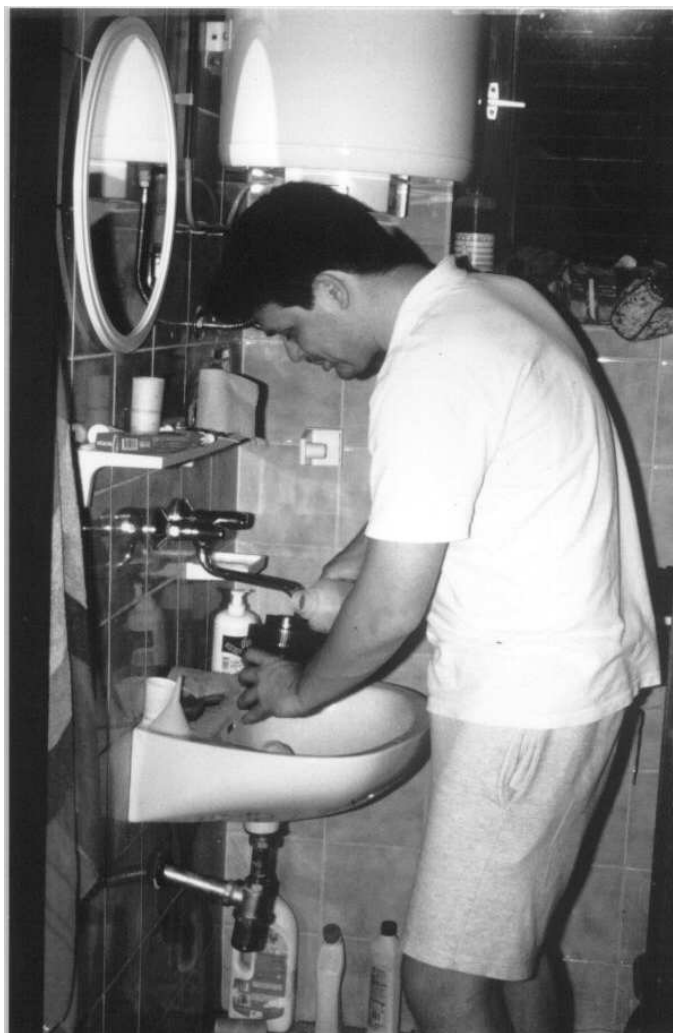
Pisces Austrinidi PAU

Njihov radiant se nahaja nekaj stopinj zahodno od zvezde Fomalhaut. So dolgi in počasni in s tem zelo podobni Kaprikornidom, vendar niso tako svetli kot le ti.

Obdobje vidljivosti : 15.7 do 10.8. 98
Maksimum : $\lambda_{\odot} = 125^{\circ}$ (28.7.) ZHR je 5
Položaj radianta : $\alpha = 341^{\circ}$
 $\delta = -30^{\circ}$
Populacijski indeks : $r = 3.2$

Literatura

[1] M.Triglav: **Meteorji; za vsakega ena želja**, Ljubljana 1998



Slika 3: Glavna uporaba WCja na Javorniku - Ivo razvija filme! *The most important use of toilette on Javornik - Ivo is devoloping films!*

2 The Activity of the Aquarid Meteor Showers as Seen from Javornik Rainer Arlt

Abstract

An activity analysis of three of the meteor showers belonging to the Aquarid-Capricornid Complex is given, namely the Southern and Northern δ -Aquirids and the Capricornids. The data sets used comprised 69, 62 and 53 meteors resp. Highest activity was furnished by the first of these showers, though no distinct peak was found. The average activity of these three meteor showers was 13, 9 and 5 meteors per hour resp.

Introduction

This year the PAMET camp covered the maxima of some of the branches of the Aquarid radiant complex. The Southern δ -Aquirids and Capricornids were expected to furnish their maximum on the 28 and 30 of July respectively. The Southern δ -Aquirid maximum can reach a zenithal hourly rate of 20 whereas the Capricornids belong to the ecliptical background activity which can be observed all year round. We may, therefore, not expect a well pronounced peak for the Capricornids.

All showers belonging to the Aquarid-Capricornid Complex are located at rather low southern positions, whence radiants do not reach high elevations and observed meteor numbers are relatively low. The Southern δ -Aquirids are probably connected to a system of meteor showers to which for example the Qudrantids in January belong; moreover at least one comet, 96P/Machholz belongs to this system. All these objects have similar orbital evolutions, and the regular analysis of the Southern- δ -Aquirid activity may help understand this system.

So we deal with two completely different types of meteors showers: One cometary shower – the Southern δ -Aquirids – and one ecliptical shower – the Capricornids. A northern branch of the δ -Aquirids is active during the same time, though it is still unclear if they really belong to the same system as the southern branch.

Analysis procedure

The Zenithal Hourly Rate (ZHR) is the standard measure to give the activity of a meteor shower. It corrects the observed meteor number for sky conditions and geometrical conditions of the meteor-shower encounter (radiant height):

$$\text{ZHR} = \frac{(n + 1) r^{6.5 - \text{lm}} F}{T_{\text{eff}} \sin h_{\text{R}}},$$

where n is the number of shower meteors seen, lm is the limiting magnitude given by the observer, which is corrected for by the population index of the meteor shower r giving the increase of true meteor number per magnitude class. F is a correction for the field of view (clouds etc.), T_{eff} is the effective observing time and h_{R} is the radiant elevation.

Note that the meteor number n is increased by 1 for the ZHR calculation. This is an effect of small-number statistics. In an extreme case when the observer saw zero meteors, this is only one of the probable values for the observed rates. With some probability, he

could also have seen 1 meteor or more. The so-called “expectation value” of the rate is the average of all possible observations weighted by their probability. The probabilities of meteor statistics follow a Poissonian distribution. The average of a Poissonian with zero meteors observed in 1.0. This is how the $(n + 1)$ gets into the ZHR formula. A *true* rate of 0.0 can only be observed if the observer saw no meteors for an infinitely long time.

Individual ZHRs computed by this correction formula are then averaged in bins of a certain length in solar longitude. The solar longitude gives the position of the Earth on its orbit and is hence a much better representation of the time within the activity period than the date. We used bins of 1° shifted by 0.5° here, representing about one-day windows shifted by about half a day.

Results

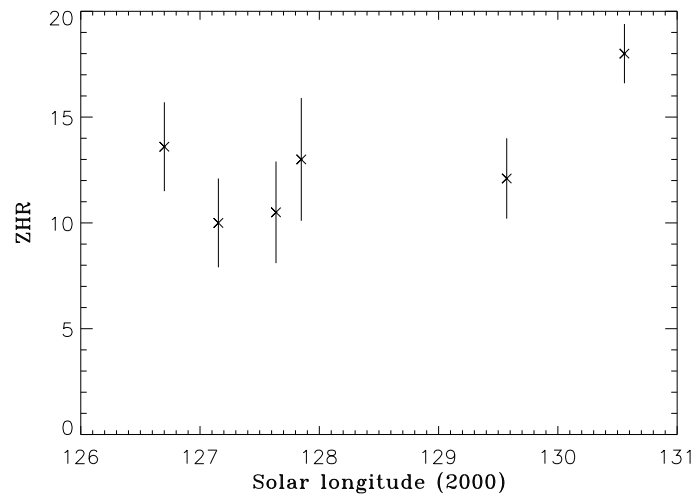


Figure 4: Activity profile of the Southern δ -Aquarids for the period July 29 – August 3.

Figures 1 to 3 show the activity profiles of the Southern δ -Aquarids, Northern δ -Aquarids and Capricornids. Error bars represent the standard deviations of the average ZHR values. Highest rates were performed by the Southern δ -Aquarid meteor shower, although no distinct peak could be found. This may be due to the southern position of the radiant: Rather few meteors have to represent the activity profile. Additionally, the incorrect use of a merely geometric correction of the radiant elevation as was argued several times in the past, may be the reason for an unreliable ZHR profile. At least, in accordance to past results of the Aquarid-Capricornid Complex, the Southern δ -Aquarids turned out to be the strongest source; in our case with an activity of 10–15 meteors per hour.

The Northern δ -Aquarids show a decreasing activity in the first three nights, followed by high values above 10 in the last two nights. The listed maximum is August 9, but we cannot interpret the higher values as the ascent to the maximum though – note the large scatter at the last values.

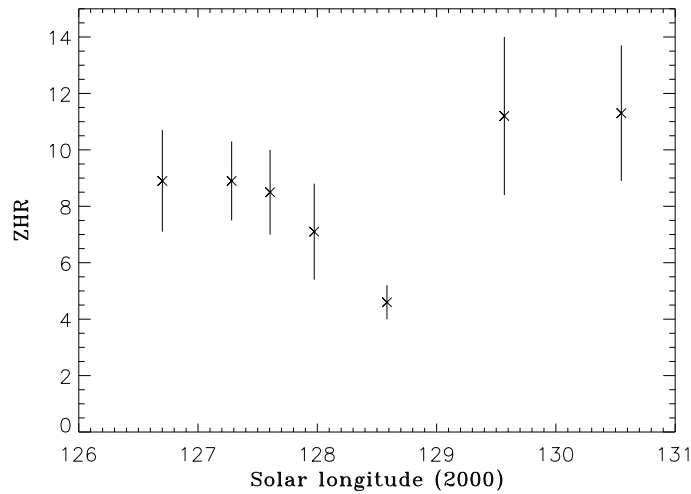


Figure 5: Activity profile of the Northern δ -Aquarids for the period July 29 – August 3.

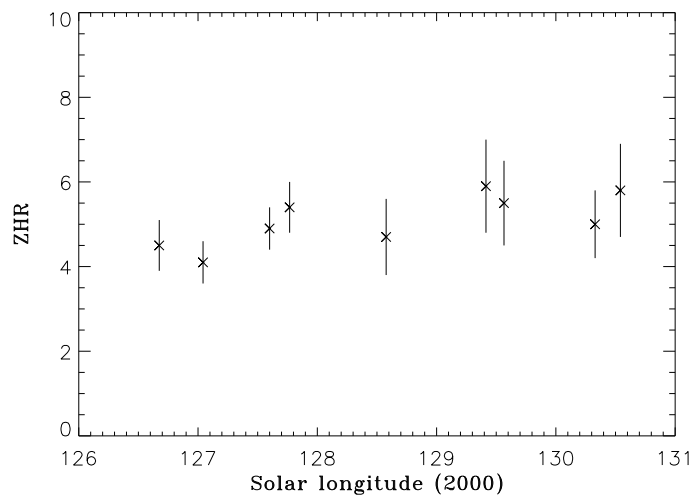


Figure 6: Activity profile of the Capricornids for the period July 29 – August 3.

As expected, no distinct profile was found for the Capricornids; the average ZHR is 5 meteors per hour. The activity is most constant throughout the five-day observing period. The Capricornids are certainly easier to distinguish from the other components of the Aquarid-Capricornid Complex because of their larger angular separation and the significantly lower velocity. The activity profile may therefore be much less affected by incorrectly associated meteors.

The results show, how difficult it is to distinguish the components of the Aquarid meteor showers. The missing prominence of a descending activity after the Southern- δ -Aquarid maximum on July 28 is certainly an indication for a considerable number of misaligned meteors. Even plotted meteors are difficult to associate with the components

unambiguously. The results may be improved by computer-based analyses which objectively associate the meteors with the radiants, reducing the error to the actual plotting and speed errors introduced by the observer.

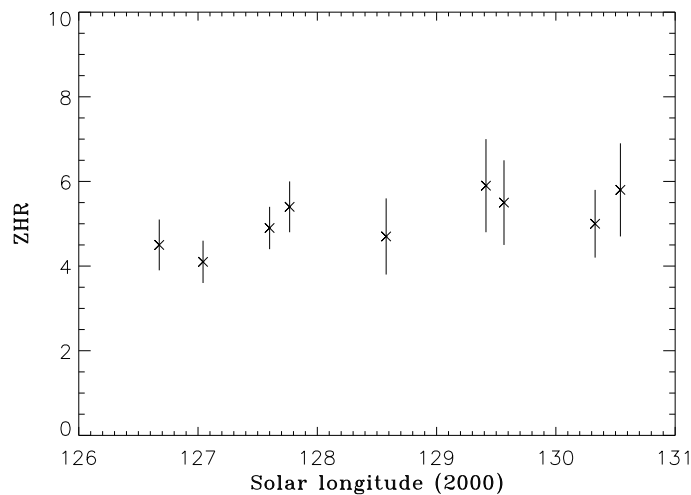


Figure 7: Activity profile of the Perseids for the period July 29 – August 3.

Apart from the Aquarids, we could derive a graph of Perseid activity, using the same technique of calculation and averaging. A slight increase of ZHRs during the observing camp may be found, though this is not significant. We should state that the Perseid activity level in the end of July is about 12.

3 Bolids - Bolidi collected by Mihaela Triglav

Enako kot prejšnje leto bom podatke o svetlih meteorjih, ki smo jih videli v času tabora podala v originalni angleški obliki - kot sem jih poslala naprej na International Meteor Organization Fireball Commission.

Pozor vsi tisti, ki ste omenjeni v spodnji listi, ki pa je veliko krajša kot lanskoletna [1], nahajte se tudi v publikaciji IMO Fidac news!

On our observing camp from 27.7. to 3.8. we saw on Javornik observatory in Slovenija IMO code 23101 the following bolids:

First I give you the geographical coordinates of our observatory:

$\lambda = 14^{\circ}03'52''$ $\varphi = 45^{\circ}53'39''$ h = 1140 m

night 29/30. 7. 1998

observer Mihaela Triglav **TRIMI**

time: 0:21:56 UT

-3 mag, duration 0.4 s, length: 10°, angular velocity: 3
on the end exploded

the same meteor seen by second observer: Nikolaj Štritof **ŠTRNI**

time: 0:21:56 UT

-4mag, duration 0,5 s, length 30°, angular velocity: 3,
explosion on the end, sound: rustle

night 29/30.7. 1998

observer Mihaela Triglav **TRIMI**

time: 1:10:02 UT

-4 mag, duration 0.4 s, length: 50° , angular velocity :3
color: yellow

probably the same meteor seen by second observer: Nikolaj Štritof **ŠTRNI**

time: 0:09:57 UT

-4 mag, duration: 0,5 s, length: 40°, trail

night 30/31.7. 1998

observer Uroš Čotar **ČOTUR**

time: 20:14:40 UT

Begin: $\alpha = 225^{\circ}$, $\delta = -5^{\circ}$

End: $\alpha = 195^{\circ}$, $\delta = +5^{\circ}$

-5 mag, duration: 1s, color: blue, stream:S, length: 30°
trail and explosion, no fragmentation,
scale number: 3,
remarks: went just 5 degrees by the Moon

night 30/31.7. 1998

observer Mihaela Triglav **TRIMI**

time: 23:57:48 UT

Begin: $\alpha = 32^\circ$, $\delta = 40^\circ$

End: $\alpha = 57,5^\circ$, $\delta = 30^\circ$

-3 mag, duration: 0,3 s, length: 8°, angular velocity: 1 (scale number)

color: yellow, twice exploded

the same bolid seen by second person: Marija Vucelja **VUCMA**

time: 23:57 UT

Begin: $\alpha = 25^\circ$, $\delta = 35^\circ$,

End: $\alpha = 62^\circ$, $\delta = 34,5^\circ$,

-4 mag, duration: 1s, length: 35°, scale number: 2

color: blewish-green, exploded on the end

night 2/3.8.1998

observers: Gabrijela Triglav **TRIGA** and Ivo Babarovič **BABIV**

time: 00:19:09 UT

-4 mag, stream: PER, angular velocity: 4

Literatura

[1] PAMET '97 - Poletni Astronomski MEteorski Tabor '97, urednik Jože Prudič

4 Poiskus opazovanja padcev malih kometov na Luni II Nikolaj Štritof

Abstract

Small comets are still controversial. As last year I decided to observe Dark side of the Moon for impact flashes. Effective observing time was short only 38m 59s. I didn't see flashes, so the frequency of impacts of small comets is $> 0,15$ per minute on whole Moon and not between 0,4 and 2,25, as predicted by Louis A. Frank et al.

Mali kometi so še vedno objekti, katerih obstoj ni dokazan in tudi ne popolnoma ovržen (glej poročilo PAMET'97). Tudi letošnje leto sem en večer namenil opazovanju temne strani Lune. Opazoval sem s teleskopom C-8 pri 110 kratni povečavi in kot lansko leto mi je zapisovala Stanka Hribar. Starost Lune je bila malo manj kot 7 dni, torej sem opazoval prvi krajec. Luna je bila v ozvezdju Device (Vir). Za primerjalne zvezde sem imel na razpolago nekaj zvezd med 7. in 9. magnitudo. Opazovalni pogoji so bili dokaj slabi. Svetle kraterje Copernicus, Kepler in Aristarchus sem videl le občasno. Kar me je občasno zmedlo. Mislil sem, da vidim dogodek, vendar kot lansko leto, sem kmalu ugotovil, da je le eden od svetlih kraterjev ali področij. Opazoval sem 30. na 31. julija 1998 od 20h 29m 57s do 21h 28m 53s. Efektivno sem opazoval 38 minut 59 sekund. Razlika med opazovalnim časom in efektivnim opazovalnim časom nastane zaradi odmorov, ki sem jih moral narediti. Vzroki za te odmori so: utrujenost oči, solzenje oči, beg Lune iz polja teleskopa, raztresenost zaradi drugih; med opazovanjem sem govori zvočno pismo Aramu.

Opazoval sem 2/3 površine temne strani Lune. To pomeni, da sem opazoval 1/6 celotne površine Lune. **PONOVNO NISEM OPAZIL NOBENEGA BLISKA!** Iz tega sledi, da je frekvenca padcev malih kometov $> 0,15$ na minuto na celo Luno in ne od 0,4 do 2,25 na minuto kot trdijo Louis A. Frank et al. Gledano glede na Zemljo, pomeni dva mala kometa na minuto na površino Zemlje in ne 5 do 30 na minuto. Res pa je, da je Luis A. Frank na začetku leta 1998 objavil, da se število objektov, ki jih je zaznava satelit Polar, spreminja z letnimi časi. Podobno kot se spreminja število sporadičnih meteorjev. Malih kometov je po njegovem največ julija in najmanj januarja.

Podatki o frekvenci malih kometov so prišli tudi iz še enega vira. Skupina astronomov okoli Robin A. Evans in Karl R. Stapfeld (oba sta pri JPL) je pregledala 28.460 slik, narejenih z planetarno kamero Hubblovega vesoljskega teleskopa (WFPC2). Iskali so predvsem asteroide. Našli so 96 novih in sedem že od prej poznanih. Našli pa so tudi 210 sledi, ki bi lahko bile sledi malih kometov. Po Frankovi trditvah bi jih morali zaznati med 2000 in 4000. Zaznali so jih za en velikostni red premalo. Opazovanje temne strani Lune bo še nekaj časa zanimivo. Posebej po posrednem dokazu obstoja ledu na polih Lune (Lunar Prospector). Naslednja izredna prilika za opazovanje temne strani lune bo 17. novembra 1998 in 1999, ko bosta Zemlja in s tem tudi Luna prišli v roj meteoroidov Leonidov. Po ocenah nekaterih (ustno Jeninnskens NASA) naj bi bili nekateri meteorodi težki tudi do 1000.000 ton. Taki kosi ob udarcu gotovo povzročijo pravi ognjemet.

Luna ima očitno še skrivnosti, ki čakajo, da jih odkrijemo. Zato bi bilo zelo koristno opazovati Temno stran Lune, vizualno, z video kamero, CCD-jem in v infrardeči svetlobi.

Na koncu se moram zahvaliti Stanki, ki mi je zelo pomagala pri opazovanju.

Literatura

- [1] "http://smallcomets.physics.uiowa.edu/"
- [2] Hubble Detects Asteroids in Its spare Time, **Sky & Telescope**, June 1998
- [3] Poiskus opazovanja padcev malih kometov na Luni, **Pamet'97**



Slika 8: Niko pri izdelavi roke za klikanje meteorjev, na taboru ustvarjamo napredek!
Niko working on the arm for clicking meteors on the sky, we are making the progress!

5 Ta pridni in vsi ostali vizualci *Mihaela Triglav*

Abstract

Here are presented the overall observations in the numbers. How many observing hours did visual observers had on the camp. The results of this observations are presented in Rainers text, so see page 10. All together we "grasped" 77.51 hours of observations and 1605 meteors. I must say that I wish a lot of observers like Oliver in the future on all observing campaigns around the world, once more well for you Oliver!

Lestvica najpopularnejših 20 (ups 14)!

Torej malo statistike nobenemu ne bo škodilo. Začnimo kar lepo na začetku:

BILI SMO PRIDNI!

Kot ste že v uvodu videli smo opazovali kar 77,51 efektivnih ur, kar je le približno deset vizualnih ur manj kot lansko leto. Vendar moram poudariti, da smo letos imeli kar dve oz. tri slabe noči, kar ni primer lanskega vsesplošno jasnega tabora (glej [1]). Vsa opazovanja so bila direktno na Javorniku vnešena v VMDB International Meteor Organization po zaslugi Rainerja, ki pa nam je tudi izdal, da so naša opazovanja prva iz leta 1998 že vnešena v to vizualno bazo podatkov.

Najprej si pogledjmo splošno toplotno vizualcev. V spodnji tabeli so po vrsti razvrščeni vsi opazovalci, glede na število ur. Bravo Oliverju, ki je zmagovalec, kar sedem efektivnih ur opazovanj. Za njim pa drvita po vrsti Rainer in Gabrijela, potem pa zaseda četrto mesto Aleš. Zanj pa menim, da je zbral skupno iz vizualnih in fotografskih opazovanj na taboru največ delovnih nočnih ur (žal fotografi niso naredili kakšne statistike). Ostali pa preverite svojo pozicijo v tabeli. V samem repu tabele se udeleženci med seboj ločijo samo za nekaj minut! Drugič zdržite še malo pa boste višje uvrščeni.

Ko smo tako videli stanje na listi, lahko pokukamo tudi v podrobnosti. Opazovanj pa bi bilo še več, če nebi primankovalo udobnih ležalnikov, kajti vsak opazovalec hoče čimbolj udobno preživeti urice pod nebom! Po dolgoletni stalni (noč in dan) uporabi je kar nekaj ležalnikov na koncu tabora pokazalo neizmerno željo po prenovi.

Še ena majhna opombica: v listi so šteta samo opazovanja meteorjev, zapisovalci žal niso dodajali svojih "rec. tapata" na formularje vizualnih opazovanj. Torej drugič se zapisovalci bolj potrudite, ker vseh ljudi na taboru pa res ne poznam po pisavi! Po spominu rečeno moram omeniti, kar nekaj zapisovalcev, ki jih na zgornji listi ozaovalcev ni: Janja Plazar, Stanka Hribar, Uroš Čotar, Miloš Čotar. Če sem koga pozabila omeniti, je kriv predvsem zgoraj podan razlog!

Dnevi, ljudje in meteorji

Zgornjo listo lahko dokažemo s še podrobnejšo analizo. Pa si pogledjmo opazovalce po dnevih in številu meteorjev!

V noči z 27/28. in 28/29. nam je grdo vreme preprečevalo opazovanja. Tako se je večina osredotočila na zbiranje drugačne vrste utrinkov (glej stran 67).

N	Opazovalec	t_{eff}
1.	Oliver Wusk	17,16 ur
2.	Rainer Arlt	10,22 ur
3.	Gabrijela Triglav	9,11 ur
4.	Aleš Česen	7,31 ur
5.	Marija Vucelja	5,97 ur
6.	Irena Živkovič	5,70 ur
7.	Mihaela Triglav	5,20 ur
8.	Urška Pajer	4,83 ur
9.	Primož Kajdič	3,51 ur
10.	Ivo Babarovič	2,90 ur
11.	Nikola Biliškov	2,04 ur
12.	Nataša Petelin	1,75 ur
13.	Niko Štritof	1,10 ur
14.	Nina Petruna	0,71 ur

Potem pa se je s prihodom obiskovalcev iz Nemčije tudi stanje na nebu spremenilo. Pričeli smo zelo aktivno. Oliverja tudi dolga celodnevna vožnja iz Nemčije ni utrudila, opazoval je približno pet in pol ur. Torej je popolnoma izkoristil prvo jasno noč na Javorniku!

Tukaj se lahko kar sami primerjate z ostalimi opazovalci! Podana pa so tudi ševila meteorjev glede na posamezne roje.

Noč 29/30. julij 1998

Opazovalec	t_{eff}	PER	AQU	CAP	PAU	SPOR	Σ
Niko	1,10	19	14	/	1	28	52
Aleš	2,13	6	10	/	/	53	69
Oliver	5,34	31	22	8	1	42	103
Rainer	0,90	5	8	1	/	10	24
Urška	1,53	1	2	/	/	6	9
Primož	1,40	9	3	/	/	34	46
Irena	1,90	3	4	/	/	52	59
Marija	1,86	14	13	1	/	83	111
Gabrijela	3,38	10	9	5	/	32	47
Mihaela	2,49	10	13	1	2	20	46
Σ	22,03	108	98	16	4	360	497

Noč 30/31. julij 1998

Tudi druga jasna noč je bila zelo udarna. Skupno smo zbrali skoraj 29 učinkovitih opazovalnih ur, to je več kot en dan opazovanj v eni noči (to se zelo zanimivo sliši!).

Opazovalec	t_{eff}	PER	AQU	CAP	PAU	SPOR	Σ
Rainer	4,37	20	15	6	/	37	78
Gabrijela	2,33	4	7	/	/	15	26
Aleš	4,51	9	/	4	/	97	110
Nina	0,71	/	/	1	/	7	8
Mihaela	2,04	5	4	3	2	21	35
Oliver	4,68	24	20	5	4	50	104
Irena	3,80	8	4	/	/	60	74
Marija	3,07	15	15	5	/	139	174
Urška	3,30	9	2	7	/	37	55
Σ	28,81	94	68	31	8	463	664

Noč 31/1. avgust 1998

Opazovalec	t_{eff}	PER	AQU	CAP	PAU	SPOR	Σ
Oliver	2,05	8	3	1	/	6	18
Aleš	0,67	3	1	/	/	7	11
Gabrijela	0,67	2	2	/	/	1	5
Mihaela	0,67	3	/	/	/	3	6
Rainer	0,82	1	/	/	/	4	5
Σ	4,88	17	6	1	/	21	45

Noč 1/2. avgust 1998

Najbolj vztrajni so opazovali tudi na noč po izletu na morje in pikniku! Slovence pa je piknik preveč prevzel, da bi si še kdo upal po njem opazovati. Z malo preveč C_2H_5OH v krvi se pa le ne da tako kvalitetno opazovati!

Opazovalec	t_{eff}	PER	AQU	CAP	PAU	SPOR	Σ
Marija	1,04	4	12	1	/	19	36
Nikola	0,96	/	4	1	1	6	12
Oliver	3,27	18	14	1	1	21	55
Rainer	2,88	14	9	4	2	20	49
Σ	8,15	36	39	7	4	66	152

Noč 2/3. avgust 1998

Presenetljiva je tudi zadnja noč tabora. Opazovalci najverjetneje niso verjeli, da se bliža zadnje jutro PAMETi na Javorniku in so iz lepe noči iztržili kar se je dalo 13.64 efektivnih ur! Nekateri so odrinili že zgodaj zjutraj tako, da so Summary reporti ostali neizpolnjeni. Z pobiranjem formularjev za opazovanja vsepovsod po observatoriju in izpolnjevanjem Summary reportev sem si zapolnila zadnje jutro.

Opazovalec	t_{eff}	PER	AQU	CAP	PAU	SPOR	Σ
Oliver	1,82	17	10	/	2	11	40
Primož	2,11	16	5	/	/	15	36
Ivo	2,90	12	16	1	/	24	53
Gabrijela	2,73	15	9	/	/	20	44
Nikola	1,08	3	5	1	1	8	18
Rainer	1,25	9	9	1	/	10	29
Nataša	1,75	6	8	2	/	11	27
Σ	13,64	81	62	5	3	99	247

Meteorji, meteorji...

Minil je še en "luškan" tabor PAMET, slošna ocena opazovalnih rezultatov je odlična. Z formularji opazovanj smo napolnili še en fascikel na Javorniku. Vsi so se vsesplošno trudili, naredili svoje dnevne projekte, ki si jih lahko pogledate v tem biltenu.

Sedaj pa podajam še zadnje utrujajoče številke, vsota vseh meteorjev opaženih na taboru razdeljenih po meteorskih rojih. Torej skupno smo videli 1605 meteorjev. Od teh je bilo 1009 sporadičnih meteorjev, 338 Perzeidov, 273 meteorjev iz kompleksa meteorskih rojev v Vodnaru (Auriginidi), 60 Kaprikornidov in 19 Austrinidov.

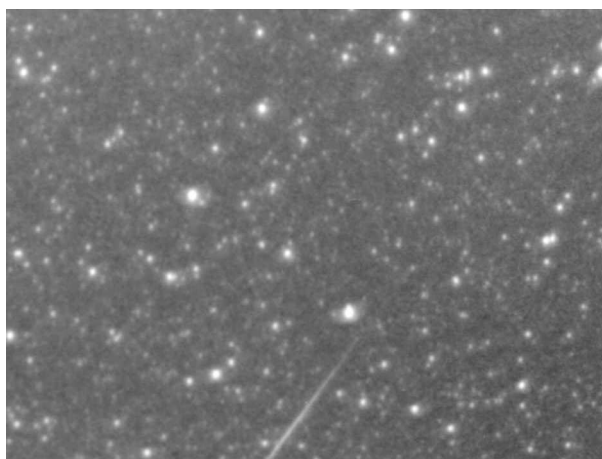
Še zadnje besede vsem: Opazujte še naprej meteorje in pošiljajte opazovanja Rainerju in s tem boste pripomogli k raziskovanju meteorjev. Za opazovanja pa seveda potrebujete veliko jasnih noči - torej CLEAR SKYS in veliko bolidov!

6 Galerija

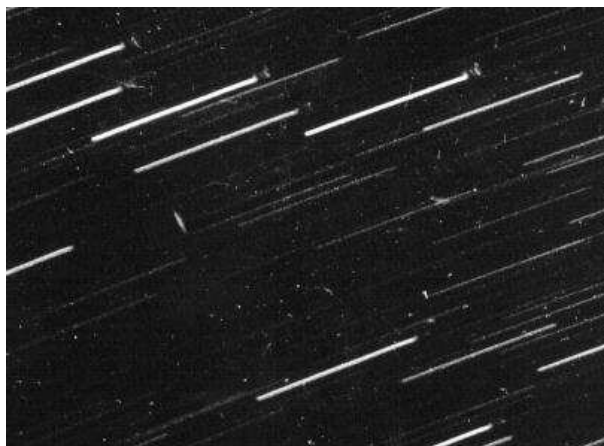
Meteorji



Slika 9: Perzeid ob 23:12:45 UT in $h\chi$, ekspozicija: 23:11 do 23:14 UT 30/31. 7. 1998 na film Ektapress 1600 z objektivom 50mm/1.4, foto: Stanka Hribar.

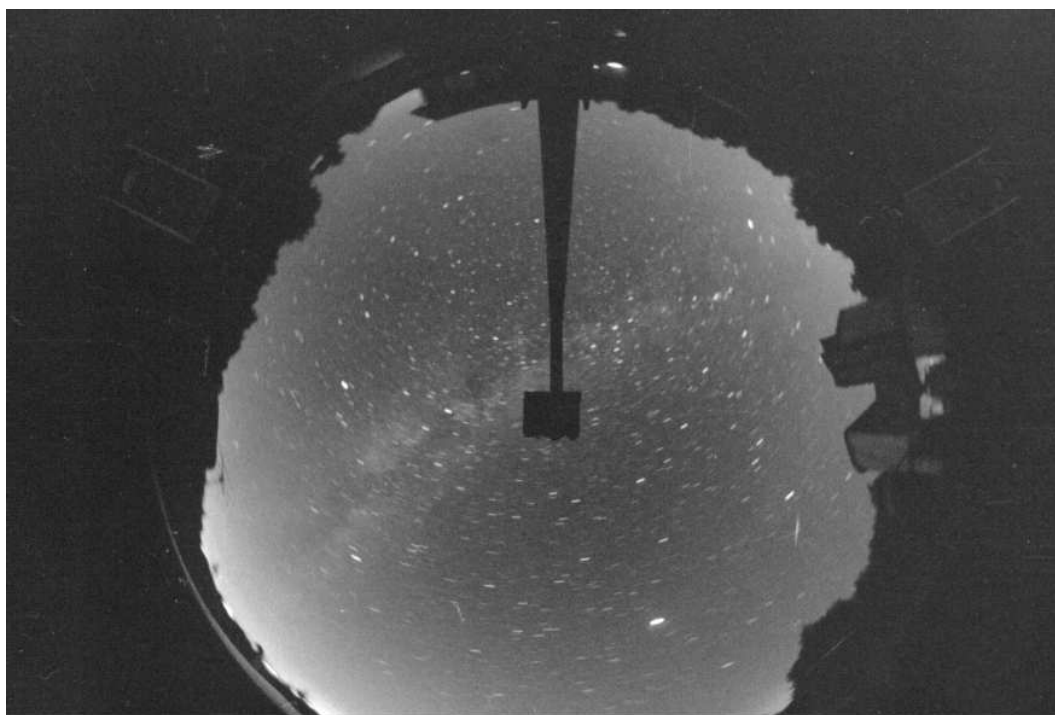


Slika 10: Cignid med 00:22 in 00:27 UT 29/30. 7. 1998 z objektivom 50mm/1.4, film Ektapress 1600, foto: Stanka Hribar.



Slika 11: Meteor 29/30. 7. ob 22:19:30 UT, ekspozicija od 22:10 do 22:26 UT, objektiv 65mm/3.5, film 6x6 T-Max 400, foto: Uroš Čotar.

Zanimivosti nočnega neba



Slika 12: Statelit -2 magnitude posnet z All-sky kamero ob 1:10 UT 29/30. 7. 1998, objektiv 58 mm/ 4, film Kodak T-max 3200, foto: Janja Plazar (enakega je posnel tudi Iztok Levac)



Slika 13: Povečava zgornjega satelita.



Slika 14: Letalo posneto 2/3. 8. 1998 med 1:25 in 1:30, objektiv 50mm/2, film Kodak Ektapress 1600, foto: Stanka Hribar.



Slika 15: Ozvezdje Laboda 2/3. 8. 1998 med 00:27 in 00:32, objektiv 50mm/ 2, film Ektapress 1600, foto: Stanka Hribar.



Slika 16: M33 in M31 posneto 2/3. 8. 1998 med 1:30 in 1:35 UT, objektiv 50mm/2, film Ektapress 1600, foto: Stanka Hribar.

Del II

Teorija



Slika 17: Po napornem preučevanju literature so si Aleš, Nina in Miloš radi vzeli malo počitka. Najlepše je na močnem soncu - dokler te ne opeče! *After hard work preparing the day projects Aleš, Nina and Miloš are grilling themselves on hot soon. Watch on soon burns!*

7 Koledar meteorske aktivnosti za leto 1999 *Stanka Hribar*

Abstract

In the year 1999 we will see a lot of interesting meteor streams. The most interesting will be the Leonid meteor stream, especially because of the return of its parent comet, we can expect enhanced meteor activity or even a meteor shower. In the article are presented meteor streams seen from the northern latitudes. Further information you can get in the literature listed below.

Povzetek

V letu 1999 bomo lahko videli veliko zanimivih meteorskih rojev. V ospredju bodo Leonidi, saj zaradi vrnitve njihovega matičnega kometa pričakujemo povečano meteorsko aktivnost, mogoče celo meteorski dež. V naslednjem sestavku so navedeni meteorski roji severne poloble in njihove glavne značilnosti; več o njih izveste v spodaj navedeni literaturi.

Meteorski roji od januarja do marca

Prva četrtnina leta nam prinaša kar nekaj nizko aktivnih meteorskih rojev, vključno z Virginidi, aktivnimi od konca januarja pa vse do srede aprila. Na severni polobli pa je eden od dveh najpomembnejših rojev, meteorski roj Kvadrantidov, popolnoma zasenčen zaradi svetle Lune.

δ - Kancridi

Aktivnost: 1.1. - 24.1.

Maksimum: 17.1., $\lambda_{\odot} = 297^{\circ}$, ZHR = 4

Roj zaradi svoje majhne aktivnosti in velikega območja radianta, ki se verjetno sestoji iz več podcentrov, najbolj ustreza opazovanju s teleskopi. Dolge zimske noči in dejstvo, da je radiant skoraj celo noč nad obzorjem, so le še dodatna vzpodbuda opazovalcem.

γ - Normidi

Aktivnost: 25.2. - 22.3

Maksimum: 14.3., $\lambda_{\odot} = 353^{\circ}$, ZHR = 8

γ - Normidi so podobni sporadičnim meteorjem, njihov vrhunec je ponavadi zelo oster, včasih pa tudi daljši in manj opazen. Najboljše rezultate dobimo, če jih opazujemo po polnoči, saj se njihov radiant počasi dviguje.

Meteorski roji od aprila do junija

Meteorska aktivnost se poveča v aprilu in maju, z meteorskimi roji kot so Liridi, π - Pupidi, η - Akvaridi (vrhunec med 5.5., 10h UT in 6.5., 11h UT), toda slednja meteorska roja bo letos zasenčila Luna. V mesecu maju in juniju bodo meteorski roji najbolj aktivni

v dnevnem času, saj pričakujemo podnevi kar šest meteorskih maksimumov. Vizualni opazovalci naj bodo pozorni na Junijske Liride.

Liridi

Aktivnost: 16.4. - 25.4.

Maksimum: 22.4., 16h UT, $\lambda_{\odot} = 32.1^{\circ}$, ZHR = 15, tudi do 90

Liridi so primerni za vse vrste opazovanj, maksimum je ponavadi zelo kratek, traja le eno uro ali največ dve. Le leto 1996 je prineslo izjemo z maksimumom, ki je trajal kar od osem do dvanajst ur, s 15-20 meteorji na uro. Radiant Liridov počasi vzhaja skozi noč, zato je najbolje, da jih opazujemo od 22.30h po lokalnem času, še posebej zato, ker vzide Luna od 01h do 02h in bomo imeli zato z njo manjše probleme takoj po polnoči.

Junijski Liridi

Aktivnost: 11.6. - 21.6.

Maksimum: 16.6., $\lambda_{\odot} = 85^{\circ}$, ZHR = 0-5

Ta meteorski roj so prvič opazili leta 1966, vendar trdnih dokazov za obstoj tega roja ni, čeprav je leta 1996 kar nekaj opazovalcev samostojno opazilo Junijske Liride. Letos (1999) bodo Junijski Liridi, kar se Lune tiče, v ugodni legi za opazovanje, zato bi bila dobrodošla potrditev ali zanikanje tega roja.

Meteorski roji od julija do septembra

V tem času se je najbolje osredotočiti na šibkejšje meteorske roje, ki jih ne bo motila Luna, kot so Sagitaridi, Akvaridi in α - Kaprikornidi. Dva močna roja, južni δ - Akvaridi in α - Kaprikornidi so izgubljeni zaradi močne Lune.

Pegasidi

Aktivnost: 7.7. - 13.7.

Maksimum: 10.7., $\lambda_{\odot} = 107.5^{\circ}$, ZHR = 3

Opazovati ta, samo nekaj ur trajajoči meteorski roj, je zelo zahtevno, saj lahko že nekaj oblačnih dni popolnoma prepreči vizualna opazovanja. Pegasidi bodo najlepše vidni v drugi polovici noči, Luna pa jih bo le rahlo motila pred zoro.

Perzeidi

Aktivnost: 17.7. - 24.8.

Maksimum: 12.8., 23h UT, $\lambda_{\odot} = 139.81^{\circ}$, ZHR = 120 - 160

13.8., 05h UT, $\lambda_{\odot} = 140.03^{\circ}$, ZHR = 100

13.8., 13h UT, $\lambda_{\odot} = 140.35^{\circ}$, ZHR = 100

Perzeidi so v zadnjem času postali najbolj vznemirljiv in dinamičen roj s 400 meteorji na uro v letu 1991 in letu 1992. Njihovo število se je zmanjšalo na 300 meteorjev na uro v letu 1993 ter na 220 v naslednjem letu. Sedaj znaša ZHR primarnega maksimuma od 120 do 160. V letu 1997 so opazili povečano aktivnost meteorskega roja; terciarni maksimum, vendar pa ni nobenega zagotovila, da se bo pojavil tudi v letu 1999.

Avgustovska mlada Luna bo omogočila idealne pogoje vsem opazovalcem, najlepše pa bomo videli ta meteorski roj iz Evrope, vzhodne Severne Amerike, Daljne vzhodne Sibirije, Aljaske ter severnega Pacifika.

δ - Aurigidi

Aktivnost: 5.9. - 10.10

Maksimum: 9.9., $\lambda_{\odot} = 166^{\circ}$, ZHR = 6

δ - Aurigidi so podoben meteorski roj severne poloble, a so zelo malo opazovani. Okoliščine za opazovanje njihovega maksimuma so zelo dobre, saj se mlada Luna pojavi 9.9. Značilnosti tega roja so šibki meteorji.

Meteorski roji od oktobra do decembra

Mlajši ekliptični roji dosežejo svoj maksimum v prvi polovici novembra s Tauridi. Pred tem meteorskim rojem pa lahko opazujemo še Drakonide, Orionide in Geminide. V novembru pa lahko pričakujemo tudi veliko število Leonidov. Zaradi decembrske mlade Lune bodo dobro vidni χ - Orionidi, Phoenicidi, Puppidi - Velidi, Monocerotidi, σ - Hidridi in Geminidi, Luna pa bo prekrila Coma Berenicide in Urside.

Drakonidi

Aktivnost: 6.10. - 10.10.

Maksimum: 9.10., 03h UT, $\lambda_{\odot} = 195.4^{\circ}$, ZHR = periodičen; tudi meteorski dež

Vsi Drakonidi bodo to leto dobro vidni. Ta meteorski roj povzroči meteorski dež (1933, 1946) vsakič, kadar se njegov matični komet vrne v perihelij, kar se bo zgodilo tudi novembra 1998, tako da leta 1999 pričakujemo manjšo aktivnost tega meteorskega roja.

Pripis urednice: V letu 1998 so videli meteorski dež (ZHR 250 v eni uri) na Daljnem Vzhodu, medtem ko je bila Evropa večinoma prekrita z oblaki (Tudi mi smo gledali le dežne kaplje!).

Južni Tauridi

Aktivnost: 1.10. - 25.11.

Maksimum: 5.11., $\lambda_{\odot} = 223^{\circ}$, ZHR = 5

Severni Tauridi

Aktivnost: 1.10. - 25.11.

Maksimum: 12.11., $\lambda_{\odot} = 230^{\circ}$, ZHR = 5

Zaradi svetlosti in počasnosti nekaterih meteorjev teh dveh meteorskih rojev so Tauridi idealna tarča za fotografe, pa tudi opazovalce. Slovijo po svojih enkratnih bolidih, čeprav se le ti ne pojavijo vsako leto.

Leonidi

Aktivnost: 14.11. - 21.11.

Maksimum: 17.11., 23h UT, $\lambda_{\odot} = 235.16^{\circ}$, ZHR = 100, toda v letu 1999 lahko pričakujemo

celo meteorski dež

Zaradi vrnitve matičnega kometa lahko v letu 1999 pričakujemo povečano aktivnost tega meteorskega roja. Radiant vzide šele okoli polnoči po lokalnem času, ko bo Luna že zahajala. Najbolje se bo Leonide v času njihove največje aktivnosti videlo iz Evrope, Severne Afrike, Bližnjega in Srednjega Vzhoda ter zahodne Rusije.

χ - Orionidi

Aktivnost: 26.11. - 15.12.

Maksimum: 2.12., $\lambda_{\odot} = 250^{\circ}$, ZHR = 3

Šibek meteorski roj z dvojnimi radiantom, primeren za opazovanje s teleskopi.

Monocerotidi

Aktivnost: 27.11. - 17.12.

Maksimum: 9.12., $\lambda_{\odot} = 257^{\circ}$, ZHR = 3

Podrobnosti o tem meteorskem roju, vključno s pozicijo radianta, so še vedno precej negotove. Letos je ta roj v ugodni legi za opazovanje, zanj pa so značilni šibki meteorji.

σ - Hidridi

Aktivnost: 3.12. - 15.12.

Maksimum: 12.12., $\lambda_{\odot} = 260^{\circ}$, ZHR = 2

σ - Hidride so najprej opazili v šestdesetih letih s pomočjo fotografije. So zelo šibki in maloštevilni. Dostopni so tako opazovalcem severne kot tudi južne poloble, saj je njihov radiant blizu ekvatorja. Najnovejši podatki kažejo na to, da se lahko njihov maksimum pojavi tudi šest dni prej, kot je navedeno zgoraj, zato bo vsakršno opazovanje zelo dobrodošlo.

Geminidi

Aktivnost: 7.12. - 17.12.

Maksimum: 14.12., 11h UT, $\lambda_{\odot} = 262^{\circ}$, ZHR = 120

Geminidi so eden najlepših meteorskih rojev, kar jih lahko opazujemo. Zaradi Lune jih bomo letos opazovali le v drugi polovici noči. Ta meteorski roj je zelo svetel s srednje hitrimi meteorji. Maksimum se spreminja v svoji aktivnosti, lahko se pojavi prej ali pa po zgoraj navedenemu času (najverjetneje od 15h - 16h UT).

Literatura

- [1] A. McBeath: **IMO 1999 Meteor Shower Calendar**, 1999.

8 Leonidi Gabrijela Triglav

Abstract

The Leonids are the most spectacular meteor shower observed in the past 200 years. They are now preparing for another show in the 1998 and the 1999. This is a periodic shower. Every 33 years Earth crosses the main part of the stream of the Leonids and we can see the shower. History of the shower is a bit complicated. We can follow it to the year 902. It was described in old scripts of American and Asian nations. First real observations were made by *A. von Humboldt* in the 1799. In the 1932 was made first radio observation. And last years observations in two seconds period indicate on the great shower which will follow this year.

Uvod

Leonidi so eden izmed najspektakularnejših meteorskih rojev v zadnjih 200 letih. V letošnjem letu je februarja prišel matičen komet v perihelij, zato se napoveduje, da bomo letos videli eno od najboljših predstav meteorskega roja Leonidov.

Leonidi so periodičen roj, saj Zemlja prečka glavni del roja vsakih 33 let. Roj je aktiven od 14. do 21. novembra. Zemlja zaide v potok skoraj čelno. Delci priletijo v atmosfero s hitrostjo 71 km/s, tako povzročijo zelo hitre meteorje, ki so največkrat beli, zeleni in modri. Ta roj je v primerjavi z drugimi že formiral zaprto krožnico delcev pred in za kometom.

V letih, ko matičnega kometa *55P/Tempel-Tuttle* ni v prisončju, je urna frekvenca 10 meteorjev. Ta roj lažje opazujemo v jutranjih urah, zaradi že omenjenega čelnega vstopa v atmosfero in radianta, ki je zvečer nizko nad obzorjem ali pod njim.

Nekaj najosnovnejših podatkov o roju:

Pozicija radianta: $\alpha = 153.2^\circ$, $\delta = +22.0^\circ$.

Premik radianta: $\alpha = +0.70^\circ$, $\delta = -0.42^\circ$

Aktivnost: 14. do 21. november, maksimum 18. novembra, $\lambda_\odot = 235.16^\circ$

Komet: 55P/ Tempel-Tuttle

Zgodovina

Roj Leonidov lahko sledimo nazaj v leto 902 našega štetja. Pred letom 1799 so se posebej spektakularni maksimumi zgodili v letih: 902, 934, 967, 1037, 1202, 1366, 1533. Zapiske o njih so našli evropskih, kitajskih in arabskih dokumentih.

Novembra 1799 je bil meteorski dež prvič zapisan. Zanesljiva priča je bil svetovni popotnik *A. von Humboldt*, ki je bil v času meteorske nevihte v Cumani Južna Amerika. Ko je roj videl ga je opisal kot: "Ni bilo nobenega dela neba velikosti premera Lune, ki ga ne bi preletel meteor in to v vsakem trenutku. Ti meteorji so se gibali ob severa proti jugu in so bili dolgi 8° do 10° . Trajali so 7 do 8 sekund." To so potrdili tudi kapitani ladij, ki so plule po severnem Atlantiku. Von Humbolt je povprašal južno ameriške Indijance o tem dogodku in ti so mu poročali o enakem dogodku iz leta 1766.

Nato je opazovanje zamrlo do 12. novembra 1833, ko se je meteorski roj vrnil z vsem bliščem. Čeprav moramo pripomniti, da so na ta dogodek opozarjala že opazovanja

ladijskih kapitanov Evrope in Azije, v letih 1831 in 1832, ko so videli povečano število meteorjev. Leta 1833 so tako v Severni Ameriki načrtno opazovali roj in iz podatkov leta 1834 določili radiant (*Olmsted*). Tako se je meteorska astronomija res začela s to nevihto, saj se je *Twining* leta 1834 ukvarjal z izvorom Leonidov (njihov nastanek ga je zanimal).

Leta 1863, nekaj let pred ponovnim maksimumom, je Newton preiskal stare dokumente z zapisi o Leonidih in napovedal povečanje maksimuma za leto 1866. Leto pred napovedano meteorsko nevihto so odkrili matični komet (19. december 1865). Neodvisno sta ga odkrila dva človeka, po njiju pa se imenuje matičen komet 55P/ Temple-Tuttle. Komet je Uran ulovil na poti skozi Osončje. Zato se sedaj kometova krožnica razteza vse tja do Urana in je obhodna doba 33 let. Torej so Leonidi prišleki, ki jih je Uran leta 126 n.š. potisnil v to orbito.

Podobno kot je Newton napovedal v tem letu 900 meteorjev na uro, so ti blesteli s 5000 meteorji na uro.

Tudi v letu 1899 so bili Leonidi pozorno opazovali in raziskali. Uvedli so dva nova termina v povezavi z Leonidi, ki sta nastala zaradi vplivov raznih planetov; *ORTHO-LEONIDI*, ti meteoroidi potujejo po skoraj identičnih orbitah in ustvarjajo skoraj kompakten roj, ki potrebuje skoraj tri leta, da gre mimo določene točke v orbiti. *CLINO-LEONIDI* ti nam dajejo manjše skupine meteoroidov, ki se nahajajo pred in za maksimumom. Da gre Zemlja čez njih potrebuje pet do šest let. Napram ortho potoku je clino potok širši vendar manj gost.

Vendar leta 1899 meteorske nevihte, kljub napovedim ni bilo, saj jih je pri opazovanju motila polna Luna. To pa je bil velik udarec za opazovalce meteorjev, ki so v očeh javnosti pogoreli. Zato pa so leto za tem presenetili prebivalce Hudsonovega zaliva z bogato predstavo tisočih meteorjev na uro. Število je počasi padalo po letih (1901 - ZHR 800-230, 1902 - Luna, 1903 - manjša nevihta). Od leta 1904 pa do 1928 se ni zgodilo praktično nič. Leta 1928 je ponovno pričelo naraščati njihovo število. Leta 1930 so imeli maksimalen ZHR 120, leta 1931 pa okoli 180. To leto pa je bilo tudi prelomno v opazovanju meteorjev, saj so prvič opazovali s pomočjo radio astronomije. Tako je Luna zgubila vrednost svojega negativnega vpliva na opazovanja in število meteorjev.

Leta 1932 je *Prentiss* opazil vrh z ZHR-jem 240, kar je veliko manj od glavnega roja. V štiridesetih in petdesetih letih je večina opazovalcev spet ignorirala Leonide, zato so zgrešili povečanje aktivnosti na 50 meteorjev na uro.

Po skoraj celotnem stoletju so leta 1965 ponovno odkrili matični komet 55P/ Temple-Tuttle. Eno leto za tem pa so Leonidi spet zablesteli z 10000 meteorji na uro. To so potrdili tako vizualci, kot tudi radio astronomi. Marsikateri amaterski opazovalec je skakal okoli od veselja, saj je videl najspektekularnejšo nevihto do tedaj. Kajti v dvournem intervalu se je frekvenca meteorjev povečala iz 40 meteorjev/h na 40 meteorjev/s. Pravzaprav so že ugibali število meteorjev v sekundnem intervalu.

Spet je bila Luna motilni dejavnik leta 1967.

Leta 1968 pa so opazovalci na Pacifiku opazili kratek vrh z 80 meteorji na uro. Leta 1969 pa so v Ameriki opazili preko 100 meteorjev na uro.

Leti 70 in 71 sta bili razočarujoči, leta 72 pa so v Sovjetski zvezi videli manjši vrh s šibkejšimi meteorji šibkejših magnitud. Opazovanja iz leta 66 do 69 so nakazovala manjše delce v meteoroidnem potoku na katere naletimo v krajših intervalih po času glavnega maksimuma (4, 5, 6, in 12 let). *McIntosh* je za opisane delce ugotovil, da so

najverjetneje zapustili komet pred šestimi periodami, ko je komet prišel v perihelij leta 1767.

V letih 61 in 65 je maksimum trajal dlje in je imel večsvetlejših meteorjev (večjih delcev), kar kaže na to, da so ti delci zapustili komet veliko prej. Razporeditev delcev okoli kometa je neenakomerna, kar je tudi posledica gravitacije Jupitra in Saturna.

Med leti 1973 in 1993 je bil maksimum ZHR okoli 15. Tako se je ob ponovnem prihodu kometa se je pričelo število Leonidov povečevati. Leta 1993 so opazili 18 meteorjev na uro, leto dni kasneje 1994 pa so kljub polni Luni z radijskim opazovanjem določili frekvenco na 80 do 100 meteorjev na uro. Leta 95 pa se je aktivnost povečala za trikrat (30 meteorjev/h).

1996 leta so opazili dvojen maksimum z ZHR 46 ± 4 in napovedo meteorski dež za leti 1998 in 1999. To napovedujejo tudi opazovanja v letu 1997. Meteorsko nevihto so opazovali na Havajih. Ob prehodu Zemlje preko orbite starševskega kometa ob 13:34 UT so opazili samo dvosekundni meteorski dež. Slučajno je ta maksimum posnel na videokamero Masao Kinoshita (Osaka, Japonska) na otoku Mt. Mauna Kea na Havajih. Na tem intervalu je bilo 100 do 150 meteorjev sija od -2 do -4 magnitude. Ta kratek maksimum se je zgodil ob 13h 31m 51s UT 17.11.1997. Če to število preračunamo na celotno nebo, dobimo kar zavidljiv meteorski dež s frekvenco med 180 000 in 200 000 meteorji na uro. To nam kaže, da moramo biti opazovalci v letu 1998 in 1999 zelo pozorni!

Literatura

- [1] **Utrinki bodo deževali Leonidi 1998**, letak ADJ Mihaela Triglav
- [2] IMO 1995, Monograph No2, **Handbook for visual meteor observers**

9 Temni meteorji Janja Plazar

Abstract

Visual observers occasionally report about objects which appear as "dark" meteor-like objects. In this article some possible explanations for them are presented. There are three possible explanations for dark meteors. They can be a result from some physical eye defects, or they are an optical illusion caused by the eye-brain system or they are genuinely separate phenomena.

Uvod

Za prve temne meteorje smo prvič slišali leta 1993, ko je nek nadebuden astronom v reviji WGN omenil svoja opažanja le-teh. "Temne" meteorje je G. Zay opisal kot objekte, ki izgledajo kot meteorji, vendar so temnejši od nočnega neba in ne svetlejši kot običajni, vizualni, meteorji. Tudi relativno veliko število opazovalcev je poročalo o objektih, ki so jih označili za temne ali črne meteorje. Nekateri avtorji vseeno opredeljujejo ta fenomen kot zgolj iluzijo, vendar je še vedno nejasno, ali je to zadostna razlaga ali ne.

Pojavljanja temnih meteorjev

Zay je sprva opisal svoj temen meteor kot "nekoliko širšo pravokotno senco, ki se giblje z izredno hitrostjo" in priznal, da je bil v času opazovanja že nekoliko utrujen, s čimer je podal možno razlago tega pojava. Kasneje je objekte opazoval "budno in z jasno glavo" in bili so enaki prejšnjim. Pri svojem zadnjem opazovanju, o katerem je poročal leta 1993 v reviji WGN, je zasledil svetlejši meteor tretje magnitude, ki pa je imel oblačen, mestoma kratko bleščeč videz. Zay je ugotovil, da je bil, če izvzamemo proizvajajočo svetlobo, zadnji meteor podoben širokim "temnim" meteorjem.

A. McBeath [1] v svojem članku trdi, da je temne meteorje možno videti čez celo noč, pod vsakršnimi pogoji, pri popolni budnosti ali skoraj totalni izčrpanosti. Temni meteorji se navadno pojavljajo individualno, kot večina meteorjev. Vsi naj bi bili zelo dobro vidni, torej skoraj vedno zaznani v centru vidnega polja ali pa v polju 40 stopinj okoli vidnega centra. Zdi se, da temni meteorji preferirajo noči s posebno temnim in jasnim nebom, pa še pod temi pogoji niso pogosti; viden je kvečjemu eden ali mogoče dva meteorja na noč.

Čeprav ni nihče vzdrževal evidence podatkov teh opazovanj, se groba ocena videnih objektov giblje okoli 40 do 50 v preteklih desetih letih meteorskega opazovanja, kar je, zelo približno, en temen meteor na 160 do 200 "normalnih" meteorjev.

Zgodnejša opazovanja

V preteklosti ne zasledimo veliko podatkov o "temnih" meteorjih, ki bi jih podali vizualni opazovalci. Mogoče je vzrok avtomatično sklepanje, da se temni meteorji pojavljajo le kot sad domišljije ali pa je to mogoče zato, ker je to relativno recenten pojav. Vendar pa obstaja ogromno zapisov o temnih objektih, podobnih meteorjem, ki so jih videli prečkati lunino ali sončevo ploskev pri opazovanju skozi teleskop.

Glede na to, da so bili vsi ti objekti opaženi pri potovanju čez svetlejšo telo, je možno, da to niso objekti, o katerih govorimo v tem članku. Večina poročil omenja, da bi to lahko bili meteorji ali večja telesa (asteroidi in manjši planeti) zunaj zemeljske atmosfere. Nekateri jih imenujejo tudi "vesoljski meteorji" (Müller, 1996).

Nenavadno je, da kljub tolikšnemu zanimanju za naravne fenomene vseh vrst ob koncu 19. in začetku 20. stoletja ni mogoče zaslediti nobenih podatkov o opaženih temnih meteorjih iz tega obdobja.

Veliko recentnih opazovanj je ohranjenih le v ustni, velikokrat anekdotični obliki, kajti zdi se, da je med opazovalci videvanje teh objektov skorajda sramotno.

Možne razlage

Zaenkrat obstajajo le tri možne razlage za temne meteorje. Ti so lahko rezultati fizičnih okvar v očesu, lahko so le iluzija, ki jo povzroči očesno-možganski sistem ali pa so resnični.

a) Očesne napake

Če pregledamo vse možne fizične okvare, ki se lahko pripetijo človeškemu očesu, obstaja v resnici le ena zanimiva podrobnost, ki pride v poštev. Nobena druga znana napaka namreč ne more povzročiti ničesar, kar je podobno majhnim, temnim, meteorjem podobnim črtam ali kosmičem nepravilnega značaja. Strokovno jih označujemo kot *muscae volantes* (v prostem prevodu "leteče muhe"). To so nepravilni nizi odmrlih celic, ki ležijo v steklovini očesnega zrkla in so ostanki atrofiranih kapilar, ki preskrbujejo zrklo s krvjo pred in po rojstvu človeka. Navadno se krvne žile razgradijo do otrokovega osmega meseca. Na žalost razgradnja ni popolna in majhni nerazgrajeni ostanki ostanejo v očesu. Ti ostanki pod vplivom gravitacije padejo na bazo zrkla in kakršnikoli nenadni premiki očesnega zrkla jih lahko dvignejo v naše vidno polje. Tehnično to niso resnične vidne napake, saj se pojavljajo pri vsakem človeku. Včasih so sicer moteče, vendar pretežno neškodljive.

Čeprav je veliko teh verižic celic nepravilnih, večinoma spiralno zavitih in ukrivljenih, se pri večini ljudi pojavljajo okrogli, temni madeži. To bi lahko bile kratke verige ali skupine celic. Urni premiki očesa lahko hitro povzročijo navidezne meteorske hitrosti ter izginejo takoj, ko se umaknejo iz našega vidnega polja ali takoj, ko se umaknejo proti tlam, kjer niso več tako dobro vidni.

Difrakcijski efekti na robovih individualnih črnih pack lahko povzročijo tudi svetlejšo, včasih nekoliko iskrivo črto. Vendar pa je to najbolje vidno pri dnevnih pogojih s svetlim ozadjem.

Kakorkoli, vsaj nekateri temni meteorji so lahko rezultati *muscae volantes*, kot npr. nekateri temni meteorji, ki jih je opisoval Zay v svojem tekstu.

b) Optične utvare

O možganskem obdelovanju optičnih slik še zmeraj premalo vemo. Še vedno obstaja veliko nenavadnosti, kar se tiče očesno-možganskega sistema, ki še niso bile podrobno proučevane, kaj šele razložene. Tako je skorajda nemogoče doseči temeljitost pri iskanju potencialnih optičnih utvar v zvezi s temnimi meteorji.

Včasih je po udarcu v glavo mogoče zapaziti svetle ali svetlo obrobljene zvezdaste predmete, ki padejo skozi vidno polje. Podobne efekte lahko zaznamo tudi po nenadni spremembi krvnega pritiska ali pri omedlevici. Fiziološke spremembe lahko privedejo tudi do povečane utrujenosti in s tem do takih vizij. Vse to kaže podobnost s temnimi meteorji, vendar gre pri vseh teh primerih za razliko od meteorjev za svetlejšo in pravilnejšo objekte.

Zanimiv je tudi pojav *sinestezije* (sočutenje), ko ostala čutila, kot so voh, sluh, tip in okus zaznavamo kot vizualne signale, ki v nekaterih primerih zaobsežejo celo vidno polje. Zadnja proučevanja tega fenomena govorijo, da je to normalen pojav v obdobju nekaj mesecev ali celo let po rojstvu. Obstajajo celo hipoteze, da je sinestezija prikrita v vseh nas v večjem ali manjšem obsegu, po tem, ko je skušala biti zatrta v zgodnjem otroštvu. Vendar pa je bilo na tem področju narejenih tako malo podrobnih raziskav, da ni mogoče zagotovo trditi, ali so ti efekti resnično pomembni pri obravnavanju temnih meteorjev.

c) Atmosferski objekti

Opazovalci, ki opazujejo na krajih, ki so svetlobno onesnaženi, pogosto poročajo o meteorjem podobnih objektih, ki običajno sledijo včasih megličastim, brezciljnim sledem, ki sekajo nebo. To so ptiči, netopirji, žuželke, odpadlo listje in podobno, ki odbijajo svetlobo mestnih luči. Večina nočnih letečih živali je temnih, a ko so osvetljeni, čeprav rahlo, se zdijo svetlejši od nočnega neba. Zdi se neverjetno, da bi nočne leteče živali lahko razložile karkoli drugega kot majhen del opaženih temnih meteorjev.

V zraku je tudi ogromno semen in peloda, kar pogosto služi za razlago nekaterih temnih objektov, ki so vidni v smeri proti soncu ali luni, vendar so na temnem nočnem nebu praktično nevidni. Ker so ti objekti v zraku le ob vetrovnih nočeh, bi se morali vsi meteorji gibati v isti smeri - v smeri vetra.

Malo dokazov je, ki bi podpirali tolikšno selektivnost pri pojavu temnih meteorjev, tako da lahko to možnost obravnavamo kot skoraj nemogočo.

d) Pravi temni meteorji

Rdeča in vijoličasta sta pri meteorjih izredno redki barvi. Nastanek teh barv zahteva neobičajne okoliščine. Če so vsaj nekateri meteorji temno vijoličaste barve (možno je, da ti proizvajajo večino svoje svetlobe v UV območju), to lahko pripišemo relativni redkosti temnih meteorjev in težavnosti zaznavanja le-teh. Mogoče opazovalci, ki opazijo temne meteorje, v bistvu zaznajo redke UV meteorje, ki se nahajajo ravno na robu človeške detekcije.

Nedavno odkritje γ žarkov, ki bruha iz višjih slojev atmosfere, lahko povežemo s pojavom temnih meteorjev, čeprav je energijski nivo γ žarkov izredno visok.

Zaključek

Dejstvo, ali so temni meteorji resnični ali ne, ostaja zaenkrat še neznanka. Nekaj dokazov obstaja, ki podpirajo domnevo, da so resnični, nekateri pa to veselo spodbijajo.

Z enakim problemom smo se srečali tudi na našem taboru, ko sta dva udeleženca videla temnemu meteorju podobno stvar. O njunem psiho-fizičnem stanju sicer ni

zabeleženega ničesar, vendar pa je dogodek povzročil kar burno razpravo in veliko vroče krvi.

Literatura

- [1] McBeath, A.(1995): **Dark meteors**, WGN, The Journal of the IMO 23:3, pp. 91-96
- [2] McBeath, A (1998): **Dark Meteor Database: News from 1996-98**, WGN, The Journal of the IMO 26:3, pp.105-108



Slika 18: Janja se sprašuje ali je kateri od njenih opazovalcev videl temni meteor? *Janja is asking herself is who from her observers saw a dark meteor?*

10 Adolphe Quetlet - veliki mož astronomije Miloš Čotar

Abstract

He was born in 1796 and he died in 1874. He was interested in poetry, mathematics, physics, history, especially in astronomy. He wrote many books about meteors. They were very useful, because he predicted many true things in them. He was the first man who predicted meteor shower from 8th August to 15th August.

Adolphe Quetlet

Adolphe Quetlet se je rodil leta 1796. Zanimal se je za psihologijo, poezijo, matematiko, zgodovino in fiziko. Posebno ga je zanimala astronomija. Opazovati je pričel nočno nebo in kmalu je prešel na utrinke, tako imenovane meteorje. Članke o meteorjih je pričel pisati leta 1832 in s tem je veliko pripomogel k spoznavanju meteorjev.

Leta 1824 se je začel zanimati za meteorje in "meteorski dež" (večje število meteorjev ob določenem času). O meteorjih je napisal približno 50 spisov. Postal je direktor astronomskega observatorija v Bruslju. Žal so bila tam njegova opazovanja zaradi slabega vremena omejena na le nekaj mesecev. Ob dobrih idejah pa je zagovarjal tudi napačne in celo neumne hipoteze: povezoval je meteorski dež z naravnimi katastrofami (poplave, potresi, ipd). Zdi se, da ga prevzema nekakšna "srednjeveška miselnost" (plačujemo kazen za svoje grehe).

Meteorje je začel sistematično opazovati in zapisovati. Te zapiske je objavljali v belgijski periodiki, hkrati s članki svojih kolegov. Njegovo delo je slonelo na opazovanju Perzeidov, o katerih je napisal katalog, ki so ga kmalu tudi drugi izpopolnili. To priča o uporabnosti njegovega kataloga. Kot urednik *Correspondance Mathematique et Physique* (CMP) in *Bulletins de l'Academie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles* (BARB) je Quetlet publiciral veliko prispevkov tujih avtorjev, ki jih je dobil po pošti. Nekateri od teh so bili večkrat objavljeni.

Kriteriji za raziskovanje

Ob veliki količini objavljenih člankov je prišlo do razhajanj v podatkih navedenih v njih. Navedeni podatki so bili v nekaterih knjigah celo različni in vrednosti niso bile verjetne. Temu so bile krive velike napake, ki so uničevale prognozo in izračune. Zaradi tega so si zastavili nekaj pravil za raziskovanje, ki so jih striktno uporabljali. Poleg tega niso mogli določiti odkritelja roja meteorjev, zato so si določili nekatere kriterije. Kriteriji za določitev odkritelja meteorskega roja so sledeči:

a) Odkritelj je človek, ki prvi oznani letno vrnitev in publicira svoje rezultate v dobro znani astronomski reviji.

b) Odkritelj je človek, ki prvi preveri letno vrnitev in oznani svoje odkritje v periodiki, ki ima omejeno cirkulacijo; ali v neastronomski knjigi.

Nekatere članke so dokaj hitro objavljali. Quetlet je imel pri tem še prav posebne pravice, saj je bil na dokaj visokem položaju. Kot direktorja belgijskega observatorija

in stalnega tajnika belgijske akademije so ga kolegi in uredniki zelo spoštovali. Poleg svojega znanja je uporabljal tudi nekatere nasvete svojih dopisnih prijateljev.

Odkrivanje Perzeidov

Nekateri najegovi spisi o odkrivanju Perzeidov so preHITEVALI svoj čas. Quetletovo ime se med avtorji največkrat pojavlja, čeprav ne smemo pozabiti na Arga, Benzberga, Forstra, Herricka, Locka in Olbersa.

Quetletov prispevek

Leta 1835 se je Quetlet trudil, da bi opazoval Perzeide celo leto kolikor časa je le mogoče. Hkrati z opazovanjem periodičnih meteorjev je opazoval naravne pojave povezane z živalmi in rastlinami. Ti dve stvari je po združil in nastala je zmešnjava. Leta 1836 je Quetlet objavil datuma 9. in 10. avgust kot zelo pomembna zaradi velikega števila meteorjev. Oznanil je, da bo meteorska aktivnost med 8. in 15. bolj množičena kot kdajkoli prej v letu. Nekateri temu niso verjeli, a napoved se je uresničila. Naslednje leto (1837) so izvedli množično opazovanje. Žal pa so bile glavne opazovalne noči deževne, zato je Quetlet prosil za sodelovanje kolege iz drugih držav. Napoved se je izkazala kot pravilna. Datumi med 5. in 18. avgustom so postali sinonim za največjo aktivnost meteorjev.

Zaključek Quetletovega prispevka človeštvu o meteorjih

Odkritju meteorskih rojev se lahko zahvalimo majhnemu številu ljudi (Quetlet, Forster, Herrick). Quetlet je leta 1836 odkril Perzeide, kar mu štejemo še danes v prid. Leta 1837 je imel originalno idejo kako narediti katalog meteorjev. Prispeval pa je tudi k odkritju Orionidov in Kvadrantidov. Skratka, bil je silno velik mož astronomije.

Literatura

[1] WGN 25-1 February 1997: **Quetlet and the Discovery of the First Meteor Showers**, Jacques Sauval

11 Objektivni za fotografiranje meteorjev Aleš Česen

Mejna magnituda meteorja v odvisnosti od objektiva

Temnejše objekte, ki so na nebu kolikor toliko pri miru, oziroma imamo močnost, da jih sledimo, lahko dobimo na film z dolgimi časi osvetlitve. Pri meteorjih, ki pa so za razliko od 'običajnih' nebesnih objektov povsem naključni in imajo veliko hitrost pa je vsa stvar nekoliko drugačna. Najprej moramo paziti na film katerega bomo uporabili. Vsekakor bi bilo brezupno, če bi poskušali slikati meteorje z občutljivostjo 100 ASA ali drugim nizko občutljivim filmom. Nepisano pravilo je, da vzamemo za slikanje meteorjev film z občutljivostjo vsaj 800 ASA ali več.

Da pa stvar ne bi bila tako preprosta in/ali poceni pa film nima edini odločujoče vloge, kako svetle oziroma temne meteorje bomo lahko posneli. Pomemben delež k temu prispeva tudi objektiv sam s svojo svetlobno močjo oziroma s tako imenovanim zaslonkim številom. Najboljše je delati z objektivni goriščnih razdalj nekje do 60mm in svetlobnimi močmi $f/2$ pa do največ okoli $f/4$. Samo mejno magnitudo za idealne pogoje in za meteor srednje hitrosti bele barve pa lahko izračunamo po sledeči formuli:

$$LM = 2.512 \log \frac{2 \cdot g \cdot d}{f} - 9.95 \quad (1)$$

$$d = \frac{f}{r}, \quad (2)$$

kjer je:

LM - mejna magnituda

f - goriščna razdalja objektiva v mm

r - zaslonka

g - občutljivost filma v ASA

d - efektivni premer objektiva v mm.

Tako sem se predvsem zaradi lastne radovednosti lotil računanja mejne magnitude meteorja za moj objektiv Nikon 24 - 120 mm $f/3.5$ - $f/5.6$ in film z občutljivostjo 1600 ASA, kar tudi kaže spodnja tabela.

Goriščna razdalja f	Zaslonka	Mejna magnituda
24 mm	$f/3.5$	-1.17
35 mm	$f/4$	-1.0
50 mm	$f/4.5$	-0.9
70 mm	$f/5$	-0.78
85 mm	$f/5.3$	-0.69
120 mm	$f/5.6$	-0.44

Tabela 1: Mejna magnituda za nekatere vrednosti goriščnih razdalj in zaslonk.

Na posebno željo vodje 'ekspedicije' PAMET'98 sem naredil tabelo za objektiv goriščne razdalje 65mm f/3.5 za film z občutljivostjo 400 in 3600 ASA:

400 ASA - mejna magnituda: -1.59

3200 ASA - mejna magnituda: +0.68

Efektivnost objektiva E

Da bi na film ujeli meteor, moramo imeti predvsem golo srečo, saj so meteorji povsem naključni. Kljub temu pa lahko z nekaj znanja in z izbiro pravega objektiva povečamo verjetnost, da bomo posneli kak meteor. Tukaj obstaja količina brez enot, ki se imenuje *efektivnost objektiva E* . Glede na vrednost te količine lahko primerjamo objektivne med sabo in se na tak način odločimo, s kakšnim objektivom bomo slikali meteorje. Torej, čim večja je ta vrednost, tem večja je verjetnost, da bomo posneli več meteorjev. Seveda pa to nikakor ni pravilo, še vedno ima vmes prste sreča.

Verjetnost da meteor dobimo v objektiv je sorazmerna s površino neba, ki ga objektiv zajame. E je sorazmeren z diagonalo vidnega polja, pri čemer je diagonala vidnega polja označena s ϕ :

$$\phi = 2 \operatorname{arctg} \frac{d}{2f}. \quad (3)$$

d je diagonala na filmu v mm (za leica format je $d = 43.2\text{mm}$), f pa goriščna razdalja objektiva. Na prvi pogled se zdi, da bomo z objektivom z dvakrat krajšo goriščno razdaljo posneli štirikrat več meteorjev. To je res, vendar daje širokokotni objektiv manj svetlo sliko kot tisti z normalno goriščno (imajo manjšo svetlobno moč). Tako bomo s svetlobno občutljivejšim objektivom dobili na sliko tudi tiste šibke meteorje, ki jih s pretirano širokokotnimi objektivom ne bi mogli posneti.

Svetlost slike pa je premo sorazmerna z

$$\frac{d^2}{f},$$

kjer je d premer vhodne odprtine. Efektivnost je torej v celoti sorazmerna z

$$\frac{d^2 \cdot \phi^2}{f}$$

Na objektivih je navadno podana zaslonka $zas = f/d$, ne pa premer d , kar vstavimo v enačbo in za ϕ vstavimo d/f in dobimo, da je

$$E = \left(\frac{1}{zas} \right)^2 \cdot \frac{d^2}{f}. \quad (4)$$

Po opisanem postopku sem izračunal efektivnost objektiva E za svoj objektiv 24 - 120 mm $f/3.5 - f/5.6$ za različne goriščne razdalje. Rezultati so prikazani v tabeli 2.

Goriščna razdalja f	Svetlobna jakost	Efektivnost obj.
24 mm	$f/3.5$	$E = 6.37$
28 mm	$f/3.8$	$E = 4.63$
35 mm	$f/4$	$E = 3.34$
50 mm	$f/4.5$	$E = 1.85$
70 mm	$f/5$	$E = 1.07$
85 mm	$f/5,3$	$E = 0.78$
120 mm	$f/5,6$	$E = 0.5$

Tabela 2: Efektivnost objektivna E za nekatere vrednosti goriščnih razdalj in zaslonk.

Literatura

- [1] PAMET'95 urednika Aram Karalič in Urška Pajer, ADJ 1995
- [2] Jürgen Rendtel; **Handbook for Photographic Meteor Observations**, IMO 1993



Slika 19: Aleš nekaj spajka, najverjetneje nekaj za fotografiranje. Poglej kako dobre rože rastejo ob observatoriju! *Aleš is welding something most probably for photographing. But look how nice flowers are growing by observatory!*

12 Praćenje meteorske aktivnosti radio metodom Irena Živković, Marija Vučelja

Abstract

In this paper we will only give the basics of forward-scatter method and also the beginning steps that PMG (Petnica Meteor Group, Yugoslavia) took in order to conduct radio meteor observations.

Forward scatter

Meteorske pojave su karakteristične za visinu 80-120 km (jonosfera). Prilikom sagorevanja meteori jonizuju atmosferu i stvaraju jonizovani trag koji može biti različitog prečnika a u zavisnosti od veličine i gustine meteorske čestice.

Praćenje meteorske aktivnosti radio metodom putem refleksije radio talasa od meteorskog traga je poznato kao *forward-scatter*. Princip je sledeći: VHF radio prijemnik (prijemnik za opseg frekvencija od 30 do 100 MHz) se nalazi na udaljenosti 500 - 2000 km od transmitera koji emituje radio talase u istom (VHF) području. Rastojanje između prijemnika i transmitera je izabrano da bude od 500 do 2000 km. Na taj način, zbog zakrivljenosti Zemlje, onemogućen direktan prijem signala od transmitera. Pri ulasku meteora u atmosferu, signal koji emituje transmieter se odbije od meteorskog traga (poput ogledala) i onda postoji mogućnost, da bude registrovan od strane prijemnika. Na mestu prijema se čuje ono što u tom trenutku emituje radio stanica čiju smo frekvencu izabrali. Trajanje refleksije iznosi od nekoliko sekundi do nekoliko minuta. Primitimo da trag traje daleko duže nego pri vizuelnim ili video posmatranjima i da je broj registrovanih meteora slabog sjaja znatno povećan, tj. korelacija između ovih metoda nije skroz jednostavna.

Putem refleksije signala od meteorskih tragova obavlja se komunikacija u VHF području na velikim rastojanjima.

Pored *forward-scatter-a* postoji i *backward-scatter method* ili praćenje meteorske aktivnosti radarskom tehnikom. Iz *backward-scatter* metoda se na manje komplikovan način nego kod *forward-scatter-a* (jednostavnija geometrija) mogu dobiti informacije.

Za naše krajeve smatramo da je zbog rastojanja podesno birati transmiere u istočnoj Evropi. Njihova frekvencija je od 66 do 73 MHz. Za praćenje meteorske aktivnosti radio metodom je potrebna oprema koja se može relativno lako i za (skoro) male pare nabaviti. Nama je najviše muke zadala prijemna antena koju smo pravile nešto manje od dva meseca, i konačno je završile negde pred Novu godinu. Za *forward-scatter* se u svetu najčešće koriste Yagi antene (lake su za izradu), pa zato mi odlučile smo (dvo-glasno) da i "naša" antena bude Yagi. Yagi antene su dobile ime po nekom japanskom profesoru koji je prvi na engleskom jeziku napisao članak o novom tipu antena koji je konstruisao njegov zemljak dve godine ranije. Pokazalo se da te Yagi antene imaju vrlo dobre karakteristike, a najvažnije je što se jednostavno prave i jeftine su, pa su od tog perioda (posle objavljivanja članka) postale veoma popularne u svetu. One se sastoje od elemenata-dipola koji imaju određena imena u zavisnosti od svog položaja u odnosu na aktivni dipol (dipol koji se napaja VF energijom). Imena tih dipola su reflektor, aktivni

element (ili aktivni dipol) i direktori. Svaka antena ima po jedan aktivni dipol i jedan reflektor i najmanje jedan ili više direktora. S obzirom na ukupan broj elemenata postoje troelementne, četvoelementne, a "naša" je petoelementna antena. četvoelementne, a "naša" je petoelementna antena.

Glavni parametri svake antene su polarizacija, impedansa, usmerenost, pojačanje, dijagram zračenja, efektivna površina (dužina, visina), i zavise od frekvence za koju se pravi antena, jer ista geometrijska struktura kod različitih frekvencija ima različita svojstva. Kad se u računicu ubace i Maksvelove jednačine (rad svih antena se zasniva na tim jednačinama), konačno rešenje je antena dugačka 3.5 m sa pet elemenata čije su dužine nešto preko 2 m. Elementi su aluminijumske šipke prečnika 6 mm i 8.5 mm. Noseća cev (centralni boom!!!) je od gvožđa (i vrlo teška, a mogla je da bude i od aluminijuma) prečnika 25 mm.

Prvo testiranje antene je obavljeno 13.-15.12.1997 u vreme aktivnosti Geminida. Pošto proces u to vreme nije bio automatizovan (a nije još uvek, al' biće!) praćenje aktivnosti Geminida je bilo "ušno". Za Geminide je karakteristično grupisanje, što se uklapa u ono što smo mi čule.

Planovi za budućnost-GLOBAL-MS-NET!

Ili globalna meteor-scatter mreža je mreža stanica koje automatski prate meteorsku aktivnost. Cilj mreže je detekcija meteorskih outburst-eva, a to su kratkotrajna povećanja meteorske aktivnosti u trajanju od 0.5 do 2 h. Posebno se radi na detekciji meteorskih outburst-eva koji potiču od prašine iz repova dugoperiodičnih kometa, a koje mogu da prođu vrlo blizu Zemlje. Tako je 1994. detektovan outburst Aurigida. Pik koji je tada zabeležen nije bio zabeležen ranijih godina, a ni naredne 1995. Povećanje aktivnosti se desilo 1994 zbog komete *P/Kiess 1911 II*.

13 Detekcija meteora u VLF području spektra *Nikola Biliškov*

Sažetak

Prema teorijskim modelima sjajne vatrene kugle mogu emitirati VLF zračenje. Ovim bi se mogle objasniti pojave elektrofonih zvukova. Manjak eksperimentalnih podataka onemogućuje precizno predviđanje ovih pojava. Ovdje je opisana naša metoda detekcije meteora u VLF dijelu spektra.

Abstract

According to theoretical models bright fireballs could produce VLF electromagnetic radiation. This theory could explain the phenomenon of electrophonic sounds. Lack of experimental data makes precise predictions of this phenomenon impossible. Here is described our method of meteor detection in VLF part of the spectrum (1 - 11 kHz).

Uvod

Kod meteora razlikujemo dvije vrste zvukova: normalne i elektrofone. Normalni zvukovi se pojavljuju nakon pojave meteora, analogno kao što ne čujemo grom istovremeno s pojavom munje nego nakon nekoliko sekundi. Naprotiv, elektrofonni ili anomalni zvukovi se čuju istovremeno ili čak i prije pojave sjajnog meteora [2 - 5]. Ova pojava se ne može objasniti emisijom zvuka iz meteora, već treba postojati neko elektromagnetsko zračenje koje u blizini promatrača inducira zvuk koji se onda manifestira kao krckanje (slično zvuku električne iskre), grmljavina i zvižduci. Bronshten i Keay su katalogizirali nekoliko stotina pojava elektrofonih zvukova meteora [6]. Danas je najprihvaćenija teorija nastanka elektrofonih zvukova ona koja ih povezuje s emisijom VLF zračenja [1].

Naša promatranja meteora u VLF dijelu spektra započela su tijekom Lirida 1995. godine. Od tada imamo oko 90 sati efektivnih promatranja. Prijemnik smo dobili od dr. eljka Andreića (Institut Ruđer Bošković, Zagreb) kao dio NASA-inog INSPIRE projekta koji se bavi istraživanjem i objašnjavanjem prirodnih izvora VLF zračenja i njegove propagacije kroz atmosferu. Cilj našeg projekta je provjera teoretskog modela o meteorskoj VLF emisiji u području 1 - 11 kHz.

Teorijski model

Dugo vremena je pojava elektrofonih zvukova meteora bila velika zagonetka za znanstvenike, zapravo, nisu se mogli složiti oko nekoliko hipoteza. Danas je najprihvaćenija Keayeva teorija koja, sažeto, kaže:

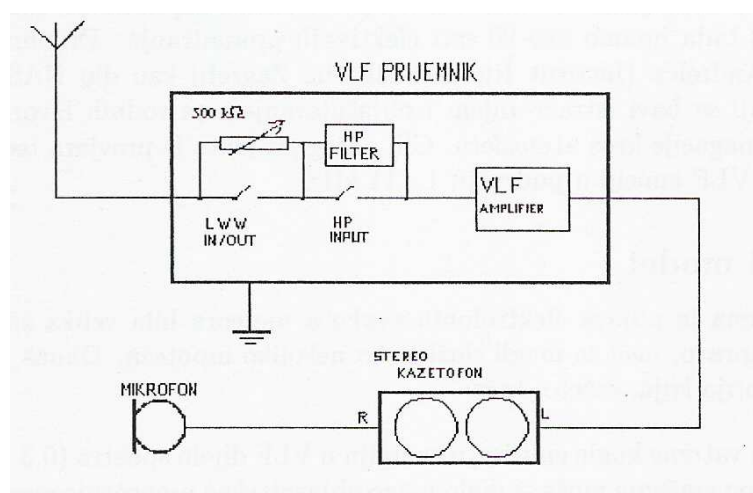
1. Velike vatrene kugle emitiraju energiju u VLF dijelu spektra (0.3 - 30 kHz). Stvaranje ovog zračenja može se djelomično objasniti kao prenošenje energije "uskладиštene" u tzv. magnetskim špagetima, kad se zemljino magnetsko polje omota oko turbulentne plazme koja nastaje oko vatrene kugle. Bronshten je potvrdio ovaj mehanizam činjenicom, da sjajne vatrene kugle proizvode zračenja snage reda veličine nekoliko kW.

2. Nastalo VLF zračenje se direktno transformira u akustični oblik u objektima u okolini promatrača. Eksperimentalno je dokazano da električno polje koje se rapidno mijenja proizvodi šuštave zvukove koje čovjek može čuti [5]. Zanimljivo je da su više zvukova čuli ljudi s dužom kosom i oni koji nose naočale. Kasniji eksperimenti pokazali su da objekti (biljke, zgrade...) mogu provesti zvukove ako se izlože promjenjivom električnom polju.
3. Konačnu potvrdu ove teorije dali su japanski promatrači [8, 9] koji su simultano snimili Perzeid -7m fotografski i VLF prijemnikom, a istovremeno su čuli i elektrofonni zvuk. Ovaj rezultat pokazuje da VLF emisija koincidira s maksimumom u vidljivoj dijelu spektra. traje oko 0.2 s.
4. Prema Astapoviču [11], elektrofonni zvukovi mogu nastati samo kod vrlo sjajnih vatrenih kugli, sjajnijih od -9m, ali se za eksplodirajuće vatrene kugle ova granica pomiče na - 6m.

Metoda

Glavni dio opreme je VLF prijemnik (slika 1) koji prima frekvencije od 1 - 11 kHz. Sastoji se od pojačala, visokopropusnog filtera (škida" niže frekvencije ako je šum prejak), LWW (pomaže ako je signal prejak i time distordiran) i antene. Kao antena najbolja se pokazala žica dužine oko 2 m. Za uzemljenje je obično dovoljno zabiti metalni klin u tlo.

Signal iz prijemnika se može čuti pomoću slušalica, što je vrlo važno jer je tako najlakše vidjeti da li je sve u redu. Pri odabiru kazetofona je najvažnije voditi računa o njihovom šumu pri snimanju. Kvalitetan kazetofon ima jedboliki šum pri svim frekvencijama. Ipak, najbolje bi bilo imati DAT kazetofon ili mini- disc recorder. Mi koristimo stereo kazetofon: na lijevi kanal snima se signal iz prijemnika, a na desni komentari promatrača (vidi sliku). To je važno jer se tako zna kad je prošao neki sjajniji meteor.



Slika 20: Shema sustava za detekciju VLF zračenja meteora.

Nakon promatranja snimke se digitaliziraju i obrađuju. Pri obradi se koristi kompjuterski program Spectrogram (FFT). Kao rezultat dobiva se slika gdje je na apscisi

vrijeme, a na ordinati frekvencija. Intenzitet emisije je proporcionalan intenzitetu točke na slici. Nakon toga koristi se MIDAS za obradu slike i dobivanje intenziteta signala, tj. dobivamo graf ovisnosti intenziteta o vremenu.

Šumovi

Šumovi su daleko najveći problem u detekciji meteora u VLF dijelu spektra. Prirodni šumovi su:

1. **Statici ili sferici** - impulsivno pucketanje koje uglavnom potječe od munja u blizini.
2. **Tweekovi** - sferici distorzirani subionosferskom propagacijom. To su oštri padajući signali trajanja 25 - 100 ms.
3. **Whistleri** - silazni zvižduci koji nastaju propagacijom sferika preko velikih udaljenosti. Potječu od munja s druge strane Zemljine magnetske silnice.

Umjetni šumovi su:

1. **Šum električne mreže** - izmjenični tok struje u električnim vodičima inducira izmjenično električno i magnetsko polje, što se može čuti kao zujanje, ekstremno jako u blizini kablova. Zujanje se sastoji od osnovnog tona (frekvencije 50 Hz) i brojnih viših harmonika koji se protežu sve do nekoliko kHz. Ovaj šum je glavni razlog zbog kojeg se sva promatranja moraju izvoditi izvan naseljenih mjesta, daleko od električne mreže.
2. **OMEGA signal** - Vrlo jaka emisija pri 10.2 kHz i više. Potječe od radio- navigacijskih uređaja i komunikacijskih sustava. *-ujusekaoprodornipiskutavizvukovidužineoko1s.*
3. **Ostali visokofrekventni šumovi** - OMEGA signali ispod 10.2 kHz nastaju jer je umjetni signal jači od bilo kojeg prirodnog i zbog toga prejak i distorziran. Također se često pojavljuju i drugi signali porijeklom od komunikacijskih i navigacijskih uređaja.

Lokalni šum može biti uzrokovan grebanjem antene, vjetrom, prolaskom kukaca, hodanjem u blizini antene, pa čak i glasnim govorom. Uzrok je da antena mijenja svoj položaj (a time i kapacitet) prema tlu. Visoko drveće u okolici antene apsorbira VLF zračenje.

Razvoj metode

Zbog premalog broja sati promatranja nemamo dovoljno snimljenog materijala, a i sjajne vatrene kugle su rijetke i neočekivane pojave koje se obično ne dešavaju za vrijeme promatranja meteora (kao što svaki promatrač zna), tako da je postalo nužno izraditi automatsku VLF stanicu. Ova stanica bila bi smještena na Rušnjaku (koji se pokazao kao jedno od najboljih promatračkih mjesta), u blizini Višnjana. Sastojala bi se od prijemnika VLF zračenja, mikrofona koji hvata eventualne elektrofone zvukove i video kamere sa širokokutnim objektivom za snimanje sjajnih vatrenih kugli. Sve bi to bilo

priključeno na kompjuter (izoliran da ne uzrokuje šumove) opremljen dobrom zvučnom karticom i frame grabberom. Tako bi se izbjegao veliki dio šumova koji nastaju pri snimanju i digitaliziranju signala. Cijela stanica bi trebala biti spojena na Internet, tako da se njome može upravljati s udaljenog mjesta.

Za VLF snimanje na terenu preći ćemo također na digitalnu tehniku. U tu svrhu nabavit ćemo DAT ili mini- disc rekorder.

Literatura

- [1] Bronshten V. A. : **A magnetohydrodynamic mechanism for generating radio waves by bright fireballs**, Solar system research, 17 70-74
- [2] Keay C. S. : **Anomalous sounds from the entry of the fireballs**, Science 210 11 - 15 (1980)
- [3] Keay C. S. : **Audible sounds excited by aurorae and fireballs**, Roy. astronom. soc. Canada 74 253 - 260 (1980)
- [4] Keay C. S. : **Meteor fireball sounds identified**, in Proc. asteroids, comets, meteors, Flagstaff, Arizona, June 26, 1991
- [5] Keay C. S., Ostwald P. M. : **A laboratory test of the production of electro- phonic sounds**, J. acoustical soc. American 89 1823 - 24 (1991)
- [6] Keay C. S. : **Electro- phonic sounds catalog**, WGN- observational report series 6.2 (1994)
- [7] Korlević K. : personal communications
- [8] Taibi R. J. : **Electro- phonic fireballs**, WGN 21:5 222 (1993)
- [9] Watanabe T., Okada T., Suzuki K. : **Meteors and radio waves**, HAM Journal 54 109-115 (1988) (in Japanese)
- [10] Korlević K. : **VLF radio waves from meteors**, Proc. IMC Puimichel 1993, 42 (1993)
- [11] Astapovich I. S.: **Meteoric phenomena in the Earth's atmosphere**, Fizmatgiz, Moskow (1958)

14 Korišćenje astronomske opreme u uslovima hladne klime Irena Živković

Abstract

Cold observing environments present hazards to optical, mechanical, and electronic equipment, to recording media and to the observers. In this paper we want to describe some precautions.

Uvod

U toku 1998. se planira intenzivno posmatranje Leonida zbog pljuska koji se očekuje. Iz različitih (opravdanih) razloga, najbolji uslovi za posmatranje će biti iz regiona istočne i jugoistočne Azije (Sibir ili Mongolija) što je oko 50° N i 115° E. U ovim predelima, novembra meseca (u vreme aktivnosti Leonida) vladaju vrlo surovi klimatski uslovi, pa je potrebna posebna zaštita od ekstremno niskih temperatura kako ljudi tako i opreme. U ovom članku će biti ukazano na neki od problema uzrokovanih niskom temperaturom. Nažalost, ne može se koristiti iskustvo koje su imali članovi ekspedicije koji su iz istih krajeva posmatrali pomračenje Sunca, zato što pomračenje Sunca traje nekoliko minuta u toku jednog dana, dok je u slučaju posmatranja meteora potrebno ostati napolju nekoliko sati u toku dana i sve to više dana.

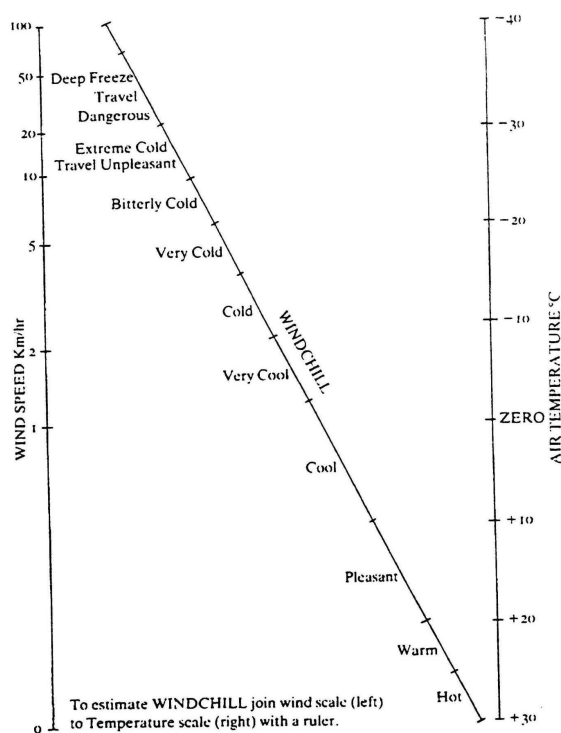
Glavni problemi

Mnogi procesi se različito odvijaju pri različitim temperaturama, menja im se brzina odvijanja ili čak i sam način odvijanja. U principu, niske temperature usporavaju hemijske reakcije, a to je važno uzeti u obzir pri korešćenju napajanja iz baterija, a važno je i za metabolizam čoveka. Postoje i druge promene koje su mehaničke prirode ili se odnose na ponašanje ulja i masti koje sadrži oprema. Temperature koje su karakteristične za regione iz kojih bi se posmatrao pljusak Leonida su i do 50° niže od srednjih vrednosti temperatura za to doba godine u Evropi. Treba uzeti u obzir i vetar i to da se u prisustvu vetra subjektivni osećaj temperature smanjuje tj. temperatura je niža za čak desetak stepeni nego kad ne bi bilo vetra. Takodje je bitno da neki objekti gube vlagu u prisustvu vetra.

Fotoaparati

Niska temperatura izaziva nekoliko karakterističnih problema:

1. Od baterija koje se koriste za autofokus, pokretanje motora i rotora, se dobija lošije napajanje
2. Neki delovi, naročito oni plastični, postaju kruti i lako lomljivi
3. Tečnosti (ulja i masti) postaju viskozniiji i sporije protiču
4. Na okularu i tražiocu se može nahvatati inje



Slika 21: Diagram osjećaja hladnoće iz [1].

Ruski fotoaparati su dizajnirani za "domaće" uslove (ti uslovi uključuju hladnu klimu), ali je moguće da će modeli koji se izvoze imati u sebi drugačija ulja, tj. drugačije će se ponašati na niskim temperaturama. "Second hand" pre-bajonet SLR fotoaparati i okulari se mogu jeftino nabaviti, ali to je osjetljivija opcija i dobro je imati u tom slučaju nekoliko istih "primeraka". Staro Zenitovo kućište (Ruska proizvodnja) se može koristiti nezavisno od količine svetla. Za Zenit se mogu koristiti 42 mm Pentax okular, a vrlo stari model koristi Leica okular. Pentax Super-Takumar okulari (42 mm) su odlični i mogu da rade sa prizvoljno dugo otvorenom blendom. Za malo više para može se nabaviti i stari Nikon F.

Film

Film postaje lomljiv (krt) na nižim temperaturama, energično premotavanje i namotavanje ga može iskidati. To je jedan od argumenata protiv motora koji se koriste za automatsko premotavanje filma. Postoji još jedan suprotan problem ovom, a to je kod Ester filmova koji mogu biti jači od nekih delova aparata, pa se može desiti da nasilno motanje Ester filmova izazove oštećenje fotoaparata. Hladan vazduh teži da bude suv, pa pri kretanju filma, izolator tj. plastični delovi fotoaparata, mogu generisati statički elektricitet. Kada se to desi iskre mogu "zamagliti" film, naročito ako je film brzo motan. Ovo je još jedan poen za lagano, ručno motanje i premotavanje. Hladan film smanjuje kontrast između meteora i okolnih zvezda, a to je mana zato što je kod meteorske fotografije potrebno da kontrast između meteora i okolnih nepotrebnih zvezda bude što

veći.

Upozorenje pri rukovanju sa filmom

Treba se organizovati tako, da bude što manje operacija na niskim temperaturama. Film se ubacuje u fotoaparatus pre nego postane hladno, a izvadi se sledećeg dana, kada se zagreje. Rezervni filmovi se čuvaju u toplotno izolovanoj vrećici. Posle noćnog rada staviti svaki aparat u specijalnu plastičnu vreću kako bi se sprečila dalja kondenzacija i ne treba je otvarati dok se ne zagreje sledećeg dana. Idealno je razvijati film neposredno posle ekspozicije, ali to može biti nepraktično za ekspediciju. Ako se film iskida, vadi se iz aparata vrlo pažljivo da se ne bi osvetlio, i čuva se u crnoj plastičnoj kutiji. Vađenje filma iz fotoaparata se vrši uz pomoć crne fotografske vreće.

Video oprema

Kamera

Jedan od vrlo važnih problema kod kamkordera je zamagljivanje i usled toga loš snimak. To je uspešno rešeno kod nekih današnjih kamkordera koji imaju ugrađen detektor zamagljivanja i kada rosa i magla budu detektovani onda se automatski prekida snimanje dok se ne otkloni smetnja. Video kameru je najbolje zaštititi od hladnoće nekom izolacijom. Kamkorderi mogu raditi više sati u toku noći. To onda, što se tiče napajanja, daje prednost većim baterijama kojih će biti u manjem broju. (npr. 12 V, 6 Ah, koje rade na bazi kiseline), nego većem broju NiCd pakovanja. Ako se koriste pakovanja na bazi kiseline, ona mogu biti smeštena unutar jednog izolovanog kućišta. Pakovanja koja su u sredini se mogu koristiti poslednja, zato što će hladnoća do njih doći kasnije. Samo menjanje baterija u kamkorderu dovodi do prodiranja hladnoće unutar izolacije.

Videotraka

Nekvalitetna videotraka može da razlije neki od svojih oksida. Pored toga što se gube informacije zapisane na toj traci, iscureli oksid može da se nataloži na glavu kamkordera, što će prouzrokovati kasnije loše snimke. To može da uništi u najgorem slučaju i traku i glavu, pa je korisno pogledati specifikaciju trake i to koja je minimalna temperatura do koje je moguće da radi bez problema. Takođe je korisno očistiti glavu kamkordera pre korišćenja. To se uspešno radi najobičnijim tamponom, a dobra je i upotreba tečnosti kao što je izo-propil alkohol.

Upozorenja pri rukovanju sa kamkorderom

Traka je na nižim temperaturama mnogo krtija i lakše se kida pa je potrebno minimizirati sve manipulacije sa njom u toku noći. Trake je dobro menjati preko dana kada se ponovo zagreju. Dobro je i pregledati traku u toku dana kako bise za narednu noć otklonili eventualni problemi. Delimičan doprinos očuvanju toplote sistema daje upravo traka koja zagreva okolinu usled svog kretanja, ali se ipak najbolji rezultati dobijaju ako se oprema izoluje. Ako baterije to dopuštaju najbolje je da kamera radi čitavu noć, od trenutka iznošenja napolje do kraja celokupne operacije. To je dobro čak i ako kamera ne snima čitavo vreme, već jedan deo vremena reprodukuje.

Generalno upozorenje

Važna stvar je da je osoba koja će rukovati opremom sigurna da to može da čini i sa debelim rukavicama na rukama i u uslovima nedostatka svetlosti. Rukovanje obuhvata montiranje i demontiranje fotoaparata na stojalu, zamenu filma ili trake. Idealno je uvežbati sve to u hladnom i snežnom okruženju.

Baterije

Većina raspoloživih baterija je manje efektivna u hladnijim uslovima. Hladniji uslovi menjaju kapacitet baterije koja se meri amper-urama. Četiri tipa baterija koje je moguće upotrebljavati su:

1. Alkalno-Manganske baterije (MnAl), AA veličine, kapaciteta 2.5 Ah. To su lošije baterije i njihovo korišćenje na tako skupoj ekspediciji može biti loša ekonomija.
2. Nikl-Kadmijumske baterije (NiCd), AA veličine, 0.8 Ah. Mnogi kamkorderi koriste baš takva pakovanja ili slična
3. Baterije od 12 V na bazi kiseline, 40-60 Ah
4. Male baterije od 6 V i 12 V na bazi kiseline, kapaciteta od 1 Ah do 100 Ah.

Relativna zavisnost kapaciteta baterije od temperature za različite hemikalije upotrebljene u bateriji je data sledećim grafikom.

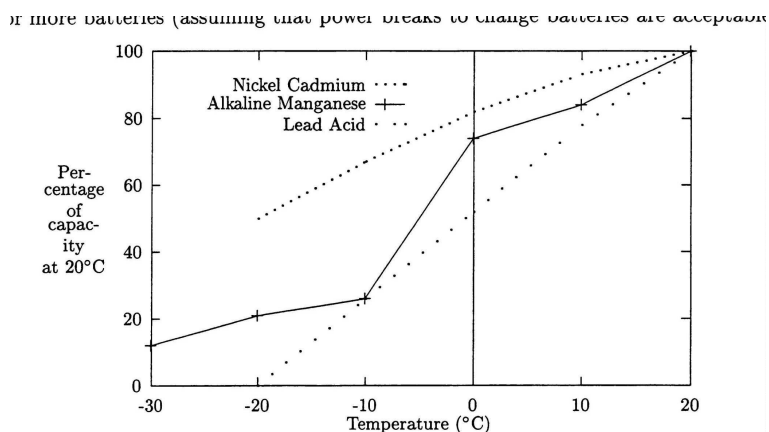


Figure 1 – Ampère-hour capacities of various cells depending on temperature, ex-

Slika 22: Na primer, NiCd baterija na -20°C ima 50 % kapaciteta od normalnog, što znači da ako nama treba 1 Ah, baterija koja je tog kapaciteta će pri nižim temperaturama davati 0.5 Ah, što znači da nam treba baterija od 2 Ah. Drugi način za dobijanje željenog kapaciteta je upotreba više malih baterija. Novije Nik/Metal Hidridne baterije, koje obećavaju bolje performanse u odnosu na NiCd u mnogim aspektima, znatno su lošije na niskim temperaturama od pomenutih NiCd baterija.

Smrzavanje elektrolita

Tačka smrzavanja zavisi od elektrolita koji se koristi i njegove koncentracije. Kod baterija baziranih na kiselinu koncentracija elektrolita se smanjuje prilikom praznjenja baterije. Duboko praznjenje može da povisi tačku smrzavanja iznad -8°C . Inicijalna faza formiranja leda smanjuje unutrašnju otpornost baterije. Isto tako tačka smrzavanja će se povećati kada se jednom ispraznjena baterija napuni. Ako se noću temperatura snižava, veća je verovatnoća hvatanja leda, a samim tim i mogućnost najpre širenja, pa pucanja. Čak i ako ne dođe do uništenja baterije led može da naškodi elektrodama. NiCd baterije su sa tačkom smrzavanja -30°C .

Termalna izolacija baterija

U nekim uslovima je moguće problem izolacije rešiti tako što se baterija stavi na neko toplo mesto daleko od opreme koju napaja, a povezivanje se vrši kablovima. Baterija može ostati topla ako se npr. stavi blizu kože. Moguće je staviti bateriju i u specijalna kućišta koja su izolovana, pa će baterije zadržati toplotu tokom noći. Može se čak i koristiti deo energije baterije za rad malog grejača koji će vršiti zagrevanje.

Ponovno punjenje baterije

Punjenje baterije se može vršiti na temperaturi od $10 - 30^{\circ}\text{C}$. To je lako raditi danju. Baterije koje su veće i neizolovane će morati da se najpre zagreju. Ako se baterije pune hladne, onda postoji mnogo uslova koje moramo poštovati, a jedan od njih je maksimalan napon punjenja. Za punjenje baterije se koriste punjači koje nije teško nabaviti. Ako je vreme rada baterije u toku noći bilo kratko, sutradan treba ostaviti baterije da se pune 25 % ili čak samo 10 % od vremena potrebnog za normalno punjenje.

Elektronske komponente

Mnoge elektronske komponente se različito ponašaju na različitim temperaturama. Neke imaju pozitivan, a neke negativan temperaturni koeficijent, što znači da ako se radi npr. o otporniku koji je na takvom mestu gde se zahteva velika otpornost, a smanjenje otpornosti bi dovelo do proticanja velike struje, što bi dovelo do uništenja uređaja, onda je važno znati ponašanje komponente na niskim temperaturama. Naime, važno je znati da li je temperaturni koeficijent otpornika pozitivan ili negativan tj. da li bi se otpornost sa smanjenjem temperature povećavala ili smanjivala. Od značaja je i brzina promene temperature. Brza promena dovodi do mehaničkog stresa komponente, pa može doći i do oštećenja.

Da bi se izbeglo izlaganje uređaja niskoj temperaturi, potrebno ga je izolirati. Jedan od načina izolacije je stavljanje opreme u izolacijske vreće, ili oblaganje nekim materijalom koji predstavlja toplotni izolator. Uredjaji koji koriste mnogo električne energije se samozagrevaju jer se deo električne energije pretvara u toplotnu, pa u nekim slučajevima njima nije potrebna dodatna izolacija.

Pri korišćenju elektronskih uređaja tj. pri njihovoj specifikaciji se retko daju informacije o njihovim svojstvima na niskim temperaturama, već se akcenat stavlja na neke druge osobine.

Čak i ako se daju neke temperaturne karakteristike, najbolje je i najsigurnije sve to proveriti pre ekspedicije. Provera se može izvršiti tako što će uređaj biti izložen ekstremno niskim temperaturama, istim onakvim kakve će biti i na mestu ekspedicije. Te niske temperature se mogu "postićištavljanjem uređaja u zamrzivač!!!

Postoje i drugi problemi koji se javljaju u uslovima niskih temperatura, ali oni nisu od toliko velikog značaja kao navedeni i mogu se lakše otkloniti.

Literatura

[1] WGN, the Journal of the IMO 25/6 (1997), 237-246

[2] Vančo B. Litovski, **Elektronika I**



Slika 23: Uživancija na morju - nobenega ne zebe (glej zgornji članek)! *Enjoying on the sea - nobody is cold (see the article above)!*

15 Magnituda intenzitet i jonizacija meteora *Marija Vucelja*

Abstract

In this paper we will present some basics of classical theory of meteors. The accent will be on the ionisation, intensity and magnitude of meteors the functions of these physical quantities. One should be noted that the classical theory of meteors is an approximation and therefore in many special cases is unusable. However this was the first one, and the bases for other more general theories.

Uvod

Za bolje razumevanje procesa jonizacije i luminoznosti meteora navedimo prvo neke osnovne elementarne fizičke teorije meteora.

Elementarna fizička teorija meteora

Elementarna (klasična) fizička teorija meteora je prva po nastanku, temelji se na zakonima aerodinamične balistike uvodeći pretpostavke o atomskim sudarima i emisionim prelazima. Za njen razvoj najzaslužniji su *F. L. Whipple*, *E. M. Öpik* i *J. Hoppen*; razvijena je početkom dvadesetog veka. Ona je sada specijalni slučaj, svih novijih teorija, koje su se razvile posle nje. Dobro opisuje veoma sjajne meteore i one čestice koje pri svom prolasku se mogu aproksimirati krutim telom. Zbog savršenijih metoda posmatranja uviđeni su nedostaci i neslaganja ove teorije sa posmatranjima, ali ona je najjednostavnija i podesna za elementarno razmatranje fizičkih procesa kojima meteor podleže pri svome prolasku kroz atmosferu. Pomenimo još neka značajna imena: *C.M. Sparrow*, *H.B. Maris*, i *J. Hoppe*.

Diferencijalna jednačina mase i otpora

Nepoznate su nam masa, oblik i gustina meteora. Posmatranjem meteora možemo zaključiti samo o njegovim fizičkim osobinama ideja je da onda njegove fizičke osobine izrazimo preko geometrijskih osobina. Dva meteorska tela istog geometrijskog oblika imaju različita dinamička i kinematička svojstva, ako im je poprečni presek koji je normalan na smer kretanja čestice različit. Te istih razloga definišimo bezdimenzioni koeficijent oblika meteora (A), te će efektivni poprečni presek biti $A \left(\frac{m}{\rho_m}\right)^{2/3}$, gde je ρ_m efektivna gustina tela. Čestice vazduha koje se sudaraju sa meteorskim telom će smanjivati impuls meteorskog tela. Za neko vreme dt masa vazduha koju će, "istisnuti" meteorsko telo će biti:

$$dm_a = A \left(\frac{m}{\rho_m}\right)^{\frac{2}{3}} \rho_a V dt, \quad (5)$$

gde je ρ_a gustina vazduha. Čestice vazduha u ovoj zapremini će dobiti

$$\Gamma V \frac{dm}{dt} = \Gamma A \left(\frac{m}{\rho_m}\right)^{\frac{2}{3}} \rho_a V^2 \quad (6)$$

jedinica momenta impulsa u sekundi. Γ - koeficijent otpora, uglavnom zavisi od oblika meteoroida. Može imati vrednosti od 0.5 do 1.0.

Imamo da je jednačina otpora:

$$\frac{dV}{dt} = -\frac{\Gamma A}{m^{1/2} \rho_m^{2/3}} \rho_a V^2 \quad (7)$$

Kinetička energija meteoroida se prelazi u toplotnu, svetlosnu i jonizacionu energiju sudara sa česticama vazduha. Najveći deo kinetičke energije pretvori se u toplotnu energiju. Ne ulazeći u to koji se ablacioni proces odvio, možemo pretpostaviti da je priraštaj gubitka mase proporcionalan transferu kinetičke energiji na čestice vazduha koje je "presrelo" metersko telo. Diferencijalna jednačina mase glasi:

$$\frac{dm}{dt} = -\frac{\Lambda A}{2\zeta} \left(\frac{m}{\rho_m}\right)^{\frac{2}{3}} \rho_a V^2. \quad (8)$$

ζ - je toplota ablacije meteoroidnog materijala ($0.2 - 1.0 \cdot 10^{10}$ ergs/g)

Λ - bezdimenzioni koeficijent toplotnog transfera.

Jonizacija meteora

Atomi koji su plegli ablaciji kreću se brzinom meteoroida, njihova kinetička energija reda nekoliko stotina eV. Ovolika kinetička energija je više nego dovoljan da bi se eksitovali i jonizovali atomi meteorske čestice. Tipični jonizacioni potencijali su između 2 - 15 eV. Eksitovani atomi emituju zračenje. Posmatrajmo optički deo spektra (vidljiva svetlost 400-700 nm). Označimo sa τ_I bezdimenzioni koeficijent luminozne efikasnosti, pretpostavljajući da je luminozna snaga I izračena, u ovom području talasnih dužina, proporcionalna stopi gubitka kinetičke energije ablatovanih atoma.

$$I = -\frac{1}{2} \tau_I \frac{dm}{dt} V^2. \quad (9)$$

Zamenom (8) u (9) dobijamo:

$$I = \tau_I \left(\frac{m}{\rho_m}\right)^{\frac{2}{3}} \rho_a V^5 \frac{\Lambda A}{4\zeta}. \quad (10)$$

Koeficijent luminozne efikasnosti je teško izračunljiv. Varira između $2 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^{-4}$. Funkcija je brzine meteora, vrste materijala, koliko se meteoroid dobro može predstaviti modelom krutog tela. τ_I je Whipple predstavio u skraćenoj formi:

$$\tau_I = k_0 V \quad (11)$$

gde je konstanta $k_0 = 8.5 \cdot 10^{-5} \frac{s}{km}$. Ova relacija važi samo za veoma sjajne meteore.

Snaga jonizacije kao i snaga luminoznosti može se uzeti da je proporcionalna utrošku kinetičke snage na ablatovane atome. Označimo sa q broj elektrona ili jona koji nastane u jedinici dužine puta, a η (dimenzija M, L^2, T^{-2}) srednji jonizacioni potencijal jednog atoma, tada je enerija jonizacije u sekundi:

$$qV\eta = -\frac{1}{2} \tau_q \frac{dm}{dt} V^2, \quad (12)$$

gde je τ_q bezdimenzioni koeficijent jonizacije efikasnosti. Ponovo; zamenom (8) u (12) dobijamo:

$$q = \tau_q \frac{\Lambda A}{4\zeta\eta} \left(\frac{m}{\rho_m} \right)^{\frac{2}{3}} \rho_a V^4. \quad (13)$$

Jodrell Bank-ovi saradnici su definisali bezdimenzioni faktor verovatnoće beta, kao verovatnoću da jedan ablatovani atom mase m_i , produkuje pri sudaru sa česticom vazduha slobodan elektron. Pa važi:

$$qV\eta = -\beta \frac{dm}{dt}. \quad (14)$$

Iz (13) i (14) dobija se veza između τ_q i β :

$$\tau_q = \frac{q\eta}{\mu V^2} \beta. \quad (15)$$

Iz gornjih jednačina se vidi da je $\frac{\tau}{\tau_q} \sim V^2$, odatle bi se moglo zaključiti da je $\frac{\beta}{\tau_I} \sim V^4$. Međutim pri proverama javljaju se i anomalije, što se treba razjasniti.

Maksimum luminoznosti i jonizacije

Kako meteoroid nailazi na gušći deo atmosfere produkcija luminoznosti i jonizacije se povećava do maksimuma i nakon čega se opada sa smanjivanjem veličine meteoroda. Maksimum svetlosti se može dobiti diferenciranjem i izjednačavanjem sa nulom jednačine (10) ili (13). Računajmo pomoću jednačine (13). Tada imamo:

$$\frac{1}{q} \frac{dq}{dt} = \frac{1}{\tau_q} \frac{d\tau_q}{dt} + \frac{2}{3m} \frac{dm}{dt} + \frac{1}{\rho_a} \frac{d\rho_a}{dt} + \frac{4}{V} \frac{dV}{dt} = 0. \quad (16)$$

Zamenimo $\frac{dm}{dt}$ iz (8) i uvedimo pretpostavku da je atmosfera homogena i izotermalna. Dobija se:

$$\rho_{a(max)} = \frac{3\zeta \cos z}{\Lambda H A V^2} m_{(max)}^{\frac{1}{3}} \rho_m^{\frac{2}{3}}. \quad (17)$$

Index (max) se odnosi na to da su te veličine za maksimalnu vrednost linearne gustine. Slična jednačina se može izvesti i za pritisak. Upotrebom jednačine mase u integralnom obliku, čijim se izvođenjem nećemo ovde baviti, dobija se:

$$m_{(max)} = \frac{8}{27} m_\infty, \quad (18)$$

odnosno pri maksimumu sjaja ili jonizacije idealizovanog meteora masa se smanjila na $\frac{8}{27}$ originalne mase, a radijus na $\frac{2}{3}$ inicijalnog radijusa. Takođe se može izvesti veza između meteorske brzine i visine pri maksimumu sjaja ili jonizacije. Iz jednačine (17) može se naći:

$$\rho_{a(max)} \sim \frac{I_{max}^{1/3}}{\tau_I^{1/3} V^3}. \quad (19)$$

Vidi se da važi i:

$$\rho_{a(max)} \sim \frac{\rho_{max}^{1/3}}{\tau_q^{1/3} V^{8/3}}. \quad (20)$$

Gore navedene jednačine mogu se napisati i u funkciji pritiska. Može se pokazati onda da je zavisnost visine od brzine meteoroida sledećeg oblika:

$$H_{(max)} = const + 49 \log_{10} V - 4.4 \log_{10} q_{max}. \quad (21)$$

Konstanta u jednačini (21) se izračunava numerički, vodeći računa u pomenutim parametrima u gore navedenim jednačinama. Zbog mnogo nesigurnim veličina, koje figurišu kao koeficijenti u jednačinama, najbolje je konstantu izračunati empirijski iz posmatranja.

Promena mase, sjaja i jonizacije

Masa u bilo kojoj tački data je jednačinom:

$$m = m_{\infty} \left(1 - \frac{\rho_a}{3\rho_{a(max)}} \right)^3. \quad (22)$$

Kombinovanjem jednačina (10), (13) i (18) dobija se jednačina krive sjaja:

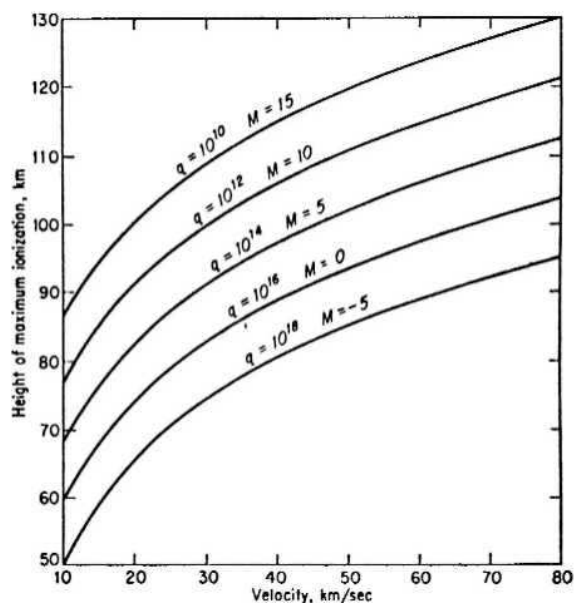
$$\frac{I}{I_{max}} = \frac{q}{q_{max}} = \frac{9}{4} \frac{\rho}{\rho_{a(max)}} \left(1 - \frac{\rho_a}{3\rho_{a(max)}} \right)^2. \quad (23)$$

Ovo je jednačina idealizovanih krivi sjaja pokazuje da je relativna promena sjaja ili jonizacije duž putanje meteora ista za sve meteore - ne zavisi od mase, inklinacije putanje, brzine ili gustine meteora.

Primećeno je da brži i sjajniiji meteori imaju duže tragove, kao i meteori čiji se radijant nalazi pri horizontu u vreme posmatranja. Jedna stanfordska grupa je zaključila da je prosečni meteorski trag dužine 25 km odgovara meteoru 6. magnitude. Veoma sjajni meteori imaju krive sjaja koje se neverovatno dobro poklapaju sa teoretskih, izuzev odstupanja pri pojavi bljeskova. Meteori slabog sjaja imaju krive koje se ne poklapaju sa teorijom; oni ne podležu klasičnim jednačinama, pri ulasku u atmosferu veoma brzo se "razbijaju" na klastere malih fragmenata. Ovi delići se raspoređuju u zapremini koja je sada veća od polazne zapremine polazne čestice, za svaki od fragmenata bi se sada trebale napisati navedene jednačine za kruto telo (a ne samo jedna za čitav meteoroid), da bi se moglo zaključiti o ponašanju klasera; čime se problem znatno komplikuje (niti je broj niti red veličina tih fragmenata poznat ili predvidljiv). Takođe ti fragmenti su razdvojeni u abnormalnim uslovima (nižim visinama i gušćem vazduhu), te će imati "skraćene" nego neovisne čestice. Nedostatci elementarne fizičke teorije meteora, do danas su u velikoj meri ostali nerešeni. Neke nejasnoće su rešene razvitkom uopštenijih teorija meteora. Uzeta je kao prvo i fragmentacija meteorskog tela u obzir.

Literatura

- [1] McKinley D.W. R. **Meteor Science and Engineering**, Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York, Toronto, London, 1961.



Slika 24: Teorijska kriva sjaja upoređena sa početnim i krajnjim tačkama random biranih meteora iz Harvard kolekcije Super-Schmidt-ovih fotografija. (H_{ML} = visina pri maksimumu sjaja; H_B = visina na početku traga; H_E = visina na kraju traga; (Hawkins ans Southworth, 1958).



Slika 25: Marija ima vedno delo! *Marija is always working on something!*

16 Nekaj v zvezi z meteoriti in kraterji *Primož Kajdič*

Abstract

In this paper I tried to establish, what is happening to the meteorite since the moment it enters the Earth's atmosphere, until it falls down. First I tried to find the equation that would describe the loss of mass and the deceleration of the meteorite in the atmosphere. Then I tried to find out what happens to it after impact. Smaller meteorites leave holes, so I tried to calculate the depth of it. Larger meteorites leave craters. Its radius depends on the amount of energy carried by meteorite.

Kaj se dogaja z meteoroidom v atmosferi

Od vstopa v Zemljino atmosfero, pa do padca na tla, se z meteoritom marsikaj dogaja. Zaradi velike hitrosti in zračnega upora se najprej zelo segreje. Pri tem zažari, prav tako pa tudi zrak okrog njega. Takrat ga lahko opazimo kot meteor. Zaradi temperature, ki se takrat pojavi, meteorit izpareva. Pri tem lahko izgubi tudi do 99 odstotkov svoje mase, preden doseže tla. Če bi radi vse to opisali z enačbami, rabimo najprej podatke, kako se z višino spreminja gostota zraka. Privzamemo lahko, da atmosfera začne vplivati na meteorit na višini 100km. Na tej višini je gravitacijski pospešek približno isti, kot na površju Zemlje (razlikuje se za 1,5%). Tako lahko odvisnost gostote zraka od višine podamo z barometrično enačbo:

$$\varrho(z) = \varrho_0 \cdot e^{-z/z'} \quad (24)$$

kjer je

$\varrho(z)$ - gostota zraka

ϱ_0 - gostota zraka na zemljinem površju

z - višina

z' - višina, do katere bi segala Zemljina atmosfera, če bi bila gostota zraka neodvisna od višine ($z' = \frac{R \cdot T}{M \cdot g}$, kjer je R splošna plinska konstanta, T povprečna temperatura zraka, M povprečna molska masa zraka in g gravitacijski pospešek na zemljinem površju. z' je približno 8000m. Na meteorit deluje zračni upor po kvadratnem zakonu upora:

$$F_u = \frac{1}{2} \cdot \varrho(z) \cdot C_u \cdot S \cdot v^2 \quad (25)$$

kjer je:

F_u - sila upora

C_u - koeficient upora

S - prečni presek meteorita

v - hitrost meteorita.

Na meteorit deluje seveda tudi sila teže, ki pa sem jo zanemaril, saj je veliko manjša od sile upora, pa tudi računanje se močno poenostavi. Nastavek za enačbo, ki opisuje izgubo mase zaradi izhlapevanja v odvisnosti od višine, se po mojem mnenju glasi:

$$\frac{dm}{dz} = - \frac{\varrho(z) \cdot C_u \cdot S \cdot v^2}{2 \cdot q_i} \quad (26)$$

kjer je

q_i - specifična izparilna toplota meteorita.

Izrek o gibalni količini pravi:

$$F \cdot dt = d(m \cdot v) = dm \cdot v + m \cdot dv \quad (27)$$

Če zdaj vstavimo v enačbo (27) enačbo (26) in malo premečemo, dobimo nastavek za hitrost v odvisnosti od višine:

$$\frac{dv}{dz} = \left(\varrho(z) \cdot Cu \cdot \frac{S}{2 \cdot m(z)} \right) \cdot (v(z) - v(z)^{3/q_i}) \quad (28)$$

Priznam, da ne vem, kako bi rešil to diferencialno enačbo. Vendar pa to tudi ni bil moj namen. Dejstvo je, da meteorit pade "dol" tudi brez tega. Od trenutka, ko se dotakne tal, nanj deluje mnogo večji upor. Če bo posledica tega padca krater ali samo nedolžna luknja na njivi, pa je odvisno od energije, ki jo še ima meteorit.

Meteoriti brez kraterjev

Majhni meteoriti pri padcu ne bodo povzročili kraterja, temveč samo luknjo. Luknje so v glavnem okrogle, lahko so navpične, večinoma pa so poševne. Globoke so po nekaj metrov, vendar redko več kot kakšen meter. Seveda je to tudi odvisno od trdote površja, na katerega padejo. Če bo kamniti meteorit padel na skale, se bo najverjetneje razletel, večje škode v okolici pa ne bo povzročil.

Ker imam premalo znanja in podatkov ne vem natančno, kako bi lahko izračunal globino luknje h , ki jo bo meteorit naredil. O tem sem samo malo špekuliral. Ker ne vem niti, kakšen zakon upora naj izberem, sem poskusil z dvema modeloma. Predpostavil sem, da je sila upora konstantna (zelo optimistično) in da je linearno odvisna od trenutne hitrosti meteorita. V resnici bi moral upoštevati še kakšno potenco. Morda bi jih bilo dobro postaviti v Taylorjevo vrsto. Toda kdo bo potem to integriral! Seveda sem spet zanemaril težo meteorita. Naj bosta K_1 in K_2 koeficienta upora za Zemljo (v njiju zajamemo gostoto površja, ploščino prereza meteorita...), tako da lahko napišemo enačbi za sili upora:

$$F_1 = K_1 \quad (29)$$

in

$$F_2 = K_2 \cdot v(h) \quad (30)$$

Za globini potem dobimo:

$$h_1 = \frac{1}{K_1} \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (31)$$

in

$$h_2 = \frac{m \cdot v}{K_2} \quad (32)$$

Tu v pomeni hitrost, ki jo ima meteorit tik pred padcem.

Meteoriti s kraterji

Večji meteoriti pustijo za sabo kraterje. Ko padejo na tla se tako meteorit, kot tudi površje, na katero pade, obnašata kot tekočina, kar je predvsem posledica visoke temperature, do katere pride ob padcu. Pri tem se v zrak dvigne velika količina prahu in skal. Pri padcu 12 000 tonskega meteorita, ki ima hitrost 30 km/s, se na njegovem sprednjem robu pojavi pritisk 10Mbar v času 0,17 ms po trku. Po približno 25 ms, pritisk pade na 40 kbar, meteorit pa se zarije 90 metrov globoko. Na koncu bomo dobili krater s premerom 1 km, ki bo globok 150 m. Znanstveniki so definirali "polmer uničenja" R . To je razdalja od središča eksplozije, na kateri se še najdejo razne skale, ki so bile vržene v zrak. Izhlapevanje zaradi vročine se pojavi na razdalji 0,05 R , snov pa se stali na razdalji 0,07 R . R je empirično povezan z energijo, ki se sprosti pri eksploziji:

$$R = 5,7 \cdot W^{\frac{1}{3}} \quad (33)$$

če je W ta energija izražena v tonah TNT.

Energijo lahko izračunamo po energijskem zakonu:

$$W = \frac{m \cdot v^2}{2} \quad (34)$$

kjer je v spet hitrost meteorita tik pred trkom.

Epilog

V Sloveniji še niso našli nobenega meteorita. Morda se bo to zgodilo v bližnji prihodnosti. Obeti so zelo dobri, saj je bila v Prlekiji najdena podobna luknja, kot je opisana zgoraj. Vsi držimo fige in stiskamo pesti, jaz pa upam, da bom kmalu obogatel!

Literatura

- [1] F. Heide - F. Wlotzka: **METEORITES Messengers from Space**
- [2] D. W. Sears: **The Nature and Origin of Meteorites**
- [3] prof. Janeza Strnad ter Peter Legiša in njuna predavanja

Del III

Vtisi



Slika 26: Obiskali smo tudi Hermana Mikuža na njegovem observatoriju na Črnem Vrhu nad Idrijo. *We visited the Herman Mikuž observatory on Črni Vrh over Idrija.*

17 O gastronomiji, astronomiji in sploh vsem Uroš Čotar

Poklon umetnosti

Mogoče se sprašujete kaj ima gastronomija zveze z astronomijo, toda povedati moram, da zelo veliko. Nasititi celo rajdo lačnih astronomov ni lahko, še posebno ne, če to počnemo na Javorniku (beri Sveta Gora). V sveti deželi, kjer sta sveti tudi hrana in elektrika, še posebno pa voda, je kuhanje umetnost, da ji ni para. Seveda ima tudi tehnika prste vmes, kajti, če računamo na to, da bo voda na Ja-ju vrela pri 100° C, smo se pošteno zmotili. Termometra, s katerim bi izmerili vrelišče te naše vodice res nismo imeli, vendar vam zagotavljam, da niti približno ni vrela kot običajno. Sicer pa kaj je bilo sploh običajnega? Nas astronome nima nihče za za običajne ljudi, ampak lahko smo ponosni, da nas je Bog izbral za tiste, ki lahko tisti del dneva, ki mu pravimo noč (za nas je to sredi belega dne) prebijemo z občudovanjem stvarstva, medtem ko ga morajo drugi prebiti ob "likanju rjuh". V glavnem sem se hotel opravičiti za zamude pri pripravi hrane, a srčno upam, da ni bilo preveč lačnih ust.

Na Javorniku je navada, da se najprej uporabi stare zaloge *pašte*, ki so v omari v sobi. To zalogo smo popolnoma sčistili, tako da je letošnja zaloga ostala za naslednji tabor. Dobra novica, ne? Poleg tega se zelo uporabljajo tudi stare zaloge *riža*, ki smo jih prepustili naslednjim generacijam nadebudnih (g)astronomov. Vsekakor ostaja standard srbska mešana solata, ki so jo letos tako začinili, da smo jo celo del uporabili kot začimbo k slivovim cmokom. Seveda smo kosti od sliv dodali mešani solati za boljšo prebavo. Torej, če boste na Javorniku naleteli na slivo v solati, vedite, da jo je v svoji najboljši veri dal notri nadebuden (g)astronom.

Nasveti za kuhinjo

Sedaj pridejo na vrsto nasveti o kuhi na Javorniku. Obvezna oprema pri tem je velik *izvijač*, po domače šraufenciger in majhne *klešče ščipalke*. Ti dve orodji sta neobhodno potrebni za prižiganje plina. Drugače ne boste opravili nič. K priporočljivi opremi spada tudi zobotrebec ali daljša trska, ki služi kot "remote control". Če ste moški, bi drugače verjetno dosegli trajno depilacijo vaših lepih kosmatih rok. Nujno potrebna na Javorniku je tudi stara mama pri Medvedovih. Ta poskrbi za manjkajočo opremo, kot so lonci in druga posoda. Lahko pa se ji zahvalite tudi za vodo, ki na Ja-ju ne vre pri 100° C. Med drugim: čeprav je dejala, da loncu ne manjka niti en kos, ko smo ga prinesli nazaj, pa ni imela nič proti temu, da smo ji pustili krompir, ki nam je ostal. Ta namreč ne spada k stalni opremi na Ja-ju.

Kuhar na Ja-ju rabi par pomočnikov na primer za lupljenje krompirja. Najbolje je določiti nekaj prostovoljcev, ki so potem vsi navdušeni za to opravilo. Seveda jim ne smemo dati v roke ostrih nožev, da ne pride do kakšne nesreče, kar pa sploh ni problem, saj je zelo težko najti nož, ki bi rezal, zato je dobro s seboj prinesiti enega takega za osebno uporabo.

Ena izmed stvari, zaradi katerih je šef kuhinje imel nočne more, je tudi odtok. Fndač (po primorsko) ali zoc od kave je dodobra zamašil odtočne cevi in zato smo morali zlivati vanje vse sorte kemikalij, NaOH in še marsikaj, pa tudi z nagobčnikom smo si morali

pomagati. To je tista guma, ki ima lesen ročaj, da lahko naredimo vakuum v odtoku. Ponavadi se v risankah rabi kot nagobčnik. Nato smo si pomagali z gumijasto cevjo - šlaufom, da bi odkrili morebitne zamaške, a brez uspeha. Med drugim smo našli še dva škorpijona, ki sta kraljevala po kuhinji, ko na observatoriju ni bilo astronomov. Seveda smo ju za vedno balzamirali s C_2H_5OH .

Astrofotografija s 6×6

Poleg umetniškega ustvarjanja sem se čez dan ukvarjal tudi s fotografijo na srednji format 6×6 . Vse to seveda, da bi se malo šopiril naokoli. Na observatoriju je fotoaparati Kiev z objektivoma 65 mm f/3.5 in 180 mm f/2.8. Prvi je primeren za meteorje, drugi pa za posnetke predelov Rimske ceste in večjih kopic in meglic. Od Kodakovcev smo med drugim dobili film Kodak T-Max 400, ki smo ga s pridom uporabili. Pozneje se je izkazalo, da je nekoliko premalo občutljiv za meteorje in je bolje, če ga razvijemo vsaj na 1000 ASA. No, enega je le uspelo ujeti, slika se nahaja nekje v poročilu, pojma nimam kje. Priznati moram, da se letos Kodakovci niso posebno izprsil, zato jim ne bomo delali nobene reklame, saj je bil na observatoriju le en sam negativ film za dnevno slikanje, ostalega materiala (Panther 1600, Multispeed, Pro Gold, E100 in 200) pa je pošteno primanjkovalo. Skratka, preden greste gor, si nabavite zalogo, sicer vam ostane le rolica T-Max-a 400 in par škatlic Ektapressa 1600.

Ravnanje s kamero 6×6 je podobno kot pri Leica formatu, samo paziti je treba kako se film vrti (ravno obratno) in da ga previjemo dovolj daleč, kjer je označeno. Pri razvijanju je malo težje, ker je film širok in ne gre rad na spiralo, posebno tistim, ki se jim roke tresejo. Zato predlagam vedno en rumček ali viski pred takim delom, lahko pa tudi vmes. Sicer pa je delo s tem formatom veliko bolj profesionalno kot pri 24×36 , pa tudi objektiv veliko bolj izkoristimo, saj je polje pri 65 mm kar $50^\circ \times 50^\circ$. Za primer: to je tako kot razlika med \LaTeX -om in Majhnimi mehкими besedami za okna (beri Microsoft Word for Windows). Profesionalci bodo že vedeli!

V glavnem ne priporočam s to stvarco delati v preveč netreznem stanju, ker se lahko zgodi, da ob delovanju gravitacije popusti prst na nogi, fotoaparati ali pa kar oboje. Je pa zelo primeren tudi kot šminkerski, saj nam daje občutek izredne profesionalnosti. Vsi nas bodo občudovali, pa četudi o stvari nimamo pojma. Priporočam ga tudi kot obesek okrog vratu v izbrani družbi, če nimamo ogrlice z diamanti.

Preden odidemo v dolino

Na taboru je navada, da se naredi gasilsko sliko udeležencev pod oknom na stolu (lesen tram). Slika je tradicionalno vedno enaka, le face se menjajo. Po mojem bo zanimivo čez 50 let narediti statistiko fac na tradicionalni javorniški sliki.

Za "ta pridne" pride na vrsto piknik, ki je še vedno uspel v vetrovnem in zadimljenem vzdušju. Prasetina in piletina in še čebula so obujanje gurmanskih spominov na dobro staro Jugo. Pri tem sta nam zelo, zelo pomagali Irena in Marija, ki sta nam prinesli eno flaško slivovice Medovače. Slednjo smo prišparali za nazdravljanje uspelemu taboru. (mimogrede, še nekaj je je ostalo)

Na koncu seveda preostane velika čast: čiščenje observatorija. Vse mlado in staro se ga loti od vrha do tal in sicer pomivanja, brisanja in sesanja. Nekateri zabušavajo, to



Slika 27: Ob vsakodnevni odlični hrani izpod Urošovih prstov, se je potrudil ves zadimljen tudi na pikniku! *Good food came from Uroš fingers every day and he put a lot of effort into the picnic too!*

je standard. A naj jih peče zato vest. Bodo že vedeli za drugič. Bolhe smo posesali, a ne vseh. Nekdo pač mora skrbeti za observatorij, ko nas ni gor. Uspelo nam je v kakih dveh urah, slike potrjujejo naše napore in dosežke. Torej, ko boste šli na observatorij, si najprej oglejte slike, da boste vedeli kako mora izgledati, ko ga boste zapustili.

Pa še to

Predvsem gre zahvala šefici Mihaeli, ki ji je uspelo nabrati ljudi iz vseh vetrov. Brez nje bi PAMET '98 ne bila taka, kot je bila, ali pa je sploh ne bi bilo.

For the Germans (or other people who do not want to learn Slovene language): thanks to Mihaela who collected all this people; without her PAMET '98 would have not been as it was or even it would have not existed.

Za konec vam želim še to: **CLEAR SKY!** In ne pozabite na slavno reklo, ki se tiče prav nas: **ASTRONOMERS DO IT AT NIGHT!** Pa naj si vsakdo misli kar si hoče.

18 Utrinki s tabora 1998 Stanka Hribar

Letošnji utrinki niso padali le z neba na zemljo, ampak tudi iz naših glav na naslednje liste papirja. Pred vami je utrip tabora in ta utrip je nepozaben. Prepričajte se sami!

27.7. PONEDELJEK

Uroš: Polnjena paprika + krompir.

Aleš: Podiranje rekordov v Tetrisu.

Miloš: Tapkanje, limone in seksualne navade Egipčanov. Uroš me je zbudil sredi spanja, češ da sem zbudil vse ljudi s smrčanjem, v resnici pa je on zbudil vse ljudi z brisanjem nosa!

Mihaela: Stanka je rešila dan s svojim avtomobilom, saj sva tako računalnik varno pripeljali na Javornik (zavitega v bundo in pripasanega, tako da je bil bolj varen kot midve).

Urša: Doma pakirala bunde, kape, šale, rokavice

Janja: Prva noč je bila krasna, totalno oblačna, kar se čisto spodobi za začetek Pameti. Tako je prišlo na svoj račun razno sadje, kot na primer limone, melone in fermentirano grozdje.

Gabrijela: Z biološkega tabora Šempas 98 sem prišla na Javornik v dobri veri, da bo jasno, a ni bilo. Piknik z biologi sem zamenjala za ena limona pol limone.

Primož: Lazenje na Javornik, zvečer tapkanje in limone.

Marija: Dolazak na Javornik, spava mi se; ako bude bilo vedro neću izdržati. Dež!!!

Nina: Zanimivo predavanje o spolnih navadah Egipčanov.

Stanka: Zelo praktičen prihod na Javornik; ker se na observatoriju ne moreš stuširati zaradi pomanjkanja vode, sva z Mihaelo izkoristili vročino v avtomobilu in se dobesedno spajsali.

Nikola: Kupam se.

Irena: Stigli smo, voda nije za piče, oblačno, pašta.

28.7. TOREK

Uroš: Pašta z goležom.

Aleš: Slikanje neviht nad Trstom.

Miloš: Limone in nevihta nad Trstom.

Mihaela: Zamorila sem folk z meteoriti in z žrtvami meteoritov, tako da so imeli zadosti predavanj za ves teden.



Slika 28: Malo preveč nas je za kapaciteto kuhinje - glavno je da dobi vsak svoj obrok!
We are to many for our kitchen - most important is that everybody gets his feed!

Urša: Ni me bilo.

Janja: Poleg igrice z limoncami smo se naučili še nekaj koristnih iger, ki bodo gotovo prišle prav naslednjim rodovom. Preostanek noči je bil spet buren - smrčanje prihaja od vsepovsod, nekateri celo govorijo in se sprehajajo v spanju. Zelo zanimivo!

Gabrijela: Vsi so zagnali paniko, ker so videli enega majcenega škorpijona utopljenega v odtoku, le Marija ga je hotela shraniti. Zvečer smo našli še enega, le da je bil ta živ, in ga utopili v Uroševi rakiji.

Primož: Na srečo je bilo spet oblačno. Limone in tapkanje.

Irena: Pol limone štiri limone.

Nina: Tapkanje, smrčanje, čiščenje odtoka in celodnevno pomivanje posode.

Stanka: Na Javorniku so zanimive rožice.

Nikola: Kupam se.

Irena: Danas sam dobro spavala. Svi su bili dobri i nitko me nije budio. Pojavila se i prva škorpija.

Marija: Pa dobro oču posmatrati, gde su te zvezde, ponovo je oblačno. Društvo je sjajno. A limone su dobra zamena za zvezdice. BILO FUL DOBRO!! ?

29.7. SREDA

Uroš: Zrezek s krompirjem.

Aleš: Zasledil 70 meteorjev, a nobenega nisem ujel na film (bad), čeprav sem pokuril vse baterije za fotoaparati!

Miloš: Prvi dan opazovanja. Iztok je strašil po gozdu.

Mihaela: Prišla je okrepitev iz Nemčije in Avstralije. Naše število raste čez vse meje, nas je že osemnajst! Iztok se je spremenil v medveda in naju z Nino tako prestrašil, da sem stekla v observatorij kar v nogavicah.

Urša: Me je pripeljala čebelica, tako da sem po dolgo časa videla mnogo pogrešanega folka. Ponoči sem v dveh urah videla devet meteorjev.

Janja: Končno jasna noč!

Ivo: Jasna noč. Sliši se škljocanje fotoaparatorov, vsi so že zverzirani kot pri F1. Bolid!
A ga 'maš not'?

Gabrijela: Noč se je začela z aktivnim opazovanjem meteorjev (tri in pol ure) ter poslušanjem Uroševega bratca, ki je bil moj zapisnikar.

Primož: Eeeee..aja. Jasno je bilo. Igrali smo se s slušalkami. Pomembno spoznanje - Marija vidi štirinajstkrat več sporadičnih meteorjev kot mi vsi skupaj.

Marija: Ma, Primož ovde laže!!!! 6 čovečijih ribica i dve škorpije.

Nina: Vizualno opazovanje meteorjev, medvedi v gozdu?

Oliver: We arrived at Javornik at 20.00 pm.

Rainer: Eleven hours to Ljubljana, head-aches another hour to Javornik, and the fresh mountain air on top of the hill rewarded the exhausting trip.

Stanka: Občudovali smo škorpijona, ampak ne tistega na nebu, temveč zemeljskega.

Nikola: Kupam se.

Irena: Na Javorniku ne znam šta se dešavalo, a Marija i ja smo čitav dan bile u Postojni i videle čovečiju ribicu (koja nije bila skroz roze kao što bi trebalo, već je bila malo tamna). Uveče počela tortura! Nisu mi dali da spavam, a meni se je spavalo! Dobili smo još jednu škorpiju!

30.7. ČETRTEK

Uroš: Pašta.

Aleš: Štiri ure mučnega opazovanja meteorjev. Proti jutru sem z okularno projekcijo posnel Jupiter in Saturn.

Miloš: Z radija so prišli štirje ljudje in pojedli več hrane kot mi vsi skupaj.

Mihaela: Radijci požrejo vse in polijejo vse zapiske. Zaradi slabe organizacije niso v živo predvajali svoje oddaje. Rainer je izračunal vse ZHR-je v pol ure (na prejšnjih taborih smo za to potrebovali mnogo več časa). Uroš je navdušen nad njegovim programom, poslika pol filma.

Urša: Gnjavila folk z diktafonom.

Ivo: Še en jasen dan in noč. Posneli smo že približno 120 posnetkov (deset minutna ekspozicija).

Janja: Preživeli smo izredno zanimivo noč, polno: slikanja na tri, štiri, zdaj; srečali čudne ljudi z radia, ki so celo noč spali in jedli; ter kačje sline, s katero sem nazdravljala s Primožem. Spanje je prišlo na vrsto šele ob pol devetih zjutraj, začinjeno s smrčanjem okoliških osebkov.

Gabrijela: Opazovanje je bilo naporno, seveda sem zamenjala zapisovalca. Noč je bila prelepa, vendar so radijci motili opazovanje. Ps. Tudi jaz sem imela enkrat za spremembo mejno magnitudo nad šest.

Primož: Pri najboljši volji se ne spominjam dogodka, ki bi zaznamoval ta dan.

Nina: Radio študent - štirje čudaki, ki cel dan (po lakoti sodeč cel teden) niso nič jedli.

Oliver: We did nothing special.

Rainer: Nothing can be more relaxing than a walk through the meadows round Javornik.

Stanka: Meteorjem sem postavila zasedo v malem vozu in se na vse pretege trudila ujeti enega na film. Toda, kar je preveč je preveč! Ravno ko sem hotela začeti z naslednjo ekspozicijo, je švignil meteorček čez zorno polje fotoaparata. Namesto na filmu sem ga tako videla skozi iskalo fotoaparata. Kako te takšna reč pogreje!

Nikola: Spremam se za Javornik, nisam bio na moru.

Irena: Pašta, a šta bi drugo! Marija i ja smo bile dežurne u kuhinji. Ljudi su bili ful gladni i nisu ostavili ništa u tanjirima, tako da sa pranjem tanjira nismo imali problema. Hvala Uroš! Probudila sam se sa meteoritom pored svog kreveta.

Marija: Dežurstvo (pomivanje posuđa), noćna mora, ma šta "Irenčeto" je rekla. Preterala sam nisam ustala sa posmatranja 5 časova, nikako mi se nije dalo staviti KONEC. Uh, što su slatki meteoriti!

31.7. PETEK

Uroš: Super kosilo! Svinjetina + krompirjeva solata pa Hukotovem naročilu.

Aleš: Napolnil cel film s strelami.

Miloš: Vreme je oblačno, Uršo sem pokrtil s tremi dekami in eno majico, ker je spala zunaj.



Slika 29: Zakaj le vsi mislijo, da je tu notri Radenska? *Why everone thinks that in this bottle is water - Radenska?*

Mihaela: Izlet na Črni Vrh, izgubimo se petdeset metrov od observatorija, od koder nas reši Binetov mobilni telefon. Zamudimo vodo.

Urša: Nekateri so odšli na izlet, kako da smo uživali v miru. Z Janjo sva načeli liter vina in se drli ob Riblji Čorbi, zvečer pa sem se z Borutom in Nikom odšla gret na Kras. Zjutraj me je Miloš pokril z deko. Ps. Imela predstavo treh slačifantov. Dokumentirala.

Ivo: Danes smo slikali strele, posneli smo jih kar dosti.

Nataša: Zaradi slabih informacij, ki nama jih je posredoval Uroš, sva se morala z Gorazdom ponovno vrniti v dolino, da sva si priskrbeli nujne potrebščine za preživetje na meteorskem taboru. Ko sva se ob enih zjutraj vrnila, naju je pričakalo le še nekaj zvezdic. Ps. KRIV JE UROŠ!

Gorazd: Bogovi nam niso bili najbolj naklonjeni (beri: Če obstaja možnost, da bo šlo kaj narobe, bo narobe tudi šlo - vključno z vremenom)

Janja: Spali smo do dveh, ko smo morali vstati zaradi prepolnih mehurjev. Danes smo dosegli tudi višek tabora; prišel je namreč gasilec in nas umil. Vsi čisti in ponižni smo popili še ostanek vina in piva ter počakali na novo pošiljko iz doline.

Primož: Glej mojo pripombo za četrtek.

Nina: Uroš nas je zbudil z radijem. Ker smo šli na observatorij, smo zamudili vodo.

Oliver: We went to the Črni Vrh Observatory.

Rainer: Among shopping and phone calls by Mihaela, Niko teaches me his way of social success - he knows everybody in the village.

Stanka: Slovenija je majhna država, vendar se vseeno z lahkoto izgubiš.

Nikola: Stigao sam negdje u 20h. Prvi utisak - ne sviđa mi se takav pristup promatranjima meteora.

Irena: Danas sam se probudila u šumi i ništa mi nije bilo jasno!!! Aaa, ubiču nekog, opet nisam mogla da spavam.

Marija: Izlet na Črni vrh.

Gabrijela: Ogled observatorija Hermana Mikuža, ki popestri dan z zanimivimi informacijami, a kaj ko smo zamudili slačifante.

1.8. SOBOTA

Uroš: Piknik - nešto sa roštilja!

Miloš: : Hm, Bratec me je spet zbudil, češ da sem smrčal.

Mihaela: Poslala sem folk na morje. Uživam, popravljam poročila.

Urša: Tuš!!! (V Črnem Vrhju z Mihaelo in Borutom.)

Nataša: Lahkih nog hodim naokrog in si ogledujem oblačno sliko Javorniške okolice.

Janja: Dan se vrti okoli umazanih loncev in računalnikov, na katere besno pišemo poročila, tisti ki nismo odšli na morje. Naša ušesa veselo počivajo in si nabirajo moči za večerni piknik.

Gabrijela: Naš namen je bil gostom pokazati morje, namesto tega pa so si lahko ogledali tudi slovenske kolone, saj smo stali v eni kar tri ure. Ko smo končno prišli na morje, se je Niko odločil, da bo pod vodo ogrizel moje kolegice z biološkega tabora, kar mu je tudi uspelo. Ustavili smo se še v Piranu na ledeni kavi in se z zamudo vrnili domov, ali vsaj mislili smo tako, saj smo zaradi Nika in Rainerja, ki sta padla v težko debato, zgrešili odcep za Javornik, in se znašli v Vrhniku. Ko smo se vrnili na Javornik smo se napotili do Pirnatove kočice, kjer smo imeli piknik. Ps. Moja sestra se je rahlo napila, na observatoriju pa se je nadaljevala debata do zgodnjih jutranjih ur.

Primož: Morje, Piran, piknik, spravljanje spat (pijancev seveda).

Nina: Morje, piknik, tigrček.

Oliver: We visited the coast of Slovenia.

Rainer: There may have been a few more people who had the idea to go to the sea on Saturday finally bathed in crystal clear water.

Stanka: Veter v laseh.



Slika 30: Niko in Janja sta kot mnogi drugi prespala tudi zunaj. *Niko in Janja had slept outside after observing night.*

Nikola: Bili smo na moru. Bilo nam je lijepo. Kupali smo se. Vidjeli smo lijepi Perzeid -5 magnitude.

Irena: More! Piran! Malo smo pogrešili put ali smo stigli uveče na piknik.

Marija: Mare (lat.)! BOLID (-5 perseid)!!! Roštilj!!! Posmatranja!!! Nema boljeg dana.

2.8. NEDELJA

Uroš: Meništra s pašto.

Miloš: Sedmi dan je Bog počival in to bomo verjetno delali tudi mi (to pišem v soboto)

Aleš: Lepe barve ob sončnem zahodu.

Janja: Rahlo utrujen dan, poln mačkov, tigrov in podobnih zveri, ki se pojavljajo kot posledica včerajšnjega piknika.

Mihaela: Boli me glava, vendar nisem edina!

Gabrijela: Uršula je lektorirala moje poročilo, saj moj besedni zaklad zaradi omejenosti na biologijo rahlo peša.

Primož: Pisanje poročila.

Nina: Že cel dan se spravljam k pisanju poročila.

Oliver: We watched the sunset from the top of the Javornik.

Rainer: This day brings a bit of relaxation - one thing I will miss when returned from Javornik.

Stanka: Nepozaben izletek v naravo.

Nikola: Danas mi je lijepo. Slikao sam bubice i cvijeće.

Irena: Poročila moraju nekad da se završe i danas je taj dan!

Marija: 20h UT, pre pola sata sam završila poročilo, KOLIKO je sada život lakši!!!!

Uršula: Dolgo, zdravo spanje po divjem pikniku. Ležeren popoldan, dolgi pogovori, nežen zrak in nepozabne oblike gora v daljavi. Ps. Nino boli prst.

3.8. PONEDELJEK

Uroš: Potem, ko je Bog osmi dan ustvaril Rock, bi tudi astronomi lahko odšli domov. Obisk stolpa. Bajno!

Miloš: Danes gremo domov, konec zanimivega tedna. Verjetno sem se poleg limon naučil tudi malo uporabne astronomije.

Primož: Žalost. Smrk. Konec tabora. Veselje: končno tuš. Primož 'ma vas rad!

Gabrijela: Konec napornega življenja na taboru. Škoda, dogajalo se je marsikaj zanimivega in sedaj bomo morali počakati do drugega leta.

Marija: Ali, sada je nedelja odnosno dan prije. No u svakom slučaju želim nam svima sunčan i veseo dan, i što duuuuuuuuuži, jer neću da dođe kraj ovog tabora, zato neću ni da stavim tačku na kraju ove rečenice

Nina: Žalujem in jokam.

Oliver: We have to pack our bags.

Aleš: Komaj čakam, da mi fotoaparatus požere naslednjih pet zavitkov baterij!

Irena: Neću da idem kući!!!

Rainer: People are going away in all directions - we Germans will go on the long way home; just to wait until the next PAMET camp is finding place.

Stanka: Tabor se končuje, a zvezde ostajajo! Vedno!

19 Meteorbeobachtungslager Pamet 98 in Javornik, Slowenien *Oliver Wusk*

29.7.98: Um 0500 Uhr stand Rainer vor der Tür und holte mich ab. Die Fahrt war toll, und die Landschaften, die wir sahen, waren beeindruckend. Um 1500 Uhr kamen wir in Ljubljana an. Doch dann wussten wir nicht mehr weiter, und Niko musste uns abholen. Wir fuhren zu ihm machten uns frisch, unterhielten uns mit seiner Schwester, und dann spendierte er uns noch eine sehr leckere RIESEN Pizza. Dann fuhren wir nach Javornik. Um 2000 Uhr standen wir dann erschöpft vor dem Observatorium. Nach dem Miteinander-Bekannt-Machen, zeigte Mihaela uns unsere Schlafplätze. Danach wurde es Zeit, sich für die kommende Nacht fertig zu machen. Rainer beschloss, schlafen zu gehen aber ich war hellwach. Die Nacht war von guter Aktivität, und es gab viele hellere Meteore.

30.7.98: Um 1200 Uhr war aufstehen und frühstücken angesagt. Danach folgten gleich die Auswertungen. Bis alles fertig ausgewertet war, war es bereits 1600 Uhr und es gab Mittagessen. Nach dem Essen haben wir uns alle erstmal ausgeruht. Nach einiger Zeit ging dann auch die Sonne unter und ein Wagen des Radiosenders ŽRadio Student fuhr vor das Observatorium. Es schien wieder eine klare Nacht zu werden, und so war es auch. Doch es waren nur wenig helle Meteore dabei.

31.7.98: Heute war um 10:40 Uhr aufstehen angesagt. Es folgte der gewohnte Tagesab-



Slika 31: Neuradna skupinska slika na morju, z leve si stoječi sledijo: Rainer, Primož, Marija, Gabrijela, Niko, Irena, Oliver, Nina; kleči Nikola. *Anofficial group picture on the sea. From left:...*

lauf: frühstücken, waschen und Auswertungen. Die Auswertungen nahmen wieder viel Zeit in Anspruch. Mittagessen gab es um 1700 Uhr. Wir mussten uns aber beeilen, weil wir um 1900 Uhr schon am Črni Vrh Observatorium sein mussten. Um 1800 Uhr war Abfahrt angesagt und fast pünktlich waren wir da. Der Betreuer zeigte und erklärte uns die Teleskope in aller Ausführlichkeit, so dass es danach schon 2030 Uhr war. Dann rief Mihaela zur Rückfahrt auf, denn der Wassermann würde nicht länger warten. Als wir ankamen, war der Wassermann schon weg, aber wir hatten Wasser. Inzwischen war es schon fast dunkel, und wir freuten uns auf die dritte klare Nacht in Folge, doch am Horizont sah man schon Blitze. Nach einigen Minuten regnete und blitzte es auch über unseren Köpfen. Es waren einige tolle Blitze dabei. Nach einer halben Stunde war weitgehend alles vorbei, und es klarte auf. Einige machten sich fertig, und so konnten manche von uns noch eine gute Stunde Meteore beobachten, bevor sich neuer Schleim über den Himmel schob.

1.8.98: Diesmal war um 1100 Uhr aufstehen angesagt. Auswertungen waren heute nicht so wichtig, denn heute war der Tag, an dem einige von uns die slowenische Adriaküste sehen sollten. Wir fuhren voller Optimismus und guter Laune los. Es dauerte nicht lange und wir standen im Stau. Ich glaube, es waren drei Stunden. Dann hörte man zu allem Überfluss auch noch die Benzinpumpe des Autos, und dann ging das Auto aus. Als alles wieder in Ordnung war, ging es gut voran und zehn Minuten später sahen wir die slowenische Adriaküste. Der Anblick war schön. Wenig später suchten wir uns einen Platz, wo wir uns hinlegen konnten. Das Wasser war klar, blau und angenehm warm.

Nach drei Stunden verliessen wir die Küste wieder und wanderten durch die Stadt, danach haben wir noch etwas Kaltes getrunken und ein Eis gegessen. Nach dem wir uns gestärkt hatten, machten wir uns auf den Heimweg. Kurz nach zehn waren wir wieder in Javornik. Da der Himmel annehmbar aussah, beobachteten Rainer und ich noch ca. vier Stunden bis zur Morgendämmerung. Der Rest der Truppe war hingegen bei einem Nachtpicknick in einer Berghütte. Um 0210 Uhr kamen sie singend und mit guter Laune wieder.

2.8.98: Heute war aufstehen um kurz nach zwölf angesagt. Danach folgten wie immer Frühstück und Auswertungen. Rainer und ich hatten heute Küchen- dienst. Heute war es wieder sehr warm und wir haben nichts unternommen. Zum Sonnenuntergang sind wir auf den Gipfel vom Berg Javornik gestiegen. Der Untergang war wundervoll; ebenso der Ausblick. Heute scheint es wieder ein klare Nacht zu werden. Mal sehen.

3.8.98: Heute ist der Tag des Abschieds und des Abbaus gekommen.

Anmerkung: Es hat mir hier sehr gut gefallen und ich würde jederzeit wiederkommen. Alle waren sehr nett und wirklich freundlich. Ich hoffe, dass wir uns alle im nächsten Jahr wieder sehen werden.

20 Udeleženci



Slika 32: Uradna skupinska slika - The official group picture:

Zgoraj: Ivo Babarovič;

Zadaj: Aleš Česen, Janja Plazar, Urša Čebtron-Lipovec, Nina Petruna, Mihaela Triglav, Nikola Biliškov, Marija Vucelja, Miloš Čotar, Tomo Omahna;

Spredaj: Rainer Arlt, Oliver Wusk, Niko Štritof, Stanka Hribar, Uroš Čotar, Gabrijela Triglav, Irena Živković, Primož Kajdič.

Rainer ARLT, Friedenstraße 5, D-14109 Berlin, Germany, +49-331- 805-35-32, 100114.1361@compuserve.com

Nikola BILIŠKOV, Livadice 10, 52203 Medulin, Hrvatska, +385 (52) 576-252, nbiliskov@public.srce.hr, bilni@yahoo.com

Aleš ČESEN, Pševska 6A, 4000 Kranj, 064-311-064, roj. 26.4.1982, ales.cesen@guest.arnes.si

Miloš ČOTAR, Martinuči 1, 5292 Renče, 065-53-438, roj. 4.2.1982

Uroš ČOTAR, (doma) Martinuči 1, 5292 Renče, 065-53-438, (študij) Kovaška 2, 1117 Lj. Dravljje, 061-1591-723, roj. 13.9.1973, cotar@ses-ng.si

Stanka HRIBAR, Parižlje 71a, 3314 Braslovče, 063-722-349, roj. 13.10.1978

Primož KAJDIČ, Žitna ulica 27, 9000 Murska Sobota, 069-22-364, roj. 22.9.1978,

primozk@sun.s-gms.ms.edus.si, primozk@pluto.s-gms.ms.edus.si,
primoz.kajdic@fmf.uni-lj.si

Iztok LEVAC, Meline 7, 5281 Spodnja Idrija, 065-76-505, roj. 1.3.1985, levaci@comcom.si

Urška PAJER, 320/22 Doris Street, North Sydney NSW 2050, Australia, +61(2)-9954-5779, Celovška 140, 1000 Ljubljana, 061-551-165, roj. 14.3.1969, ursa@torina.fe.uni-lj.si

Nina PETRUNA, Cankarjeva 2/a, 8340 Črnomelj, 068-51-621, roj. 16.12.1981,
nina.petruna@guest.arnes.si

Janja PLAZAR, (doma) Cesta XV/2 Prade, 6000 Koper, 066-261-064, (študij) Sloven-
ska 9b, 1000 Ljubljana, 061-125-1412, roj. 28.8.1975

Nikolaj ŠTRITOF, Kušarjeva 7, 1000 Ljubljana, 061-1683-850, roj. 6.2.1965

Gabrijela TRIGLAV, Podkraj 10c, 3320 Velenje, 063-862-343, (študij) C. v Mestni
log 72, 1000 Ljubljana, 061-331-691, soba 45, 061-331-519, roj. 17.9.1976

Mihaela TRIGLAV, Podkraj 10c, 3320 Velenje, 063-862-343, (študij) C. v Mestni
log 72, 1000 Ljubljana, 061-331-691, soba 45, 061-331-519, roj. 17.9.1976,
mtriglav@ucilnica.fgg.uni-lj.si

Marija VUCELJA, Steve Todorovića 45, 11000 Beograd, Jugoslavija, +381 (011)
553-585, roj. 12.11.1978, vucma@corona.yfnet.org.yu

Oliver WUSK, Seydlitzstraße 36, D-12249 Berlin, Germany, +49-30-772-74-15, roj.
6.11.1982

Irena ŽIVKOVIĆ, Nikole Kopernika 43/5, 18000 Niš, Jugoslavija, +381 (018)-335-
032, roj. 4.12.1976, zirena@cent.co.yu

Ivo Babarovič, Pot na Fužine 53, 1000 Ljubljana, , roj. 5.3.1975, ivo.babarovic@guest.arnes.si

Gosti

Obiskalo nas je veliko poznanih in manj poznanih ljudi, ker pa njihovo število dvakrat
presega število udeležencev jih ne bomo naštevali. Saj vsi vemo kdo vse je še bil gor!

Del IV

LEONIDI'98

21 Leonidi - opazovanja na Javorniku 16/17. in 17/18. novembra 1998 *Mihaela Triglav*

Naša opazovanja

Ob ugodni vremenski napovedi, za noči pred nami, se nas je devet članov Astronomskega društva Javornik odpravilo na naš observatorij na Javornik nad črnim Vrhom nad Idrijo. V megli smo se prebili do observatorija in upali, da se bo nebo vsaj za nekaj ur razjasnilo. Za napovedano noč maksimuma 17/18. smo imeli že trdno določen načrt, da se ob slabem vremenu odpravimo na primorsko. To noč pa nismo pričakovali česa izjemnega in smo tako počakali, da se je megla okoli polnoči razkadila. Presenečeni pa smo ugotovili, da so Leonidi zelo številčni in precej svetli. Z vso fotografsko opremo in video kamero smo se lotili opazovanja, z namenom, da se pripravimo za naslednjo noč! Seveda pa vizualnega dela opazovanj nismo prezrli.

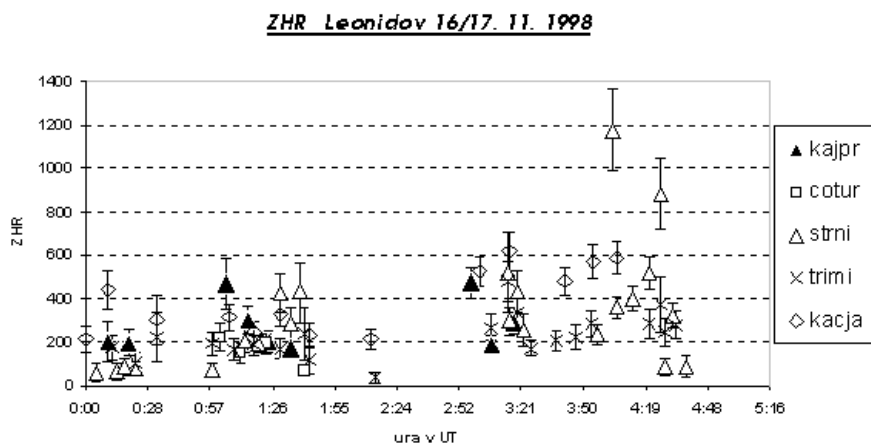
Vizuana opazovanja:

	16/17.		17/18.	
Javor Kac KACJA	592	3,70h	63	2,17h
Mihaela Triglav TRIMI	307	2,47h	47	2,85h
Nikolaj Štritof STRNI	465	1,85h	40	1,25h
Primož Kajdič KAJPR	234	1,78h	8	0,38h
Uroš Čotar COTUR	60	1,03h	/	
Gabrijela Triglav TRIGA	/		7	0,93h
Skupaj	1658	10,8h	165	7,58h

Število Leonidov je naraščalo, v minuti si jih lahko videl kar nekaj - povprečno pa smo jih videli na uro okoli 150. Tako smo v noči 16/17. novembra videli skupno v 10.83 efektivnih urah 1658 meteorjev. Med temi je bilo kar 22 odstotkov bolidov, torej meteorjev svetlejših od -3 magnitode. Osem meteorjev je bilo celo svetlejših od -10 magnitode. V nekaterih trenutkih si videl kar dva ali tri zelo svetle Leonide, ki so osvetlili celotno pokrajino. Veliko Leonidov pa je za sabo puščalo tudi nekaj minut trajajoče sledi. Nekatere so ostale na nebu kar celih 10 minut, med temi smo razvoj ene celo posneli. Lepo si lahko videl kako je sled začela vjugati v vetru (kot sled letala na nebu) in je počasi spreminjala svojo obliko. Medtem pa ni bilo nič nenavadnega, če si na istem področju neba videl švigniti mimo še kar nekaj svetlih Leonidov. Občasno si lahko videl tudi po dve sledi na istem področju neba naenkrat. Nekajkrat nam je opazovanje prekinila megla, skozi katero pa si lahko še vedno videl svetle Leonide ali pa si opazil samo kako se je nekaj zasvetilo. Ko se je že naredil dan ob 6:30 SEČ, smo presenečeni stali pred observatorijem in opazovali Leonide na svetlem nebu, kako so padali na jug (radijant je bil sedaj že dovolj visoko). Sama sem jih videla kar pet. Niko pa je opazil Leonida, ki je za sabo pustil sled obsijano od sonca! To so bili prav enkratni nepozabni dogodki, ki so presegali celo spomine o Perzeidih iz leta 1993.

V pričakovanu enake predstave naslednjo noč - saj je bila že ta bila odlična - in spekulacijami kako bodo meteorski dež videli nad Kitajsko smo preživeli nastajajoči

dan ob urejanju zapiskov in pregledovanju video kasete (video kamera je ujela čez 300 Leonidov).



Slika 33: ZHR aktivnosti Leonidov v noči 16/17. novembra. Opazovalci so označeni z IMO kodami (prve tri črke priimka plus prvi dve črki imena). Primerjava naših opazovanj z IMO podatki sledi!

Na večer se nam je pridružilo še nekaj naših članov v pričakovanju enako velike predstave v prihajajoči noči, ki pa je žal niso bili deležni. Kajti Leonidi so se v tej noči vrnili na raven po maksimumu z nekaj deset meteorji na uro; ZHR ob 22:00 UT je bil okoli 40 meteorjev na uro, eno uro kasneje pa samo še 20 meteorjev na uro. Tako smo v tej noči v učinkovitem času 7.58 ur videli skupno 165 meteorjev, od tega je bilo 78 Leonidov. Ker smo nekateri pričeli opazovati, še pred prihodom radianta nad obzorje so takrat na nebu kraljevali še počasni in svetli Tauridi. V tej noči je bilo samo 5 odstotkov meteorjev svetlejših od -3 magnituda. Nikjer pa ni bilo več zelo svetlih Leonidov, ob katerih bi predmeti kar metali sence!

Ob letošnjih Leonidih smo se naučili, da je pametno opazovati meteorje vsaj eno noč pred maksimumom, kajti nikoli ne moreš natančno napovedati njihovega maksimuma, torej kje se nahaja najbolj gosti del snovi v prostoru. Za popolno predstavo o Leonidih pa jih moramo seveda spremljati še prihodnje leto, ko bomo naleteli na delce malo bolj oddaljenje od kometa in malo dlje stran od Sonca.

Primerjava naših opazovanj z aktivnostjo Leonidov IMO

Sedaj pa si bomo ogledali uradne podatke Mednarodne meteorske organizacije IMO. Opazovanja 217 opazovalcev s celega sveta (med njimi so seveda tudi opazovanja z Javornika) je obdelal Rainer Arlt in na osnovi skupno 858 učinkovitih opazovalnih ur izračunal njihovo aktivnost.

V maksimumu, ki smo ga videli tudi pri nas, so prevladovali zelo svetli meteorji in je trajal tudi največ časa. Svoj vrhunec pa je dosegel 17. novembra ob 1h 40m UT z ZHR 340 ± 20 meteorjev. Alastair McBeath je lepo dejal, da bi mu lahko rekli bolidski dež, zaradi neverjetno veliko svetlih meteorjev. Drugi vrhunec so Leonidi dosegli ob

predvidenem času napovedanega meteorskega dežja 17. novembra ob 20h 30m UT z ZHR 180 ± 20 meteorjev. Celotna dolžina vrednosti ZHRjev polovične vrednosti prvega maksimuma je trajala 17 ur, komponente napovedanega meteorskega dežja, pa je bila 0,75 ure.

Rainer Arlt ugotavlja, da je bila to najboljše organizirana kampanja za opazovanje meteorjev doslej. Tudi v Sloveniji oziroma na področju Alpe Adrija smo se povezali z namenom fotografiranja meteorjev z več točk, ki so usmerjene v isto področje nad Zemeljskim površjem; AD Javornik, AD Gostosevci, AD Orion in Circolo Culturale Astrofili Trieste, ki pa smo se žal dogovorili samo za noč 17/18. novembra. Izbrali smo si točko 120 km nad Ljubljano.

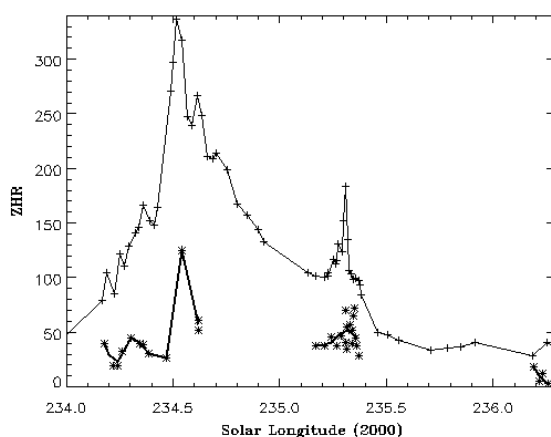
Najprej se ustavimo pri populacijskem indeksu roja, ki je bil ob prvem maksimumu zelo nizek $1,19 \pm 0,02$, kar pomeni, da smo videli večino svetlih meteorjev (Populacijski indeks je razmerje med številom meteorjev sija določene magnitude in številom ene magnitude svetlejših meteorjev. Tako populacijski indeks $r = 1$ pomeni, da ne vidimo šibkih meteorjev.) Vendar Rainer poudarja, da je tako nizek populacijski indeks roja in nizka aktivnost roja, predvsem posledica presenečenja opazovalcev, ki so tako lahko spregledali kar precej meteorjev. Iz lastnih izkušenj lahko povem, da me je tako veliko svetlih Leonidov v noči 16/17. novembra zalotilo nepripravljeno in sem vsaj na začetku ocenjevala meteorje za malo svetlejšje kot so v resnici bili. To pomeni, da so podane vrednosti spodnje meje za aktivnost letošnjih Leonidov! Spremembe v populacijskem indeksu tekom celotne aktivnosti nam lepo nakazujejo oba maksimuma, saj vrednost populacijskega indeksa pri obeh primerih ob maksimumih pade. Najprej se je strmo znižal populacijski indeks 2,2 uri pred svetlejšim maksimumom, potem pa še ob drugem maksimumu.

Povprečni ZHR je 250 ± 3 in je manjši od prej zapsanega, saj zajema daljši časovni interval. Seveda pa je bil pri tem izračunu upoštevan nižji populacijski indeks. Če pogledate graf ZHR iz opazovanj na Javorniku, ste najverjetneje opazili, da se povprečna vrednost kar precej razlikuje od zgoraj podane. Razlika je predvsem nastala zaradi različnih populacijskih indeksov uporabljenih za izračune ZHR. Pri izračunu opazovanj na Javorniku sem uporabila konstanten populacijski indeks 2,5 skozi celoten interval, medtem ko so ZHR IMO določeni s pomočjo populacijskih indeksov dobljenih iz opazovanj (sama vrednost populacijskega indeksa se skozi aktivnost meteorskega roja spreminja). Do razlike večje od 50 odstotkov pride, ker je popravek za mejni sij neba eksponent populacijskega indeksa $C = r^{6.5-lm}$, kjer je lm mejni sij opazovalca.

ZHR pa je odvisen tudi od zenitnega popravka za višino radianta nad obzorjem. Popravek je enak $\sin^{-1}h_R$, kjer je h_R višina radianta nad obzorjem. Če uporabimo splošno vrednost 1.4, ki pomeni, da je radiant 50 \dot{r} nad obzorjem, dobimo vrednost ZHR 340 ± 20 meteorjev. Ta vrednost se kar očitno razlikuje od prej podane povprečne vrednosti, ki smo jo dobili z povprečno višino radianta nad obzorjem $h_R = 20^\circ$.

Še en problem se pojavi ob velikem številu zelo svetlih meteorjev, to je efektivno zorno polje opazovalca, ki se v tem primeru poveča. Ob normalni aktivnosti meteorskih rojev pa vidimo 98 odstotkov meteorjev v zornem polju premera okoli 105° .

Kako pa so se obnašali Leonidi ob času napovedi meteorskega dežja, zaradi katere se je kar nekaj opazovalnih ekspedicij odpravilo v Mongolijo, Korejo in sosednje dežele (kar nekaterim je malo zagodlo slabo vreme)? Pojavil se je drugi maksimum, ki pa še najbolj pesimističnih napovedi ni presegel! Delitev opazovanj na trideset minutne intervale nam



Slika 34: Primerjava ZHRjev iz leta 1965 in 1998. Nižje vrednosti so iz leta 1965. Najvišja vrednost iz leta 1965 $ZHR = 125$ in dve okoli nje so dobljene iz ocen kamer za sledenje satelitov. Pri letošnjih Leonidih so vrisane vrednosti ZHR izračunane samo iz podatkov opazovalcev, ki so imeli radiant 50 $^{\circ}$ nad obzorjem. Oba maksimuma se časovno ujemata, če ju primerjamo v Sončni dolžini λ_{\odot} glede na epoko 2000. En razdelek na abscisi je 2.4 ure dolg. $\lambda_{\odot} = 234.0^{\circ}$ predstavlja v letu 1965 16. 11. ob 12h UT, v letošnjem letu pa 16. 11. ob 18h UT; $\lambda_{\odot} = 235.0^{\circ}$ je v 1965 17. 11. ob približno 12h UT, letos pa okoli 18h UT.

pokaže kratek maksimum 17. novembra ob 20h 30min UT. Vrednost $ZHR 180 \pm 20$ pa dobimo, le če uporabimo samo tista opazovanja katerih radiant se nahaja 50 $^{\circ}$ nad obzorjem.

Vidimo, da sta za Leonide značilni dve glavni komponenti roja. Komponenta, ki naj bi nam prinesla meteorski dež, je sestavljena iz svežega materiala, ki ga je njihov matični komet Tempel-Tuttle pustil za seboj v zadnjih dveh ali treh obhodih okoli Sonca. Delci v tej komponenti so vseh velikosti; od zelo majhnih pa vse do takšnih, ki povzročijo bolide. Drugo komponento imenujemo komponento ozadja roja. Ta je stara več revolucij kometa okoli Sonca. Gravitacijski vplivi in pritisk sončnega vetra so najbolj vplivali na manjše delce v tej komponenti, zato vidimo predvsem svetle meteorje. Ker so ti vplivi delovali na roj, že nekaj časa, se je ta komponenta razlezla na večji presek meteoroidnega potoka.

Ob primerjavi aktivnosti letošnjih Leonidov, z Leonidi iz leta 1965 eno leto pred veliko meteorsko nevihto 1966, ugotovimo presenetljivo podobnost. Tudi takrat so opazili veliko število zelo svetlih meteorjev iz mest na Havajih in v Avstraliji. Povprečen sij 38 meteorjev je bil -3 magnituda. Takratna opazovanja z radarjem Ondrejov in Springhill podajajo podatke o zelo širokem maksimumu, ki tudi sovпада z vizualnimi in fotografskimi opazovanji. V podatkih teh dveh radarjev pa najdemo tudi zelo kratek sekundarni maksimum.

Opazimo lahko, da so se Leonidi obnašali natančno po napovedih in tako lahko sklepamo da bomo prihodnje leto videli maksimum, ki se lahko sprevrže v meteorsko nevihto, 18. novembra ob 1h 50 min UT, kar je zelo ugodna časovna pozicija za Evropo. Vsaj oblika grafa aktivnosti bo, če primerjamo 1965 in 1998 opazovanja, podobna letu meteorskega dežja 1966 s 40 meteorji na sekundo (kar je 150 000 meteorjev na uro) v

zelo kratkem maksimumu!

Nekaj fotografij Leonidov

Tukaj so objavljene le nekatere fotografije Aleša in Stanke, do katerih sem se uspela najhitreje dokopati. Vendar pa je uspešnih fotografij še veliko več, kot na teh straneh. Uspele fotografije Leonidov imata še Niko, Javor in Stane, le-teh pa žal še nisem uspela videti! Urošu in meni pa žal ni uspelo ujeti nobenega meteorja.

Pogledati pa si morate tudi naše video posnetke, na katerih je čez 300 meteorjev.

Vse fotografije so bile posnete v noči iz 16. na 17. november 1998.



Slika 35: Trije Leonidi posneti med 4.02 in 4.07 UT. Na film Ektapress 1600 jih je posnel Aleš Česen z 50 mm objektivom f/3,5.



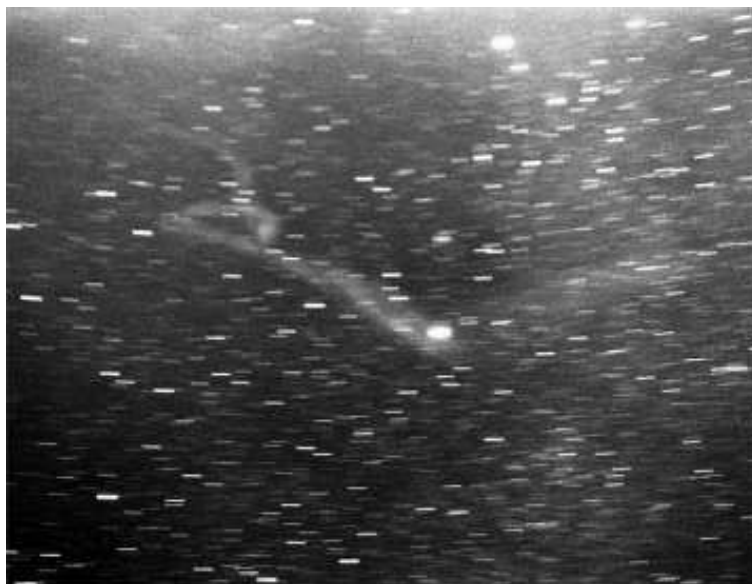
Slika 36: Sled Leonida mimo katere je priletel še en Leonid. Foto: Aleš Česen, film Ektapress 1600, objektiv 50 mm f/3.5, čas osvetlitve od 2. 42 do 2.46 UT.



Slika 37: Prva od treh fotografij na katerih je prikazano vjugaње sledi, ki je ostala po meteorju. Vse fotografije je posnel Aleš Česen z 50 mm f/1.8 objektivom, na film Ektapress 1600. Čas ekspozicije za to fotografijo je med 1.20 in 1.22 UT, kar je nekaj minut po samem preletu svetlega Leonida.



Slika 38: Druga fotografija sledi, posneta med 1.22 in 1.28 UT.



Slika 39: Tretja fotografija sledi, posneta med 1.28 in 1.31 UT. Večina vizualcev je sled videla do 1.25 UT, Niko jo je videl še do 1.29 UT.



Slika 40: Štirje Leonidi posneti med 4.34 in 4.38:30 UT, torej je imel Aleš 4,5 minutno ekspozicijo na film Ektapress 1600 z 50 mm objektivom. Dva meteorja sta za drevesi, en zelo šibek pa je na sredini med najsvetlejšima meteorjema.



Slika 41: Leonid, ki leti čez ozvezdje Bika, kjer je bil aktiven še kompleks meteorskih rojev Tauridov. Lepo so vidne Plejade, Hijade in seveda Orion. Fotografijo je posnela Stanka Hribar med 0.22 in 0.25 UT na film Ektapres 1600 z 28 mm f/2,8 objektivom.



Slika 42: Fotografijo je posnela Stanka Hribar med 00.25 in 00.26:20 UT na film Ektapres 1600 z 28 mm f/2,8 objektivom. Svetel Leonid pa je priletel čez zorno polje objektivna ob 00.26:15 UT



Slika 43: To fotografijo je Stanka posnela takoj po prejšnji in se na njej vidi sled, ki jo je za sabo pustil Leonid. Film je osvetljevan od 00. 26.30 do 00.31 UT.

Udeleženci

Na opazovanje Leonidov smo se odpravili večinoma že preizkušena skupina, ki smo bili pred tem že na PAMET'98. Najbolj vztrajen del skupine se je k sreči odpravil na Javornik že prvo noč iz 16/17. november, ostali pa so prišli naslednjo noč. Žal se nam ni uresničila želja, da bi videli meteorski dež. Mogoče ga bomo pa prihodnje leto.

Za našo prehrano je skrbel naš Uroš - pašta je nekako tradicionalna jed na Javorniku. Vsa hrana in čaji pa so bili narejeni na osnovi staljenega snegu, tako da je bila tokrat stalna dejavnost nabiranja čistega snegu v okolici observatorija.

Sneg pa je zagodel kar obem skupinam, ki sta prišli na Javornik, s poledenelo cesto malo pred observatorijem, kjer smo se vsi preizkušali v znanju natikanja verig na kolesa avtomobilov.

Tako smo bili prvo noč na Javorniku naslednji srečneži, ki smo videli svetle Leonide:

Aleš Česen, Uroš Čotar, Stanka Hribar, Damir Jug, Javor Kac, Primož Kajdič, Stane Slavec, Niko Štritof, Mihaela Triglav

Naslednjo noč 17/18. novembra 1998 pa so prišli še:

Igor Grom, Borut Jurčič-Zlobec, Urška Pajer, Janja Plazar, Marko Pust, Ivanka Slavec, Gabrijela Triglav

Literatura

- [1] Bulletin 13 of the International Leonid Watch: The 1998 Leonid Meteor Shower, **Rainer Arlt** in press for WGN, the Journal of IMO 26:6 (December 1998)
- [2] Leonidi 1998 - nič dežja, le povečana aktivnost; **Mihaela Triglav**, Spika december 1998
- [3] Uradni Leonidi; **Mihaela Triglav**, Spika januar 1999 v tisku