

Uporedna analiza vizuelno i video registrovanih meteora meteorskog roja Perseidi 2008. godine

Standardno visoka aktivnost meteorskog roja Perseidi i povoljni uslovi za posmatranja (prva polovina avgusta) iskorišćeni su kao mogućnost za uporednu analizu podataka koji se dobijaju dvema optičkim metodama za praćenje meteora: vizuelnih i video posmatranja. Ovim metodama u poslednje vreme prikuplja se najviše podataka o meteorskim pojavama (pri čemu se ova druga intenzivnije razvija tek u poslednje vreme), i za razliku od ostalih metoda, njima se detektuju pojave prouzrokovane meteorskim česticama približno istog reda veličine. Stoga ima smisla pretpostaviti da bi uporedna analiza ovih metoda mogla bi da doprinese ujednačenom tretmanu podataka koji se njima dobijaju, odnosno kalibraciji metoda i, u krajnjem slučaju, iznalaženju adekvatnijeg postupka za procenu meteorske aktivnosti.

U tu svrhu osmišljen je program uporednog praćenja aktivnosti obimnijih meteorskih rojeva. Standardnom vizuelnom metodom grupa posmatrača prati istu oblast neba koju pokriva i kamera. Posebno osmišljenim sistemom signalizacije obezbeđuje se dovoljno pouzdano vremensko datovanje meteorskih pojava koje je kamera registrovala, pa je mogućnost omaške u povezivanju vizuelnih i video podataka svedena na prihvatljiv nivo.

U ovom radu analizirana su ovakva uporedna posmatranja tokom maksimuma aktivnosti Perseida 2008. godine. Posmatranja su organizovana na Debelom brdu kod Valjeva, a posmatralo je u proseku desetak posmatrača (broj posmatrača je varirao). Posmatranja su vršena po standardnim metodama predloženim od IMO (International Meteor Organization). Beležene su magnitude meteora, pripadnost roju, a u slučaju meteora koje je registrovala kamera i vreme s tačnošću do jedne sekunde; inače je vreme markirano na svakih pet minuta. Procene uslova vidljivosti određivane su putem granične zvezdane magnitude. Za video snimanja korišćena je kamera WAT-902H2 Ultimate osetljivosti 0.0003 lx, sa objektivom Computar H3Z4512CS-IR (4.5-12 mm f/1.2) i program UFOCapture. Primarna obrada video snimaka, kojom su dobijene magnitude meteora i izvršeno pridruživanje roju, urađena je u programu UFOAnalyzer.

Analiza je obuhvatala 198 simultano registrovanih Perseida u vreme maksimuma. Za svaki meteor određena je usrednjena magnituda na osnovu vizuelnih posmatranja. Dobijeno je da zavisnost vizuelnih procena od video magnitude nije linearna, već daje konveksnu krivu. Razmatranjem funkcije broja meteora u zavisnosti od magnitude dobijeno je da u intervalu od -3^m do 2^m funkcija broja video meteora strmije raste u odnosu na vizuelna posmatranja. Naime, u domenu detektibilnosti kamere, dakle u domenu sjajnijih vizuelnih meteora, kamera je pouzdaniji detektor. Međutim, kod sjajnih meteora (magnitude 0 i sjajnijih), usled povećanja broja prezasiđenih (saturiranih) piksela na video snimcima, dolazi do podcenjivanja sjaja video meteora, koje biva sve izraženije što je meteor sjajnije.

U cilju porđenja rezultata sa podacima dobijenih na osnovu drugih vizuelnih i video posmatranja, zavisnost broja meteora od magnitude je razmatrana preko populacionog indeksa r (predstavlja zavisnost logaritma broja meteora od magnitude, pod pretpostavkom da je ta zavisnost linearna). Na istovetan način kao za naša, populacioni indeks je određen za vizuelna posmatranja iz IMO vizuelne baze podataka, kao i za video baze IMO i japanske SonotaCo mreže za video praćenje meteora koje raspolažu sa daleko većim uzorkom. Dobijeno je da su vrednosti populacionog indeksa dobijene iz naših posmatranja prilično slažu sa vrednostima dobijenih iz velikih baza: za video posmatranja naša vrednost za r

Vilena Velikić (1992),
Paraćin, Kneza Mihajla
27, učenica 3. razreda
Gimnazije u Paraćinu

Nevena Milutinović
(1993), Zaječar, Miloša
Obilića 10, učenica 2.
razreda Gimnazije u
Zaječaru

MENTORI:

Igor Smolić, Institut za
Fiziku, Beograd

Nikola Božić, ISP

iznosi 3.2(3), dok podaci SonotaCo mreže daju vrednosti 3.0(2), a IMO video baze 2.9(2); naše vrednosti za vizuelne podatke daju 1.9(2), a IMO vizuelne baze 2.0. Dobijeno slaganje naših video podataka sa podacima dve velike video baze, kao i slaganje naših vizuelnih podataka sa podacima IMO vizuelne baze (koja u sebi sadrži najveći deo vizuelnih podataka o meteorima dobijenih iz celog sveta), ukazuje da se zaključci koji se na ovaj način mogu dobiti simultanim video i vizuelnim posmatranjima od manje grupe posmatrača (kao što je ovo bio slučaj), mogu uopštiti. Tome u prilog ide i činjenica koja je dobijena naknadnom analizom detaljne strukture maksimuma aktivnosti Perseida 2009. godine: profil aktivnosti dobijen samo na osnovu naših posmatranja skoro u potpunosti prati fine varijacije na grafiku IMO baze.

Comparative Analysis of Visually and Video Registered Meteors of the Perseid Meteor Shower in 2008

Visual and video observations of the period of Perseids' maximum activity in the year 2008 were analyzed. Visual observations were performed according to standard methods suggested by the IMO (International Meteor Organization). Meteor magnitudes and shower attribution were noted, as well as time – in the case of meteors registered by the camera with a precision of up to one second, while otherwise every five minutes were marked. A WAT-902H2 Ultimate camera with a 0.0003 lx sensitivity and a Computar H3Z4512CS-IR (4.5-12 mm f/1.2) lens, and the UFOCapture software were used for video recording. Primary processing of the video material, through which the meteor magnitude and shower attribution were obtained, was performed with the UFOAnalyzer software. Observations were organized on the hill Debelo Brdo near the city of Valjevo, and the average number of observers was 10 (the number varied).

The analysis included 198 simultaneously registered Perseids at the time of their peak. It was obtained that the dependence of visual assessments from video magnitudes is not linear. By considering the function of the number of meteors on the magnitude we concluded that in an interval from -3^m to 2^m this function grows faster for video meteors compared to visual observations. In the sense of camera detectability, i.e. in the sense of bright visual meteors, a camera is a more reliable detector. However, with bright meteors (with a magnitude 0 and brighter), due to the increase in number of saturated pixels the video underestimates the meteor brightness, which is increasingly prominent with the increase in meteor brightness.

With the aim of comparing our results with data from other visual and video databases, the dependence of the number of meteors from the magnitude was considered via the population index r . In the same way it was determined for our observations, the population index was determined for visual observations from the IMO visual database, as well as for the video databases of IMO and the Japanese SonotaCo network, which contain a far greater sample. The following values were obtained: for video observations our value of r is 3.2(3), while data from SonotaCo have a value of 3.0(2), and 2.9(2) for the IMO video database; our values for visual data is 1.9(2), while the IMO visual database is 2.0. The correspondence between our video data and data from two large video databases, as well as the correspondence between our visual data with data from IMO's visual database, show that conclusions that can be obtained by simultaneous video and visual observations of a smaller group of observers (as in this case) can be generalized. This is also confirmed by a fact obtained through consequent analysis of the detailed structure of Perseid activity during their peak in 2009: the activity profile obtained solely from our observations almost completely matches the fine variations seen in a graph of the IMO database.

