

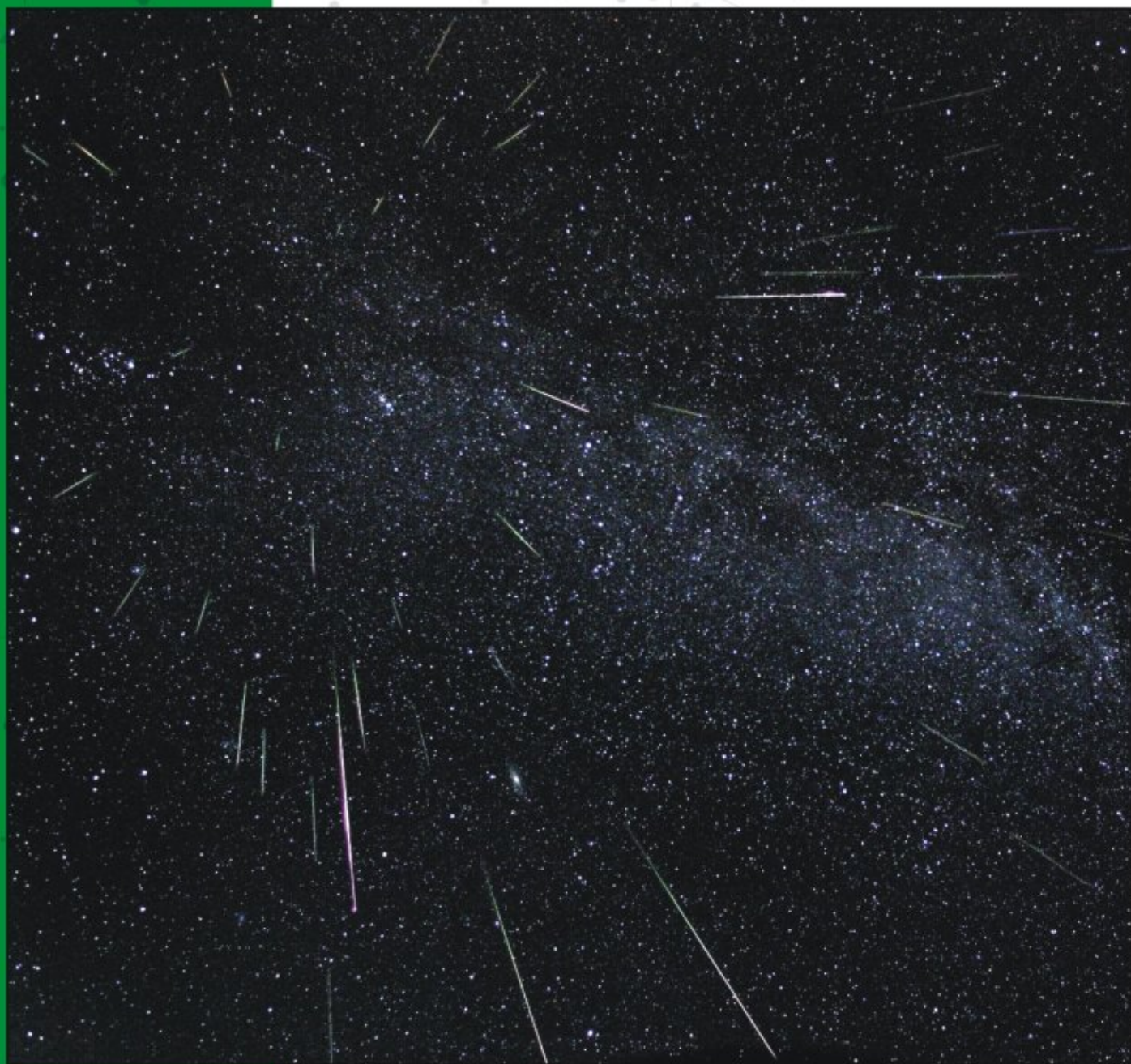
kim

N<sup>o</sup> 185

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

# CYRQLARZ

15 lipca 2007



Padające Perseidy / APOD / Fot. Fred Bruenjes

**W numerze:** Przegląd rojów Meteorów cz. II Geminidy 2004  
Japońska Sieć Bolidowa odkrywa nowe roje meteorów  
Analiza całorocznej aktywności meteorów  
Dane do obserwacji Kącik kometarny





Uczestnicy XXIII Seminarium Pracowni Komet i Meteorów



Przekrój przez meteoryt Morasko znaleziony przez Krzysztofa Sochę zaprezentowany na Seminarium Meteorowym w Olsztynie

## Obserwatorzy !!!

Kolejny, 185 numer CYRQLARZ-a już jest w Waszych rękach. Zachęcamy do jego lektury. Na stronie 4. znajdziecie ogłoszenie o Projekcie Perseidy 2007, który jest kontynuacją Obozów Astronomicznych Pracowni. W *Nowościach* Arkadiusz Olech informuje o badaniach planetoid Vesty i Ceres oraz planowanych misjach, rewiduje nasze poglądy dotyczące upadku meteorytu tunguskiego w obliczu nowych faktów. W *Badaniach Naukowych* Beata Leśniak i Radek Poleski przedstawiają drugą część przeglądu aktywności rojów. Kolejne to artykuły Mariusza Wiśniewskiego prezentujące wyniki globalnej analizy aktywności Geminidów w 2004 roku. W tym numerze przybliżamy polskiemu czytelnikowi specyfikę obserwacji meteorów w Japonii oraz najnowszy rój przez nich odkryty — Ursa Majorydy Październikowe. Przeczytajcie też historię istnienia niemieckiej sieci AKM i opracowania całorocznej aktywności meteorowej wykonanego przez Sirko Molau. W numerze znajdziecie również sprawozdania z XVIII Seminarium PKiM i IV Seminarium Meteorowego w Olsztynie. Z działu *Patrząc w niebo* dowiecie się o przygotowaniach do Ogólnopolskiej Akcji Obserwacyjnej Perseidów 2007. Nie zabraknie informacji o bieżącej aktywności meteorowej wizualnej i teleskopowej. Numer zamyka Kącik Kometarny.

Przyjemnej lektury,  
Marcin Lelit

### NOWOŚCI

- 4 Ogłoszenie o Projekcie Perseidy 2007  
Zarząd
- 4 Teleskop Hubble'a rzuca okiem  
na Ceres i Westę
- 5 Krater po meteorycie tunguskim?  
Arkadiusz Olech

### BADANIA NAUKOWE

- 6 Przegląd rojów meteorów – cz. II  
Beata Leśniak i Radosław Poleski
- 8 Geminidy 2004 – globalna analiza obserwacji  
wizualnych  
Mariusz Wiśniewski
- 11 Japońskie obserwacje Ursa Majorydów  
Październikowych  
Mariusz Wiśniewski
- 12 AKM i IMO Video Meteor Network —  
całoroczny monitoring aktywności meteorów  
Mariusz Wiśniewski

### RELACJE I SPRAWOZDANIA

- 15 Sprawozdanie z IV Seminarium  
Meteorowego w Olsztynie  
Arkadiusz Olech
- 17 Sprawozdanie z XVII Seminarium PKiM  
Marcin Lelit

### PATRZĄC W NIEBO

- 18 Ogólnopolska akcja obserwacyjna  
Perseidów 2007  
Zarząd
- 20 Obserwacje wizualne – dane do obserwacji  
Kamil Złoczewski
- 23 Obserwacje teleskopowe – dane do obserwacji  
Radosław Poleski
- 24 Kącik Kometarny  
Agnieszka i Tomasz Fajfer

### C Y R Q L A R Z

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

\*

#### Redagują:

redaktor numeru: Marcin Lelit, redaktor CYRQLARZA: Krzysztof Mularczyk, projekt okładek: Andrzej Kotarba i Mariusz Wiśniewski, korekta: Radek Poleski, Iza Spaleśniak, Krzysiek Polakowski.

#### Adres redakcji:

Pracownia komet i Meteorów  
ul. Bartycka 18  
00-716 Warszawa

#### Poczta elektroniczna:

kzlocz-cyrqlarz@camk.edu.pl

Strona PKiM: <http://pfn.pkim.org>

IRC: #astropl

#### Grupa dyskusyjna:

<http://groups.yahoo.com/group/pkim>

#### Warunki prenumeraty:

Prenumerata roczna dla członków PKiM jest bezpłatna pod warunkiem uiszczenia 20zł składki członkowskiej. Dla osób nie będących członkami stowarzyszenia prenumerata kosztuje 15zł i obejmuje 6 kolejnych numerów. Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru.

#### Dla autorów tekstów:

Informację o formatach materiałów przyjmowanych przez redakcję CYRQLARZ-a zamieszczamy na stronie internetowej:

<http://pfn.pkim.org> zakładka CYRQLARZ.

\*

Skład komputerowy programem L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub>ε.

Dwumiesięcznik jest wydawany przy wsparciu firmy Factor Security.

## XVIII OA - PROJEKT PERSEIDY 2007

Projekt Perseidy 2007 odbędzie się w dniach 6 — 19 sierpnia w Stacji Obserwacyjnej Obserwatorium Warszawskiego w Ostrowiku pod Warszawą, położonej na terenie Mazowieckiego Parku Krajobrazowego. Projekt czerpie z tradycji Obozów Astronomicznych PKiM. Uczestnicy tegorocznego spotkania będą świadkami maksimum jednego z najbardziej spektakularnych rojów meteorowych — Perseidów i aktywnie przyczynią się do lepszego poznania jego natury.

Projekt organizowany jest z myślą o początkujących obserwatorach, którzy pod okiem studentów astronomii i pracowników naukowych, a także weteranów spotkań Pracowni zdobywają umiejętności i wiedzę niezbędne do prowadzenia samodzielnych obserwacji i zrozumienia natury obserwowanych zjawisk. Prowadzone będą obserwacje wizualne, teleskopowe, fotograficzne i video. Będziecie mogli poznać działanie i obsługiwać sprzęt tworzący Polish Fireball Network.

Obserwacje podczas Projektu Perseidy 2007 będą miały znaczenie naukowe. Bardzo dużo uwagi poświęcone będzie najnowocześniejszym metodom automatycznych obserwacji meteorów. Dzięki zebrany danym pragniemy zbadać aktywność oraz strukturę roju Perseidów a wyniki zostaną opublikowane w czasopiśmie naukowych. Szczególny nacisk zostanie położony na naukę analizy i interpretacji danych obserwacyjnych przy pomocy oprogramowania stworzonego przez członków Pracowni. Spotkanie to nie tylko obserwacje i wykłady. Odbywać się będą także mecze siatkówki i ogniska.

W Ostrowiku przez cały rok prowadzone są obserwacje przy użyciu profesjonalnego reflektora systemu Cassegraina o średnicy zwierciadła 60 cm, co da uczestnikom możliwość obcowania z nauką na najwyższym poziomie. Do Waszej dyspozycji będzie zaś dwudziestocentymetrowy refraktor Grubb, oraz trzy teleskopy 105/500mm Celestrona.

Zapisy do udziału w Projekcie zostały zakończone. Zakwalifikowani poinformowani zostaną indywidualnie. Zapraszamy do udziału w ogólnopolskiej akcji obserwacji Perseidów opisanej w dalszej części numeru.

Zarząd

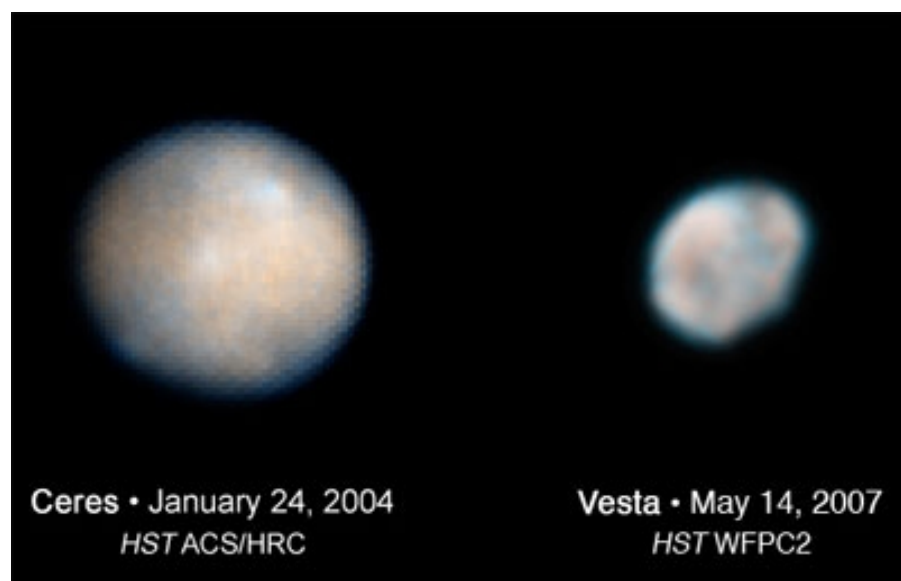
## Teleskop Hubble'a rzuca okiem na Ceres i Westę

Arkadiusz Olech

/ 22.6, Warszawa / – Główne cele misji Dawn, czyli planetoidy Ceres i Westa, były ostatnio intensywnie obserwowane przez Teleskop Kosmiczny Hubble'a - poinformowała NASA.

Choć ziemskie statki kosmiczne takie jak *Galileo*, *NEAR* czy *Hayabusa* zbadały szereg mniejszych planetoid, wciąż żadna misja nie dotarła do największych ciał pasa głównego planetoid rozciągającego się pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza. Tą lukę w badaniach ma nadrobić misja Dawn, której zadaniem będzie zbadanie dwóch największych ciał tego typu - Ceres i Westy.

Misja została ostatecznie zaakceptowana do finansowania w grudniu 2001 roku, a jej start pierwotnie zaplanowano na czerwiec 2006 roku. Problemy techniczne spowodowały przesunięcie startu na lipiec 2007 roku i wzrost kosztów z 373 milionów do 446 milionów dolarów. W



Rysunek 1: ZDJĘCIA PLANETOID VESTY I CERES WYKONANE PRZEZ HUBBLE SPACE TELESCOPE



marcu 2006 roku NASA podjęła drastyczną decyzję o anulowaniu misji, która pochłonęła już z budżetu firmy 257 milionów dolarów. Po częściowej zmianie polityki finansowej i zarządzającej wprowadzonej przez dyrektora Michalea Griffina, NASA zdecydowała się dać konstruktorom *Dawn* jeszcze jedną szansę i dzięki temu kolejne dotacje finansowe zostały przekazane w celu kontynuacji projektu. Ostatecznie start *Dawn* nastąpi ze stanowiska 17-B na pokładzie rakiety *Delta II 7925-H*. Okno startowe otwiera się już 30 czerwca, lecz najbardziej prawdopodobna data startu to 7 lipca. Potem sondę czeka czteroletnia podróż, wejście na orbitę Westy w 2011 roku, a następnie przelot do Ceres i jej badania, które zaplanowano na rok 2015.

Aby jak najlepiej przygotować sondę do misji, astronomowie zdecydowali się wykorzystać *Teleskop Kosmiczny Hubble'a (HST)* aby przyrzeć się głównym celom *Dawn*. W maju b.r. *Wide Field Planetary Camera 2* została więc użyta aby wykonać zdjęcia powierzchni Westy - lekko nieregularnego ciała o średnicy 530 kilometrów. Zdjęcia pozwoliły dokładniej przyrzeć się południowej półkuli ciała, na której znajduje się ogromny krater o średnicy aż 456 kilometrów! Gdyby zachować proporcje i chcieć podobny krater umieścić na Ziemi, musiałby on zająć cały Ocean Spokojny. Krater to pozostałość potężnego zderzenia, które prawie całkowicie zniszczyło Westę produkując obecny obiekt i jeszcze około 50 innych mniejszych planetoid. Rozdzielczość *WFPC2* jest na tyle dobra, że na zdjęciach widać szczegóły o średnicy 60 kilometrów. Wcześniejsze obrazy Westy, wykonane w latach 1994-1996, zostały uzyskane za pomocą kamery poprzedniej generacji i nie są aż tak dobrej jakości.

Obrazy pokazują wyraźne różnice w jasności poszczególnych obszarów planetki, co ma odzwierciedlać różnice w składzie chemicznym powierzchni. Niektóre z tych obszarów mają nawet 100-200 kilometrów średnicy. Fluktuacje te podobne są do tych obserwowanych na naszym Księżycu, gdzie gładkie i ciemniejsze regiony są bogate w żelazo, a jaśniejsze wzgórza zawierają duże ilości wapnia i aluminium.

Podobne obrazy widać na powierzchni Ceres. U niej, za ich powstawanie, mogą być odpowiedzialne nie tylko zmiany w składzie chemicznym gruntu lecz także drobne różnice w wysokości, wzgórza, doliny, małe kratery itp. Kulisty kształt tej planetoidy sugeruje, że ona budowę wewnętrzną składającą się z koncentrycznych warstw - tak jak u planet. Astronomowie podejrzewają, że mamy tam do czynienia ze skalistym jądrem, lodowym płaszczem i cienką skorupą złożoną głównie z pyłu. Być może pod powierzchnią znajdują się zasoby wodne.

Obrazy Ceres zostały uzyskane na przełomie lat 2003/2004 przy pomocy *Advanced Camera for Surveys*. ■

## Krater po meteorycie tunguskim?

Arkadiusz Olech

/ 25.6 Warszawa / – Jedno z jezior, znajdujące się w okolicy epicentrum katastrofy tunguskiej, ma na tyle nietypową strukturę dna, że może ona być wynikiem dużego impaktu meteorytowego - informuje najnowszy numer czasopisma "Terra Nova".

W przeddzień 99 rocznicy spadku meteorytu tunguskiego, badania naukowców przynoszą nowe i bardzo ciekawe wnioski. Grupa włoskich geologów kierowana przez Luca Gasperini z Sezione di Geologia Marina w Bolonii, na łamach czasopisma Terra Nova, opublikowała właśnie artykuł o potencjalnym kraterze meteorytowym związanym z tym wydarzeniem.

Meteoryt Tunguski spadł 30 czerwca 1908 roku na Syberii w rejonie dopływu Jenisieju o nazwie Podkamienna Tunguska. Eksplozja została spowodowana przez ciało kosmiczne (kometę lub planetoidę) o średnicy około 100 metrów, które wdarło się w naszą atmosferę, dotarło do wysokości 8 kilometrów i tam eksplodowało z mocą 15 milionów ton TNT czyli 1000 razy mocniejszą niż eksplozja w Hiroszynie.

Pierwsze wyprawy badawcze, które dotarły do miejsca potencjalnego spadku w latach 20-tych XX wieku, znalazły 2000 kilometrów kwadratowych powalonego lasu i brak jakiegokolwiek krateru uderzeniowego. Za eksplozją powietrzną świadczyło istnienie stojących pionowo kikotów drzew znajdujących się w środku obszaru powalonego lasu.

Grupa Gasperiniego twierdzi jednak, że z ich badań wynika, iż pozostałością po kraterze uderzeniowym związanym z katastrofą może być jezioro Czeko położone 8 kilometrów w kierunku NNW od dotychczas określanego epicentrum.

Badania geologiczne dna jeziora pokazały dziwne tunelowane struktury, które są dość unikalne i nie występują w innych jeziorach w okolicy, a ich pochodzenie może być uderzeniowe. Naukowcy sugerują, że jezioro może być więc zalany wodą kraterem powstałym z uderzenia wywołanego przez odłamek materii, która eksplodowała nad tajgą prawie 100 lat temu.

Badania katastrofy tunguskiej są bardzo ważne choćby z tego powodu, że obecne szacunki mówią, że do katastrofy tego typu dochodzi średnio raz na sto lat. Ponieważ od ostatniego takiego wydarzenia minęło 99 lat, brutalna statystyka mówi nam, że w niedługim czasie możemy oczekiwać kolejnego. Oczywiście statystyka ta jest oparta na bardzo długim okresie czasu, więc mogą zdarzać się okresy 100-200 lat bez żadnego takiego uderzenia, a po nich następować czas, kiedy jeden spadek pojawia się raz na lat 20. ■

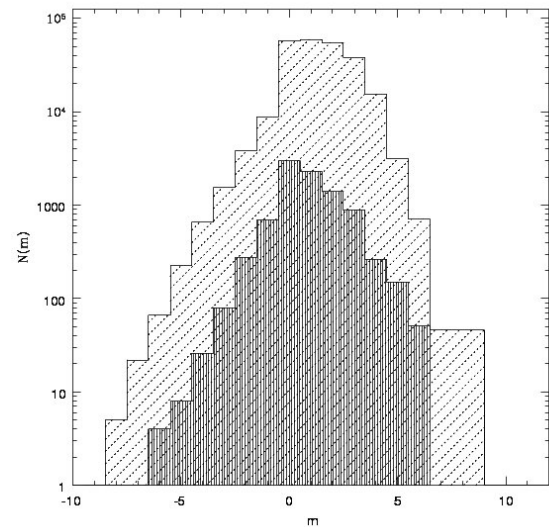
## Przegląd rojów meteorów – cz. II

Beata Leśniak, Radosław Poleski

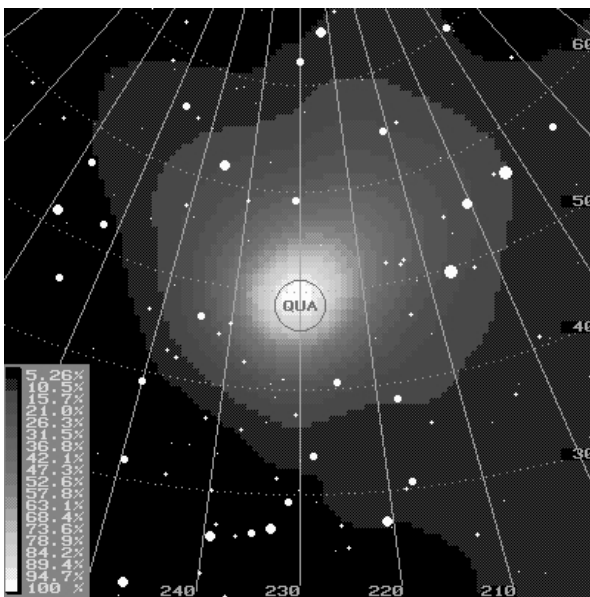
Przedstawiamy drugą część przeglądu rojów meteorowych, przeprowadzona na podstawie bazy AKM obejmującej obserwacje do 2006 roku włącznie. Tak jak w poprzednim numerze (CYRQLARZ nr 183) analizowaliśmy roje jesienno-zimowe, zarówno te z oficjalnej listy IMO, jak i dwa nowe.

W czasie porównywania sprzętu do obserwacji meteorów często podaje się zasięg danego sprzętu wyrażony w wielkościach gwiazdowych. Nie jest to wartość ściśle zdefiniowana, ale nie ma to jak spojrzeć na jakiś wykres — od razu wszystko staje się jaśniejsze.

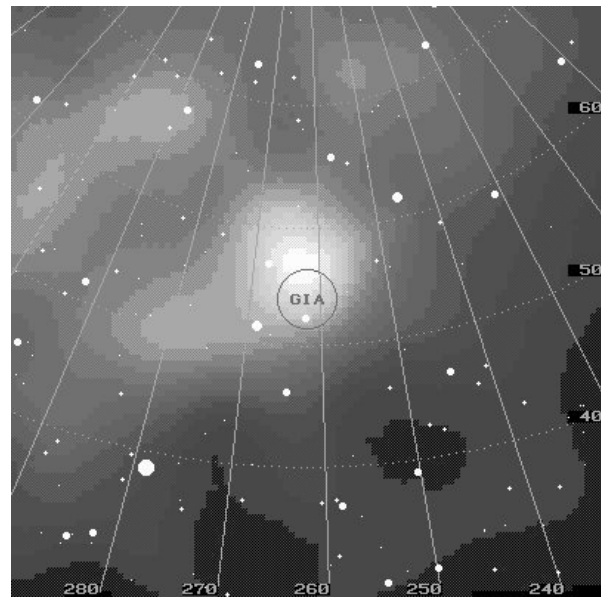
Rys. 1 przedstawia histogramy jasności meteorów zaobserwowanych przez sieć AKM. Ten zakresowany ukośnie przedstawia wszystkie meteory obserwowane przez sieć, a ten zakresowany pionowo tylko Leonidy. Zwróćcie uwagę, że na osi pionowej jest skala logarytmiczna. Widzimy, że pierwszy z wykresów rośnie liniowo, aż do jasności  $0^m$ , następnie się stabilizuje i opada już od  $3^m$ . Histogram dla Leonidów zachowuje się podobnie, ale zaczyna opadać już przy jasności  $1^m$ . Można by pomyśleć, że jest to tylko złudzenie, jednak Leonidów o jasności  $2^m$  jest ponad 2 razy mniej niż tych o jasności  $0^m$ ! Jest to oczywiście spowodowane tym, że Leonidy mają większą prędkość geocentryczną niż inne roje. Większa prędkość geocentryczna to także średnio większa prędkość kątowna na niebie i trudniej zaobserwować dane zjawisko. Jak widać efekt ten dotyczy nie tylko obserwatorów wizualnych i teleskopowych.



Rysunek 1: HISTOGRAM JASNOŚCI LEONIDÓW NA TLE GLOBALNEJ AKTYWNOŚCI METEOROWEJ DLA SIECI AKM.



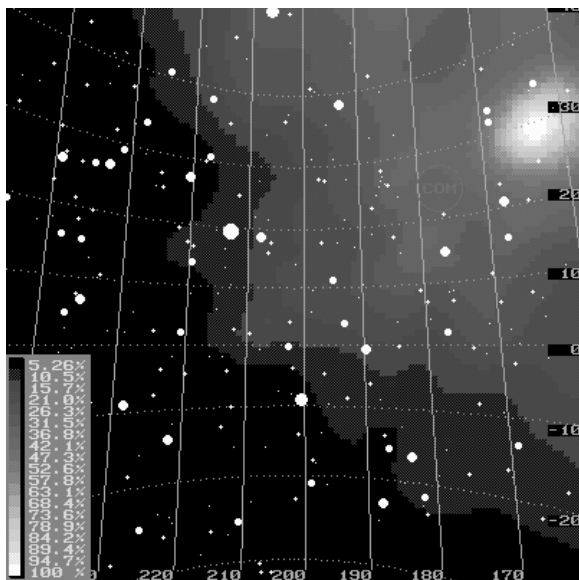
Rysunek 2: ANALIZOWANY OKRES: 1.1–1.6,  $D_{max} = 50^\circ$ ,  $V_\infty = 41 \text{ km/s}$ ,  $\alpha = 230^\circ$ ,  $\delta = 49^\circ$ ,  $\lambda_\odot = 283^\circ$ .



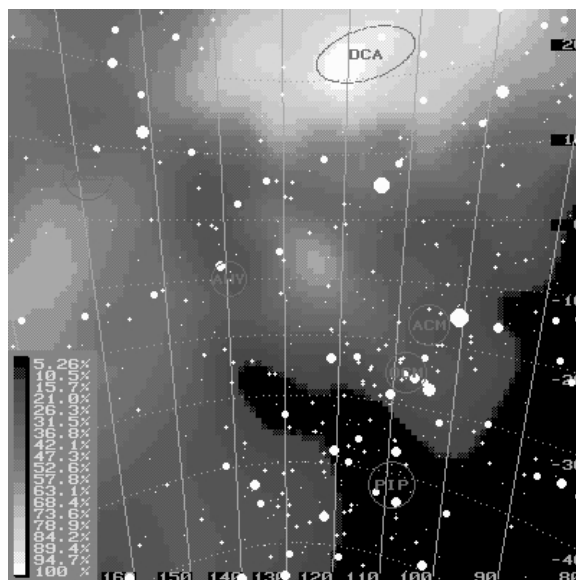
Rysunek 3: ANALIZOWANY OKRES: 6–10.10,  $D_{max} = 50^\circ$ ,  $V_\infty = 19 \text{ km/s}$ ,  $\alpha = 253^\circ$ ,  $\delta = 57^\circ$ ,  $\lambda_\odot = 195^\circ$ .

## Kwadrantydy

Kwadrantydy są aktywnym rojem, o nazwie pochodzącej od nieistniejącego już gwiazdozbioru Quadrans Muralis, obecnie należącego do Wolarza, w którym również zlokalizowany jest radiant roju. Wydłużenie analizowanego okresu aktywności o jeden dzień (z 1.1–1.5 do 1.1–1.6) daje radiant wyraźny i symetryczny, wokół nie zauważamy również innej aktywności meteorów. Przy długości ekliptycznej Słońca  $283^\circ$ , prędkości geocentrycznej meteorów  $41 \text{ km/s}$  i maksymalnej odległości meteorów od centrum mapy równej  $50^\circ$ , otrzymujemy zdatnych 914 meteorów.



Rysunek 4: ANALIZOWANY OKRES: 03.01 DO 09.01,  $D_{max} = 50^\circ$ ,  $V_\infty = 39$  KM/S,  $\alpha = 200^\circ$ ,  $\delta = 10^\circ$ ,  $\lambda_\odot = 283^\circ$ .



Rysunek 5: UŻYTO 669 METEORÓW Z OKRESU 21.04-24.04.  $D_{max} = 65^\circ$ ,  $V_\infty = 49$  KM/S,  $\alpha = 271^\circ$ ,  $\delta = 34^\circ$ ,  $\lambda_\odot = 32^\circ 5$ .

## Draconidy

Draconidy (Giacobinidy) to niezbyt aktywny rój jesienny, którego radiant znajduje się w głowie Smoka. Druga nazwa pochodzi od komety 21P/Giacobini-Zinner — ich ciała macierzystego. Na mapce rój wygląda na wyraźny i okrągły, choć do jej narysowania wykorzystano tylko 166 meteorów. Długość ekliptyczna Słońca wynosi  $195^\circ 5$ , prędkość geocentryczna 19 km/s, a maksymalna odległość od centrum mapy  $50^\circ$ . Przedział aktywności rozpoczyna się 6 i kończy 10 października. Czasami zdarzają się wielkie wybuchy tego roju, warto wspomnieć o latach 1933, 1946 i 1998 (aktywność sięgająca 500 zjawisk w ciągu godziny!).

## Sirko-82

Okres aktywności określony został jako 19–24 grudnia, lokalizacja radiantu — gwiazdozbiór Panny, a prędkość meteorów — 62 km/s. Długość ekliptyczna Słońca wynosząca  $270^\circ$  i maksymalna odległość od centrum mapy  $50^\circ$ , dają nam 1334 meteory spełniające wszystkie kryteria. Niestety, nasza analiza nie potwierdza istnienia roju (powinien znajdować się w centrum mapy). Jest to dość ważne, ponieważ — zdaniem odkrywcy — radiant powinien być źródłem 3.4% aktywności meteorów sporadycznych z tego okresu.

## Alfa-Hydrydy (Sirko-89)

Aktywne od 3 do 9 stycznia z radiantem w gwiazdozbiórze Hydry. Tutaj aktywność powinna wynieść 3.7% aktywności meteorów sporadycznych. Obliczenia wykonane zostały dla meteorów o prędkości 39 km/s, maksymalnej odległości od końca mapy  $50^\circ$ , i długości ekliptycznej Słońca  $283^\circ$ , wykorzystano 577 meteorów. Mapa została narysowana w skali logarytmicznej. Alfa-Hydrydy powinny być widoczne w centrum mapy i rzeczywiście można się dopatrzyć stosunkowo kształtnej, choć mało wyrazistej "górkę".

Analiza Sirka wskazywała na bardzo podobną aktywność obu wymienionych wyżej rojów (wskazywała ona na odpowiednio 131 i 128 meteorów w całej bazie AKM należących do tych rojów). O ile w przypadku pierwszego nie widać szans na potwierdzenie analizą w programie Radiant, to w przypadku drugiego jest wręcz przeciwnie. Jak widać nie tylko metoda badań Sirka jest inna, ale i inne są wyniki. Miejmy nadzieję, że już niedługo będziemy szukać potwierdzenia istnienia tych rojów korzystając z bazy orbit PFN.

Przypominamy, że działa grupa dyskusyjna [pkim-psot@yahoo.com](mailto:pkim-psot@yahoo.com), której celem jest koordynacja analiz danych prowadzonych w ramach *Pracowni Komet i Meteorów przez PKiMowską Sekcję Obliczeniowo Teoretyczną*. ■

## Geminidy 2004 — globalna analiza obserwacji wizualnych

Mariusz Wiśniewski

Artykuł ten celowo zawiera wiele podstawowych informacji, by oprócz przedstawienia najnowszych wyników mógł być wprowadzeniem dla osób nieznających się na obserwacjach oraz analizowaniu danych obserwacyjnych.

### Wstęp

Geminidy są najgęstszym strumieniem meteoroidów, przez który Ziemia przechodzi w czasie swojej wędrówki po orbicie wokół Słońca. Ich ciałem macierzystym jest obiekt (3200) Phaeton, który najprawdopodobniej jest wygasłym jądrem komety. Geminidy poruszają się po bardzo krótkiej orbicie o okresie obiegu zaledwie 1.57 roku.

Zarówno dowody obserwacyjne, jak i modele teoretyczne pokazują, że strumień przecina ziemską orbitę zaledwie od XIX stulecia (i w porównywalnej skali czasowej przyjdzie nam się z nim pożegnać). Pierwsze doniesienia o zaobserwowaniu roju Geminidów pojawiają się w latach 1834 i 1862, a w 1830 odnotowano duże ilości bolidów 12 i 13 grudnia.

Krótkookresowość orbity strumienia, odległość w peryhelium równa zaledwie 0.14 jednostki astronomicznej oraz zbliżenia do Ziemi i Wenus mają silny wpływ na ewolucję i charakterystykę meteoroidów. Modele obliczeniowe wskazują, że strumień powstał nie więcej jak kilka tysięcy lat temu.

Analizy pojedynczych powrotów Geminidów wykonywane na podstawie ogólnościwiatowych obserwacji zbieranych przez International Meteor Organization (IMO) wskazują na występowanie podwójnego maksimum. Taka struktura powtarza się dla wielu powrotów.

### Dane

Komplet obserwacji wizualnych Geminidów z 2004 roku wykorzystanych do analizy zawierał 29077 meteorów zarejestrowanych podczas 612.03 godzin obserwacji. Obserwatorzy zwykle nagrywali informacje o meteorach bez przerywania obserwacji, w przeciwnym razie czas poświęcony na notowanie i wszelkie przerwy w obserwacjach był odejmowany w celu otrzymania czasu efektywnego  $T_{eff}$ . Jeśli nie było przerw w obserwacjach to  $T_{eff}$  jest identyczny z czasem obserwacji.

Warunki obserwacyjne są opisywane przez ocenę widoczności granicznej dla gwiazd (LM, z ang. *limiting magnitude*). Oceny takie dokonywane są wiele razy podczas obserwacji. Ocena LM opisuje nie tylko jakość nieba, ale również możliwości wzroku obserwatora. Raporty bez oceny LM nie są wykorzystywane do analiz.

Pole widzenia obserwatora nie musi być całkowicie wolne od przeszkód i obejmować całego horyzontu. Jak wykazały badania Koschacka i Rendtela, zaledwie 1.3 procent meteorów jest widoczny dalej niż 52.5 stopnia od kierunku, w którym patrzy obserwator.

Każdy obserwator traktowany jest jako indywidualny detektor. Nawet jeśli obserwacje odbywają się w grupie, ale oceny nie są konsultowane, każdą z nich traktuje się jak niezależną. W przypadku wspólnych zjawisk wyznaczenie parametrów przez kilka osób statystycznie poprawia ich dokładność.

Równomierne rozmieszczenie obserwatorów po powierzchni ziemskiego globu byłoby idealną sytuacją dla pełnej analizy aktywności, rozciągającej się na wiele dni. Jest to trudne do realizacji, ponieważ na naszej planecie przeważają oceany. Największa luka występuje między Hawajami a Japonią: 5900 km lub, inaczej, ok. 60 stopni w długości geograficznej, które przekładają się na 4 godziny. Ponieważ radiant jest widoczny przez większość nocy, pozwala to na rozsądne wypełnienie luk wywołanych obszarami bez obserwatorów.

Dane pozwalają na bezpośrednie obliczenie dwóch wielkości. Pierwszą jest współczynnik populacji  $r$ , opisujący eksponencjalny wzrost ilości meteorów dla coraz to słabszych zjawisk. Zmiany tej wartości mówią nam o rozkładzie masy cząstek w różnych miejscach strumienia meteoroidów. Drugą wielkością jest zenitalna liczba godzinna (ZHR - z ang. *Zenithal Hourly Rate*), zdefiniowana jako ilość meteorów, jaką widziałby obserwator, gdyby obserwował przy  $LM = 6.5$  oraz gdyby radiant znajdował się w zenicie. Obserwowaną wartością jest ilość meteorów. Aby otrzymać na jej podstawie unormowaną ZHR konieczna jest korekta z uwzględnieniem warunków obserwacji oraz współczynnika populacji  $r$ . Korekta uwzględnia  $r$ , ponieważ obserwator w przypadku kiepskiej pogody przegapia mniej meteorów, gdy  $r$  jest niskie (dużo jasnych zjawisk) niż gdy jest wysokie (dużo słabych zjawisk). Współczynnik populacji służy więc do badania rozkładu masy, a także ma wpływ na standaryzację oceny aktywności.

### Współczynnik populacji $r$ , zwany też współczynnikiem masowym

Analizę Geminidów należy rozpocząć od obliczenia współczynnika masowego. Można tego dokonać w sposób klasyczny, czyli przez dopasowanie funkcji do ilości meteorów w zależności od przedziału jasności. Nie jest to optymalna metoda, ponieważ podczas dopasowywania poszukuje się dwóch parametrów, z których jeden nie ma znaczenia naukowego. Sprawia to, że wyznaczony błąd obliczenia współczynnika populacji jest dwukrotnie większy, niż mógłby być.



Nowszą metodę zaprezentował w 2003 roku Rainer Arlt, który przeprowadził symulację rozkładu jasności meteorów dla różnych  $r$ . Uzyskał tabelę, na której podstawie ilość oraz średnią różnicę jasności można przełożyć na współczynnik populacji oraz dokładność jego wyznaczenia. Zgromadzone dane zawierały 3192 rozkłady jasności oraz 24947 meteorów. Po odrzuceniu tych z  $LM < 5.5$  pozostało 2800 rozkładów jasności, zawierających 22198 meteorów. Zastosowano metodę liczenia  $r$ , w której szerokość przedziału czasowego uzależniono od ilości meteorów. Jako minimalną ilość do wyznaczenia  $r$  przyjęto 1000 zjawisk, ale szerokość przedziału nie mogła być mniejsza niż 56 minut. Wynik obliczeń współczynnika masowego przedstawia Rys. 1. Data to pozycja Ziemi na orbicie  $\lambda_{\odot}$  — długość słoneczna.

Maksimum Geminidów było spodziewane na okolice  $\lambda_{\odot} = 262$ , Współczynnik populacji w tym czasie utrzymywał się w okolicach 2. Po  $\lambda_{\odot} = 262.4$  nastąpił gwałtowny spadek do  $r = 1.7$ . Koniec tego minimum zaobserwowali obserwatorzy z Ameryki.

## ZHR

ZHR jest obserwowaną wielkością, która odpowiada ilości meteorów, jaką widziałby obserwator w ujednoczonych warunkach. Jego zmienność w czasie mówi nam o chwilowej ilości obserwowanych cząstek w strumieniu otaczającym Ziemię.

Wykres ZHR sporządzony na podstawie wyników jednego obserwatora nie jest dobrą reprezentacją aktywności, ponieważ zależy od umiejętności i doświadczenia danej osoby. Pojedynczy obserwator nie może także obserwować całą dobę. Najlepiej więc do analizy wykorzystać bazę danych powstałą na podstawie obserwacji wykonanych przez dużą ilość obserwatorów.

W ogólności całkowity współczynnik korekcji potrzebny do policzenia pojedynczej wartości ZHR jest liczony na podstawie wzoru:

$$C_i = \frac{r^{6.5-LM} F}{T_{eff} \sin h_R}$$

gdzie  $r$  – współczynnik populacji uzyskany wcześniej,  $LM$  – oceniony zasięg,  $F$  – współczynnik uwzględniający ograniczenia w polu widzenia,  $T_{eff}$  – efektywny czas obserwacji,  $h_R$  – wysokość radiantu nad horyzontem w momencie obserwacji. Typowym przedziałem obserwacji jest jedna godzina, ale podczas wzmożonej aktywności przedziały mogą być nawet 5-minutowe.

Średni ZHR dla przedziału czasu jest liczony jako stosunek całkowitej ilości meteorów w przedziale do sumy odwrotności współczynników korekcji dla każdej obserwacji

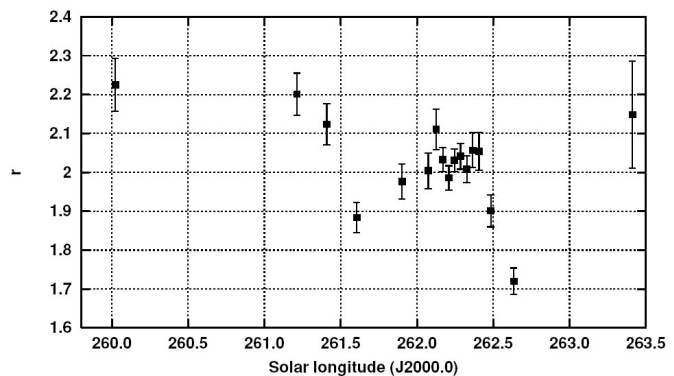
$$ZHR = \sum_i^N n_i / \sum_i^N C_i^{-1}$$

gdzie  $N$  jest ilością obserwacji w przedziale czasu. Dokładność wyznaczenia ZHR oblicza się na podstawie wzoru

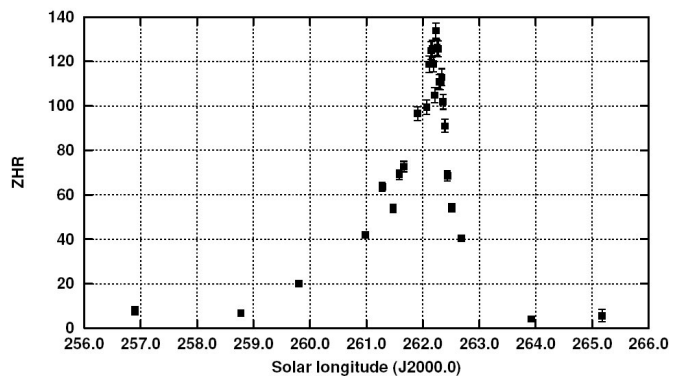
$$\Delta ZHR = ZHR / \sqrt{\sum_i^N n_i}$$

Profil aktywności Geminidów policzonych tą metodą przedstawia Rys. 2.

Nie dla każdego momentu czasowego możliwe było policzenie współczynnika populacji. Tam gdzie było to konieczne, zastosowano interpolację do najbliższych znanych wartości. Znalaziono podwójne maksimum. Pierwsze pojawiło się dla  $\lambda_{\odot} = 262.16$ , a drugie — nieco wyższe — dla  $\lambda_{\odot} = 262.23$  (rys. 3). Te dwie wartości odpowiadają 21:20 UT i 23:00 UT 13 grudnia 2004. Minimum pomiędzy nimi skorelowane jest ze spadkiem współczynnika populacji do  $r = 1.99$ . Większość obserwatorów miała warunki z  $LM < 6.5$ ; korekta ZHR dla tych przedziałów jest mniejsza, jeśli współczynnik populacji jest mniejszy. Współczynnik  $r$  mógł więc sztucznie stworzyć to minimum na wykresie. Dla pewności ponownie przeliczono ZHR przy założeniu stałego  $r=2$ , lecz minimum również wystąpiło.



Rysunek 1: WSPÓŁCZYNNIK POPULACJI GEMINIDÓW 2004.



Rysunek 2: ZHR GEMINIDÓW 2004.

## Gęstość cząstek w przestrzeni oraz gęstość strumienia Geminidów.

Współczynnik populacji  $r$  i ZHR są wielkościami obserwowanymi bezpośrednio, ale opisują tylko to, co widzą obserwatorzy. Policzenie wielkości fizycznych związanych ze strumieniem meteoroidów pozwala na porównywanie ich z innymi rojami. Takimi fizycznymi parametrami są: rozkład cząstek o różnych masach oraz gęstość cząstek w przestrzeni.

Rozkład ilości meteoroidów dla różnych jasności, opisywany przez  $r$ , może być przetransformowany na rozkład cząstek w zależności od masy. Taki współczynnik masowy liczymy z prostego wzoru:

$$s = 1 + 2.5b \log r$$

gdzie  $b = 0.92$  dla Geminidów i uwzględnia zależność energii kinetycznej cząstki od efektów, które zaobserwujemy w postaci jasności meteoru. Dokładność naszego współczynnika masowego liczymy następująco:

$$\Delta s = 2.5b \log r \frac{\Delta r}{r}$$

Wykres indeksu masy dla Geminidów 2004 przedstawia Rys. 4. Jak widać, różni się on skalą od wykresu współczynnika populacji, dlatego często dla uproszczenia mówimy, że  $r$  to współczynnik masowy, pamiętając, że do w pełni masowego wymaga jedynie przeskalowania.

Inną fizyczną wielkością charakteryzującą rój meteoroidów jest gęstość cząstek w strumieniu meteoroidów  $\rho$  liczona jako ilość meteoroidów na jednostkę objętości. Gęstość ta jest proporcjonalna do ilości meteoroidów  $Q$  wchodzących w atmosferę w jednostce czasu na jednostkę objętości.

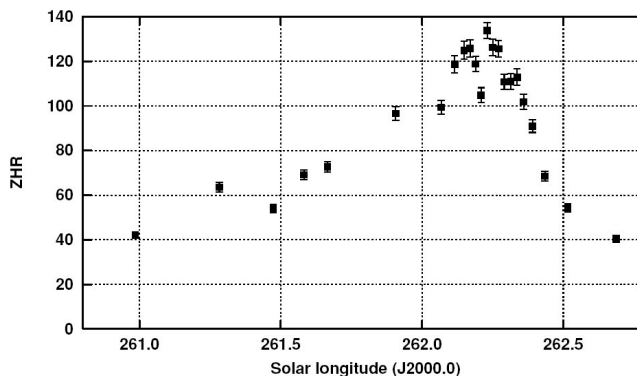
$$Q = \rho V_{\infty}$$

Pozwala to na obiektywne porównywanie gęstości cząstek między różnymi strumieniami meteoroidów.

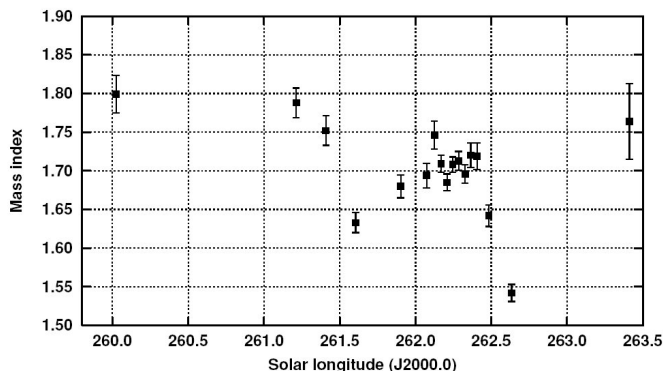
Obserwowana ilość meteoroidów do +6.5 mag nie jest kompletna, ponieważ dla słabszych zjawisk ludzka percepcja jest ograniczona. Konieczna jest ekstrapolacja ilości jasnych zjawisk, aby skorygować braki wśród słabych i otrzymać prawdziwe ilości występujące w strumieniu. Metoda jest skomplikowana i jej szczegóły pominię.

Uzyskane gęstości cząstek przedstawia Rys. 5. Jest to gęstość cząstek o jasnościach do +6.5 mag. Zjawiska o takiej jasności wywoływane są przez cząstki o masach  $4.6 \times 10^{-4} \text{ g}$ . Jednostką objętości stosowaną tu jest  $10^9 \text{ km}^3$ . Podaną gęstość można więc tłumaczyć jako ilość cząstek w sześciacie o boku 1000km.

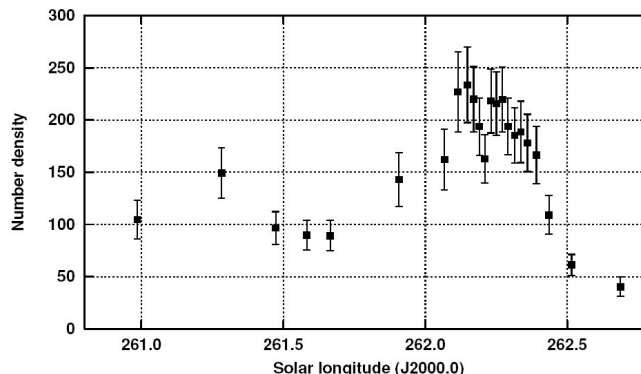
Obliczenia gęstości można ograniczyć do innej masy. Rys 6. przedstawiona została gęstość dla cząstek o masach  $\geq 1 \text{ g}$ . Przy prędkości Geminidów cząstki takie powodują zjawiska o jasnościach -1 mag. Jak widać, w czasie maksimum statystycznie przypada jedna taka cząstka na jednostkę objętości.



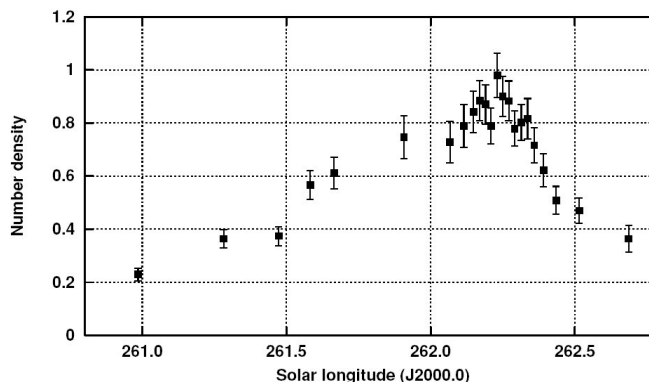
Rysunek 3: PODWÓJNE MAKSYMUM GEMINIDÓW 2004.



Rysunek 4: WYKRES INDEKSU MASY.



Rysunek 5: GĘSTOŚCI CZĄSTEK O MASACH  $4.6 \times 10^{-4} \text{ g}$ .



Rysunek 6: GĘSTOŚĆ DLA CZĄSTEK O MASACH  $\geq 1 \text{ g}$ .

Porównując oba wykresy widzimy, że pierwsze maksimum widoczne jest tylko, gdy do liczenia gęstości używamy cząstek o małych masach. Dla cząstek o dużych masach wyraźnie widoczne jest drugie maksimum, a pierwsze występuje jako niewielka górka tuż przed nim.

Geminidy mają najgęstszy strumień cząstek spośród obserwowanych rojów meteorów. Nie przekłada się to jednak na najwyższą wartość ZHR, ponieważ cząstki poruszają się z relatywnie niewielkimi prędkościami geocentrycznymi. Prędkość ma tu kluczowe znaczenie. Po pierwsze, Ziemia poruszając się przez strumień o małej prędkości zderza się z mniejszą ilością meteorów. Po drugie, energia kinetyczna cząstek jest mniejsza, co przekłada się na powstawanie słabszych zjawisk niż dla większych prędkości. Geminidowy meteoroid o masie 1 mg jest aż o 2.3 mag słabszy niż Perseid o tej samej masie! Z kolei Geminid o tej samej widocznej jasności co Perseid ma 10 razy większą masę. Oznacza to, że ilość cząstek o danej masie dla Geminidów jest znacznie większa niż dla Perseidów — nawet dla takiego samego obserwowanego ZHR i  $r$ .

## Podwójne maksimum Geminidów

Analizy obserwacji Geminidów na podstawie danych zebranych z ostatnich 60 lat pokazują, że wartości i profile gęstości strumienia są zadziwiająco stałe. Nawet minimum dla  $\lambda_{\odot} = 262.2$ , które pojawia się dla wcześniejszych lat, występuje także w 2004 roku. Utrzymujące się podwójne maksimum tłumaczone jest przez modele teoretyczne jako podział na cząstki wyrzucane przed przejściem i po przejściu przez peryhelium. Dodatkowo występuje separacja momentów maksimum, uzależniona od masy meteoroidów. Dla cząstek o masach do  $4.6 \times 10^{-4}g$  separacja wynosi  $\Delta\lambda_{\odot} = 0.11deg$ , a dla cząstek o masach większych od 1g tylko  $\Delta\lambda_{\odot} = 0.06$ .

Inne struktury obserwowane we wcześniejszych latach są trudne do wykrycia w danych z 2004 roku. Jest prawdopodobne, że nie są one prawdziwe, a wynikają jedynie z efektu związanego z wysokością radiantu nad horyzontem. W 1995 roku Bellot Rubio przeanalizował wpływ wysokości radiantu na obserwowany współczynnik populacji. Doszedł do wniosku, że im dalej od zenitu znajduje się radiant, tym niższa jest wartość  $r$ . Jednak nie przedstawił wprost tej zależności. Jeśli do analizy wykorzystywane są dane z różnych miejsc, wpływ tego efektu powinien zostać uśredniony.

Jak widać z powyższej analizy, wizualne obserwacje meteorów stanowią wciąż potężne narzędzie do badania aktywności i fizyki strumieni meteoroidów.

■

## Japońskie obserwacje Ursa Majorydów Październikowych

Mariusz Wiśniewski

O obserwacjach meteorów w Japonii wiemy niewiele na skutek istnienia bariery językowej. Trudno poruszać się po stronach internetowych pokrytych niezrozumiałymi symbolami. Nawet automatyczne translatory nie są tu przydatne, ponieważ słabo radzą sobie z nomenklaturą meteorową. Jednak dzięki grudniowemu numerowi WGN, w którym opublikowano opis sieci i wyniki japońskich obserwatorów, mogę przedstawić poniższe informacje.

Początki obserwacji wideo w Japonii, podobnie jak w Europie, sięgają lat 90. ubiegłego wieku. Jedynym sposobem było wówczas wykorzystanie drogich wzmacniaczy obrazu. Od razu postawiono na obserwacje bazowe. Wyniki obliczeń orbit są dostępne między innymi na stronie internetowej IMO.

Później nastąpił długi okres ciszy: aż do teraz nie opublikowano żadnych wyników. W 2005 roku powstała jednak nowa japońska sieć bolidowa *SonotaCo Network* (nazwa pochodzi od nazwiska organizatora sieci). Jak przystało na XXI wiek, głównym medium komunikacji między członkami projektu jest forum internetowe. Wszelkie dane są przekazywane i publikowane drogą internetową (i w języku japońskim). *SonotaCo Network* wykorzystuje do wykrywania meteorów napisany przez szefa sieci program *UFOCapture*, który w wielu miejscach jest lepszy od stosowanego przez nas *MetRec-a* stworzonego jeszcze w latach 80. *MetRec* pracuje podczas podczas wykrywania zjawisk na połowie rozdzielczości kamery, *UFOCapture* zaś — na pełnej rozdzielczości, co zwiększa szansę wykrycia krótkich meteorów. *UFOCapture* nie wymaga stosowa-

Tablica 1: MIEJSCA OBSERWACJI I OBSERWATORZY SONOTACO NETWORK.

Numer kamery	Obserwator	Miejscowość	Dług.	Szer.	Ogniskowa	Pole widzenia
01	Fujiwara Y.	Osaka	135.48 E	34.73 N	6	56 × 43
02	Furukawa T.	Niigata	138.88 E	37.43 N	6	56 × 43
03	Inoue H.	Kanagawa	139.33 E	35.41 N	12	31 × 24
04	Kageyama K.	Kumamoto	130.76 E	32.81	6	56 × 43
05	Masuzawa T.	Nagano	138.00 E	36.09 N	6	56 × 43
06	Maeda K.	Miyazaki	131.43 E	31.83 N	8	45 × 34
07	Muroishi H.	Ishukawa	137.14 E	37.34 N	3.8	89 × 69
08	Okamoto S.	Aichi	137.02 E	35.12 N	6	56 × 43
09	Sekiguchi T.	Saitama	139.47	35.90	6	56 × 43
10	Sekiguchi T.	Saitama	139.47	35.90	12	31 × 24
11	Shimizu S.	Saitama	139.55	35.93	12	31 × 24
12	SonotaCo	Tokyo	139.66 E	35.65 N	6	56 × 43
13	SonotaCo	Tokyo	139.66 E	35.65 N	6	56 × 43
14	SonotaCo	Tokyo	139.66 E	35.65 N	6	56 × 43
15	SonotaCo	Tokyo	139.66 E	35.65 N	8	45 × 34
16	Ueda M.	Osaka	135.63 E	34.54 N	6	56 × 43
17	Uehara S.	Osaka	135.54 E	34.75 N	12	31 × 24
18	Yamakawa H.	Tokyo	139.33 E	35.41 N	6	56 × 43
19	Yamakawa H.	Ishikawa	136.70 E	36.72 N	6	56 × 43



nia drogie kart Matrox, ale zamiast tego potrzebny jest potężny komputer z procesorem co najmniej P4 2.4GHz. Cena takiego sprzętu wciąż jest znacznie większa od ceny komputera z PII 400MHz i kartą Matrox.

Grupa obserwatorów *SonotaCo Network* liczy obecnie 14 osób obsługujących 19 kamer rozlokowanych w 15 stacjach (pełna lista znajduje się w Tabeli 1). Obserwatorzy są bardzo aktywni: codziennie wymieniają się obserwacjami o najnowszych obserwacjach, porównują wyniki i znajdują zjawiska bazowe. Tylko w roku 2005 zarejestrowali ponad 30000 zjawisk, z czego ponad 3000 bazowo. Dla porównania: jest to prawie tyle, ile PFN zgromadził przez ostatnie 3 lata!

Sieć wykorzystuje kamery *Watec WAT-100N* lub *WAT-902Ho* przetwornikach 1/2 cala (kamery w PFN mają 1/3 cala). Warto zauważyć, że są to wersje na rynek japoński i w związku z tym wykonują 30 klatek na sekundę (w Europie obowiązuje 25 klatek). Wszystkie obiektywy wymienione w Tabeli 1 mają światłosiłę aż  $f/0.8$  (nasze najlepsze  $f/1.2$ ).

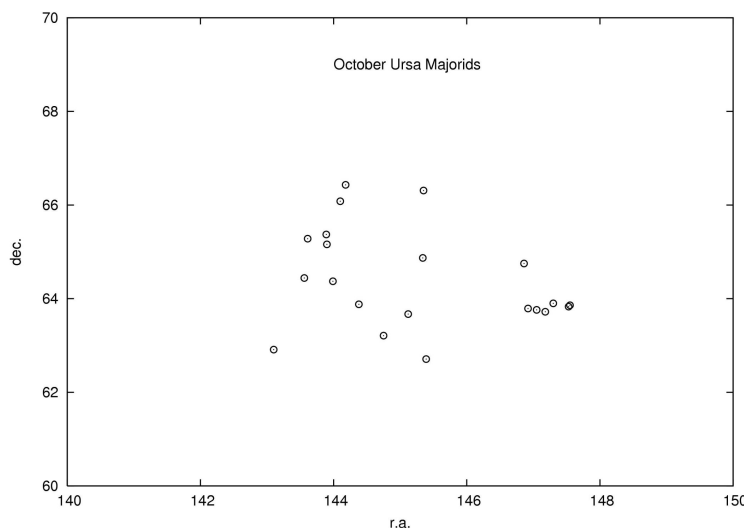
Liczenie orbit również jest zadaniem wszystkich obserwatorów. Oni także doszli do wniosku, że parametry meteoru podawane przez program *UFOCapture* nie są doskonałe i wymagają ponownego przeliczenia. Członkowie sieci dzielą się pracą przy wyznaczaniu siatek współrzędnych zupełnie jak w naszym PSOT. Odpowiednikiem pakietu *IMOGena* jest u nich *UFOAnalyzer* oraz *UFOOrbit*.

Podczas październikowych obserwacji meteorów w 2006 roku 19 kamer zarejestrowało łącznie 31 zjawisk wybiegających z okolic Wielkiej Niedźwiedzicy. Aż 14 z nich udało się zidentyfikować na więcej niż jednej kamerze. Ostatecznie 10 meteorów z zarejestrowanych w okresie od 14 do 16 października nadawało się do policzenia wiarygodnych orbit. Pozycje znalezionych radiantów dla każdego zjawiska przedstawione są na Rys. 1.

Obliczone parametry orbitalne meteoroidów są bardzo do siebie podobne i wskazują na pochodzenie od ciała o silnie ekscentrycznej orbicie, sięgającej swym aphelium w pobliże orbity Saturna. Nie udało się jednak odszukać ciała macierzystego w dostępnych bazach komet i asteroidów. Japończycy wysunęli zatem dość odważną hipotezę, że źródłem może być jeszcze nie odkryta komet.

Po uśrednieniu orbit wszystkich zjawisk otrzymali orbitę o parametrach zawartych w Tabeli 2. Wszystkie wyznaczone orbity meteoroidów spełniają kryterium Drummonda w porównaniu z uśrednioną orbitą.

Członkowie *SonotaCo Network*, wykorzystując sprzęt taki jak my, pokazują, że możliwe jest masowe liczenie orbit meteoroidów. Tempo od obserwacji do publikacji jest tu zawrotne: od połowy października do wydania WGN-a minęły zaledwie dwa miesiące. Publikacja o naszym bolidzie Krzeszowice sprzed dwóch lat trafiła do druku. Powinniśmy wziąć przykład z Japończyków i zabrać się razem za dane PFN!



Rysunek 1: URSA MAJORYDY PAŹDZIERNIKOWE.

Tablica 2: PARAMETRY ORBITY CIAŁA MACIERZYSTEGO.

Epoch	2006 Oct. 15
a	5.9 AU
q	0.979 AU
e	0.875
$\omega$	163.7
$\Omega$	202.1
i	99.7 (J2000.0)

## AKM i IMO Video Meteor Network — całoroczny monitoring aktywności meteoroidów

Mariusz Wiśniewski

Obserwacje meteoroidów techniką wideo mają długą historię. Pierwsze obserwacje z wykorzystaniem wzmacniaczy obrazu wykonywane były przez profesjonalnych astronomów już w latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych XX wieku.

Amatorzy zyskali dostęp do automatycznych wideo obserwacji meteoroidów dzięki Sirkowi Molau, który zajął się nimi pod koniec lat 80. Ówczesne komputery PC nie dawały dużych możliwości: były drogie i dużo za wolne, by radzić sobie z analizą obrazu. Główne wysiłki zmierzały więc ku maksymalnemu uproszczeniu i przyspieszeniu procedur analizujących obraz.

Możliwości sprzętowe i programowe zbiegły się do wspólnego poziomu dopiero na początku lat 90. Pierwsze udane automatyczne obserwacje za pomocą programu *MetRec* udało się przeprowadzić w 1992 roku. Wówczas jednak

wykorzystano zaledwie 1% rozdzielczości kamery, a pole widzenia było ograniczone do centralnego obszaru. Potem było już tylko lepiej. Komputery stawały się coraz szybsze. Jednak *MetRec* w wersji podobnej do znanej obecnie pojawił się dopiero w 1998 roku.

Obserwatorów wideo przybywało. Ponieważ większość z nich stanowili Niemcy, w sposób naturalny w 1999 roku sieć wideo powstała jako część niemieckiego klubu astronomicznego *Arbeitskreis Meteore* (AKM).

W latach 90. obserwacje wideo były ekstremalnie drogim hobby. Niewiele osób czy organizacji mogło sobie na nie pozwolić, gdyż wymagały najszybszych dostępnych na rynku komputerów, a przede wszystkim wzmacniacza obrazu. Element ten, nie dość że trudno dostępny (o znaczeniu militarnym) i drogi, miał bardzo krótką żywotność. Łatwo było go uszkodzić: wystarczyło zwykle skierowanie kamery w kierunku Księżyca, a nawet dopuszczenie do niego światła z jasnego pomieszczenia.

Wiele publikacji Sirka Molau oraz niesłyszany sukces obserwacji wideo podczas deszczów Leonidów przyczynił się do znacznego wzrostu zainteresowania tym sposobem rejestrowania meteorów. Po przyłączeniu się do sieci AKM obserwatorów z wielu innych krajów 2004 roku zmieniono nazwę sieci na IMO Video Meteor Network (mimo to wciąż zamiennie stosuje się starą nazwę). AKM poza obserwacjami wideo prowadzi również fotograficzny patrol bolidowy. Koordynatorem obserwacji foto i wideo jest od wielu lat nieprzerwanie Sirko Molau.

Obecnie w IMO-wskiej sieci wideo pracuje 20 kamer. Wyniki obserwacji udostępnione są na stronie IMO oraz *MetRec-a* w formacie czytany przez program Radiant. Można również zamówić *surowe* obserwacje na płytach DVD.

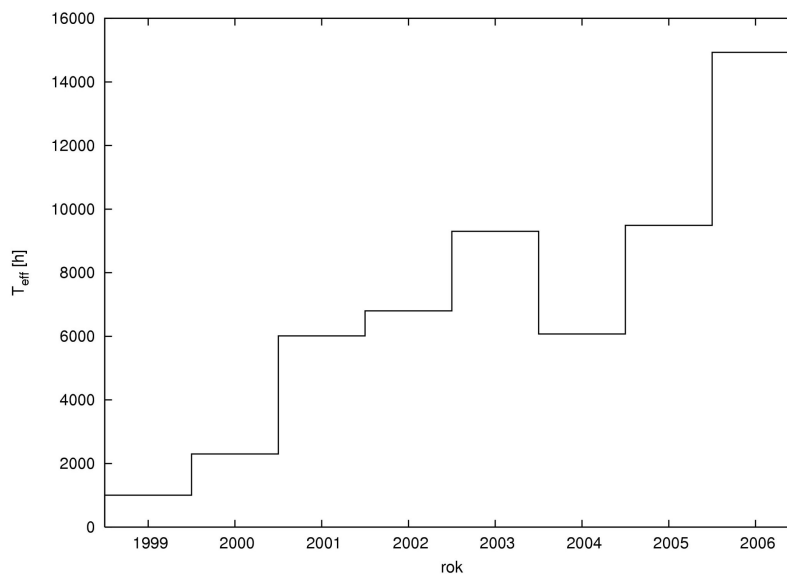
Tak oto w wielkim skrócie wygląda historia największej na świecie sieci obserwacji wideo. Kiedy powstała, głównym celem, który miał być zrealizowany w 3 do 5 lat, było rejestrowanie całorocznej aktywności meteorów. Zadanie to udało się zrealizować z nawiązką.

Zgromadzono mnóstwo danych. Obecnie baza liczy sobie ponad 250 tysięcy meteorów. Ilości wykonanych obserwacji i zarejestrowanych meteorów pokazano na Rys. 1. Lista najaktywniejszych obserwatorów znajduje się w Tabeli 1.

Warto w tym miejscu zauważyć, że w tej chwili Mirosław Krasnowski z Poznania ma na koncie więcej obserwacji wideo niż Sirko Molau. Ilość godzin obserwacji PFN w 2006 roku również przewyższa ilość obserwacji zgromadzonych przez sieć IMO.

Do tej chwili szczegółowej analizie poddane zostały tylko małe wycinki bazy dla wybranych rojów takich jak Perseidy, Tauridy i Leonidy; większość rojów nadal pozostaje bez analiz. Udało się wykryć kilka krótkich wybuchów aktywności, lecz większość przypadkowo zauważyli obserwatorzy; nie były to wyniki szeroko zakrojonego monitorowania danych (tak było na przykład z październikowymi Camelopardalidami). Przyszedł więc czas na pierwszą wielką analizę zgromadzonych obserwacji.

Globalna analiza wymaga stworze-



Rysunek 1: OBSERWACJE WYKONANE PRZEZ AKM/IMO VIDEO METEOR NETWORK.

Tablica 1: NAJAKTYWNIJSI OBSERWATORZY SIECI AKM/IMO VIDEO METEOR NETWORK

Obserwator	Kraj	Obs.	Teff [h]	Meteory
Sirko Molau	Germany	1287	9354,0	64011
Jörg Strunk	Germany	921	7097,7	23213
Jürgen Rendtel	Germany	647	3823,4	17252
Ilkka Yrjölä	Finland	497	3047,5	8932
Orlando Benitez-Sanchez	Spain	488	3161,7	8464
Stane Slavec	Slovenia	418	2334,3	6383
Steve Quirk	Australia	341	3041,8	10109
Javor Kac	Slovenia	328	2305,5	3735
Detlef Koschny	Netherlands	312	1947,8	8395
Stephen Evans	UK	254	1508,6	6366
Mirko Nitschke	Germany	213	942,5	5430
Stefan Ueberschaer	Germany	173	882,3	1684
Ulrich Sperberg	Germany	133	887,3	4005
Rosta Stork	Czech Rep.	52	701,6	5621
Rob McNaught	Australia	50	395,5	5102
Enrico Stomeo	Italy	30	154,0	1047

nia nowych narzędzi. Program *Radiant* pozwala na szukanie pozycji radiantów na dwuwymiarowej mapie przy określonej prędkości geocentrycznej zjawisk oraz dla meteorów z pewnego przedziału czasowego. Przeanalizowanie w ten sposób wszelkich możliwych wycinków nieba i obejrzenie wyników byłoby zajęciem na wiele miesięcy, a może i lat. Alternatywnym programem jest polski *ComZHR*, jednak i tu zasada analizowania danych jest podobna.

Wykonania całościowej analizy podjął się Sirko Molau. Nic więc dziwnego, że jego celem było doprowadzenie do pełnej automatyzacji wykrywania rojów. Na potrzeby tej analizy powstały dwa programy: *RadFind* i *StrmFind* do analizowania danych meteorowych. Zastosowano je do obserwacji wideo, ale równie dobrze mogą posłużyć do analizowania danych wizualnych, teleskopowych i fotograficznych, czyli wszędzie tam, gdzie znane są współrzędne początku i końca zjawiska oraz jego prędkość. *RadFind* szuka radiantów w pojedynczej obserwacji, a *StrmFind* sprawdza, czy radianty układają się w roje.

Pominę w tym miejscu szczegóły teorii prawdopodobieństwa i ograniczę się jedynie do stwierdzenia, że chcemy znać prawdopodobieństwo, że istnieje poszukiwany radiant  $R$ , jeśli zaobserwowaliśmy pewne meteory  $M$ . Oznakowujemy to jako  $P(R|M)$ . Prawdopodobieństwo takie jest wprost trudne do określenia, więc na mocy twierdzenia Bayesa przekształcamy je w:

$$P(R|M) = P(R) \cdot P(M|R) / P(M)$$

gdzie:  $P(M|R)$  to prawdopodobieństwo, że meteory wylatują z poszukiwanego radiantu;  $P(M)$  jest prawdopodobieństwem zaobserwowania meteoru;  $P(R)$  to prawdopodobieństwo zaobserwowania poszukiwanego radiantu.

$P(M|R)$  jest łatwo policzyć — jest tym samym, co dobrze nam znane kryteria przynależności meteorów do danego roju zależne od takich parametrów, jak: wysokość radiantu nad horyzontem, odległość od radiantu i prędkość. Można założyć, że prawdopodobieństwo wystąpienia radiantu na niebie  $P(R)$  nie zależy od położenia. Takie samo założenie można zrobić w stosunku do prawdopodobieństwa zaobserwowania meteoru na niebie. W ten sposób problem statystyczny sprowadza się jedynie do sprawdzenia, czy meteory, które powinny wybiegać z badanego radiantu faktycznie z niego wybiegają. Jeśli tak, to jest to statystycznie poprawnym dowodem na wystąpienie radiantu. Założenia dotyczące rozkładu radiantów i meteorów na niebie są grubym przybliżeniem ale znacznie ułatwiają dalsze obliczenia.

Podczas najbardziej ogólnych obliczeń konieczne byłoby poruszanie się w czterowymiarowym układzie współrzędnych (r.a., dec., prędkość i długość słoneczna/data). Prawdopodobieństwa powinny być liczone z dużą rozdzielczością na wszystkich czterech osiach. Następnie w tej przestrzeni powinno się szukać lokalnych maksimów prawdopodobieństwa rozciągniętych w czasie. Takie obliczenia wymagałyby niewyobrażalnie dużej pamięci, a algorytm szukający byłby bardzo skomplikowany.

W praktyce oś czasu sprowadzona została do skończonej liczby przedziałów czasowych. Tak więc program *RadFind* upodobnił się do *Radiant-a*, w którym obliczenia dokonuje się dla pewnego przedziału czasowego. Również mapa została zdigitalizowana do pewnej siatki współrzędnych oraz listy możliwych prędkości o stałym kroku. Prawdopodobieństwa policzone zostały dla 360 przedziałów czasowych o szerokości 2 stopni z krokiem 1 stopień. Jako krok we współrzędnych na niebie przyjęto 0.5 stopnia, a prędkości do kolejnych obliczeń zmieniane były co 1 km/s. Wszystko to sprawia, że dla pojedynczego meteoru konieczne jest wykonanie 10 milionów obliczeń prawdopodobieństwa wystąpienia radiantu. Do obliczeń wykorzystano dwa czteroprocessorowe serwery taktowane na 3GHz, znajdujące się w laboratorium BMW.

Kryteria przynależności do roju z podręcznika obserwacji meteorów wizualnych niezbyt nadają się do zastosowania w tych obliczeniach, gdyż jako odpowiedź dostajemy proste tak lub nie. Dla obliczeń opracowano więc nowy wzór na prawdopodobieństwo przynależności meteoru do radiantu:

$$P(M|R) = [\exp(-0.5D^2)\exp(-1.5V^2)]/N$$

gdzie:  $D$  jest odległością meteoru od radiantu;  $V$  to różnica między oczekiwaną, a obserwowaną prędkością;  $N$  jest pewnym parametrem normalizującym. Normalizowany rozkład prawdopodobieństwa jest zgodny z teorią, ale daje krótkim meteorom zbyt dużą wagę. Meteory krótkie w przypadku obserwacji wideo są mniej dokładnie wyznaczone niż dłuższe. Podanie  $N=1$  daje długim meteorom większą wagę i powinno dać lepsze wyniki.

Program dba również, aby słabe roje nie ginęły przy bardziej aktywnych. Zastosowany został mechanizm iteracyjnego odszukiwania radiantów. Zasada polega na usuwaniu z próbki danych meteorów należących do wykrytych radiantów i ponownym szukaniu.

Sama ilość wykrytych meteorów należących do pewnego roju nic nie mówi nam o aktywności, ponieważ czas efektywny każdej obserwacji jest inny. Ilość obserwowanych meteorów zależy również od sprzętu, jakim obserwacje wykonano. Najbezpieczniej jest więc badać aktywność względem ilości meteorów sporadycznych w danym przedziale.

Drugim krokiem po znalezieniu listy potencjalnych radiantów jest rozstrzygnięcie, czy tworzą one roje czy też są jedynie chwilowymi przypadkowymi kumulacjami przecięć. Zajmuje się tym program *StrmFind*. Jako optymalny dopuszczalny rozrzut parametrów radiantów należących do tego samego roju w następujących po sobie przedziałach czasowych przyjęto 7 stopni we współrzędnych i 7km/s w prędkości. Dodatkowo, by znać jakąś aktywność za rój, konieczne jest wykrycie jej w co najmniej 4 następujących po sobie przedziałach czasowych. Jak wiadomo, meteory sporadyczne nie są tak do końca sporadyczne. Obserwowane jest 6 źródeł meteorów sporadycznych: N/S Apex, N/S



Toroidalne, Helion oraz Antyhelion. W przypadku klasyfikacji do tych źródeł przyjęte zostały mniej rygorystyczne widełki: 15 stopni różnicy we współrzędnych i 15 km/s różnicy w prędkości.

Wielokrotne wykonywanie poszukiwań rojów z różnymi parametrami dopuszczalnej odchyłki pokazały, że wyniki mocno zależą od przyjętych kryteriów istnienia roju. Bardzo łatwo spowodować, że program wykryje tysiące rojów.

Podczas poszukiwania rojów w sposób przedstawiony powyżej okazało się, że prędkość geocentryczna meteorów zmienia się w czasie. Wiemy jednak, że rój powinien mieć określoną stałą prędkość. Obliczenia zostały więc powtórzone przy założeniu stałej prędkości geocentrycznej równej średniej z uzyskanych wcześniej wyników. O ile dla silnych rojów można było zauważyć poprawę w znajdujących pozycjach radiantów, o tyle słabe roje często przestawały być wykrywalne opisanymi wcześniej kryteriami. Problem ten trzeba będzie rozwiązać w przyszłości.

Obliczenia zaprezentowano po raz pierwszy we wrześniu na IMC 2006. Do obliczeń wykorzystano dostępne wówczas 188068 meteorów zarejestrowanych między 1993 a 2006. Najmniej meteorów (200) przypada na 7 marca. Najwięcej (13021) zaobserwowanych zostało 19 listopada.

W wyniku obliczeń znaleziono: 54 kandydatów na roje, 24 roje z listy rojów IMO, 4 źródła meteorów sporadycznych oraz 26 znanych rojów IMO, które jednocześnie pasują do źródeł meteorów sporadycznych. Dla 3 rojów uznawanych za aktywne (DLE, GIA i AMO) nie udało się nic znaleźć w promieniu 20 stopni od ich pozycji. Dla kilku rojów pozycje znacznie odbiegały od podawanych przez listę IMO (JBO, KCG, AUR, SPE, COM, MON). Mogło być to jednak wywołane również zbyt małą ilością meteorów z danego roju z badanych przedziałach. Okazuje się, że nawet baza zawierająca prawie 200 000 zjawisk jest wciąż za mała, by badać aktywność słabych rojów. Pełną listą rojów, aktualizowaną w miarę nowych obliczeń i dostrajania parametrów, można znaleźć na stronie *MetRec-a*.

Jakie wnioski płyną z tej największej, jak dotąd, analizy obserwacji meteorów? Przede wszystkim lista rojów IMO zawiera większość najaktywniejszych rojów na niebie, ale nie wszystkie. Wiele z nowo odkrytych rojów wykazuje sporą aktywność, która nie powinna pozostać niezauważona przez obserwatorów wizualnych. Należy jednak z rezerwą podchodzić do nowych rojów, gdyż większość z nich balansuje na krawędzi wykrywalności. Jak można zobaczyć w artykule o japońskiej sieci *SanotoCo Network* (w tym numerze) 10 meteorów bazowych może dać pewniej wyznaczony nowy rój niż dziesiątki tysięcy meteorów z kamer obserwujących samotnie.

■

## Sprawozdanie z IV Seminarium Meteorytowego w Olsztynie

*Arkadiusz Olech*

Podobnie jak dwa lata temu, gdy braliśmy udział w III Seminarium Meteorytowym w Olsztynie, stolica Warmii i Mazur powitała nas dość zimnym powietrzem, które jak przystało na kwiecień, przeplatało: trochę zimy, trochę lata.

Oprócz tego, że zmienił się numer z III na IV, tegoroczne Seminarium niewiele różniło się od poprzedniego. Gościny udzieliło nam olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne wspomaganie pomieszczeniami sypialnymi Hotelu Relax i Schroniska Młodzieżowego oraz stołówką baru Farmer. Zarówno liczba uczestników, jak i wygłoszonych referatów była podobna, a pośród spotykanych ludzi dominowały twarze znane z poprzedniego spotkania.

Wcale jednak nie znaczy to, że olsztyńskie spotkania popadły w pewnego rodzaju marazm, bo tak oczywiście nie jest. Zachowanie tradycji i pewnego stałego schematu jest w tym przypadku mile widziane, tym bardziej, że referaty były niezmiernie ciekawe i stały na wysokim poziomie naukowym. Może oprócz jednego, ale spuścimy nań zasłonę milczenia...

Pierwsza poranna sesja odbyła się w piątek 20 kwietnia i składała się z trzech wystąpień, z których zwracał uwagę referat prof. Stankowskiego pokazujący problemy z wyznaczeniem wieku kraterów Morasko w oparciu o najnowsze dane luminescencyjne. Dużo wrażeń i ciekawą dyskusję wywołało wystąpienie Franca Zalewskiego z AGH, który donosił o odkryciu ciekawych krateropodobnych obiektów w okolicach Kairu. Choć ich meteorytowe pochodzenie nie jest potwierdzone, referat obfitował w wiele interesujących fotografii, prezentował ciekawy materiał i pokazywał ogromne różnice kulturowe pomiędzy Europejczykami a Arabami, którzy poszukiwanie dziur w ziemi na pustyni uważają za dziwne fanaberie białych ludzi, a znalezione dziury interesują ich tylko wtedy, gdy da się je wykorzystać np. jako wysypisko śmieci...

Jeszcze tego samego dnia dowiedzieliśmy się o odkryciu nowej planetoidy podwójnej 809 Lundia. Odkrycie to jest zasługą poznańskich astronomów kierowanych przez dr Agnieszkę Kryszczyńską. Przekonaliśmy się także, że z nieba nie muszą spadać tylko kamienie, ale także ogromne kawały lodu, dziwny pył, czarny deszcz i różnego rodzaju galaretowate substancje.

Jedną z większych atrakcji pierwszego dnia był wykład grupy kierowanej przez profesorów Karwowskiego i Muszyńskiego, który prezentował pierwsze wyniki badań nad największym znalezionym w Polsce meteorytem, czyli 168-kilogramowym fragmentem meteorytu Morasko.

Historię odkrycia znamy dokładnie, ponieważ opowiadał o niej na ostatnim seminarium PKiM znalazca meteorytu Krzysztof Socha. Teraz mieliśmy jednak okazję poznać pierwsze wstępne wyniki i — co najważniejsze — obejrzeć i dotknąć odcięty i wytrawiony fragment o masie 35 kilogramów.

Z ciekawszych wystąpień dnia pierwszego wspomnieć należy jeszcze wykłady doktorantów z grupy dr Jolanty Gałązki-Friedman z Politechniki Warszawskiej, które pokazują, że także polscy naukowcy zajmują się badaniami przeprowadzonymi przez sondy lub pojazdy takie jak Stardust, Spirit czy Opportunity.

Drugiego dnia dowiedzieliśmy się o dwóch nowych teorytach - jednym z Libii, a drugim z Cieszyna. Co ciekawe, ten ostatni został znaleziony przez żonę jednego z członków PTM na chodniku instytutu w Cieszynie. Widać z tego wyraźnie, że warto patrzeć nie tylko w niebo, ale także pod nogi.

Najciekawsze wystąpienie dnia drugiego to moim zdaniem referat dr Bogusławy Hurnik na temat meteorytu Tagish Lake. To jeden z najciekawszych spadków ostatnich lat i to z kilku względów. Przede wszystkim miał miejsce w zimie, w niskiej temperaturze. Meteoryt wbił się w lód i został szybko znaleziony przez osobę znajdującą się na rzeczy, która wycięła go razem z lodem i nie rozmrażając dostarczyła do instytutów badawczych. Dzięki temu naukowcy dostali do ręki jeden z najmniej zanieczyszczonych meteorytów w historii. Jak szczęśliwym zbiegiem okoliczności okazał się ten fakt, okazało się po pierwszych badaniach. Szybko przekonano się, że Tagish Lake wymyka się wszelkim klasyfikacjom. Jest to nietypowy, bardzo czarny meteoryt o najmniejszym znanym ciężarze właściwym, który pod względem chemicznym nie przypomina żadnego znanego wcześniej obiektu. Najprawdopodobniej wynika to z faktu, że materia, która spadła w Tagish Lake powstała za orbitą Neptuna i zawiera najbardziej pierwotny znany nam materiał, który pamięta czasy sprzed narodzin Słońca, zawierający tym samym ślady pierwotnej chmury gazowo-pyłowej, z której uformował się nasz układ. Co najważniejsze, dzięki uprzejmości znanego kolekcjonera meteorytów pana Kazimierza Mazurka, każdy uczestnik seminarium mógł z bliska przyjrzeć się małym fragmentom tego meteorytu.

W tym roku na IV Seminarium w Olsztynie PKiM była reprezentowana przez Mariusza Wiśniewskiego i niżej podpisanego, który wygłosił referat na temat możliwości obliczeniowych Polskiej Sieci Bolidowej na przykładzie bolidu PF040706a. Wystąpienie zostało dobrze przyjęte i wywołało dyskusję żywo kontynuowaną w przerwach na kawę, a nawet podczas uroczystej kolacji. Być może, dzięki nawiązanym na spotkaniu kontaktom, uda się uruchomić nową stację bolidową położoną w świetnych warunkach z dala o jakichkolwiek światła miejskich.

Ze względu na remont zarówno budynków planetarium, jak i obserwatorium, tym razem uczestnicy nie mieli okazji podziwiania specjalnego seansu czy też pokazu. Zabrakło też atrakcji w postaci np. wystawy meteorytów jaką mieliśmy okazję podziwiać dwa lata temu. Były to jednak chyba jedyne mankamenty tego bardzo udanego i owocnego spotkania. Wniosek jest jeden: na pewno nie omieszkamy pojawić się na V Seminarium, które odbędzie się za dwa lata.



Rysunek 1: ARKADIUSZ OLECH ZMAGA SIĘ Z MATERIAŁ KOSMICZNY.



Rysunek 2: DR BOGUSŁAWA HURNIK.

## Sprawozdanie z XVIII Seminarium PKiM 02.03.2007 - 05.03.2007

Marcin Lelit

Ponad czterdzieści osób uczestniczyło w jubileuszowym *XXIII Seminarium Pracowni Komet i Meteorów*. Numer spotkania nie sugeruje okrągłej rocznicy, a jednak... Lata 1987–2007 to dla działalności PKiM przedział symboliczny; rok 2007 zastał Pracownię u progu zmian. Po 20 latach istnienia rozpoczął się proces uzyskania osobowości prawnej. Wygasła dwuletnia kadencja dotychczasowego Zarządu, więc pośród wykładów, dyskusji i świętowania jubileuszu znalazł się czas na wysłuchanie sprawozdań z jego pracy. Przybyli członkowie Pracowni głosowali nad udzieleniem absolutorium ustępującemu Zarządowi i uprawomocnieniem nowego, wybranego podczas spotkania założycielskiego trzy miesiące wcześniej.

Jednak to nie sprawy organizacyjne zdominowały Seminarium. Zgodnie z tradycją dni wypełniły wykłady zaproszonych gości i członków Pracowni. Nie zabrakło projekcji filmów nakręconych podczas Letniego Obozu Obserwacyjnego i IMC 2006. W pamięć zapadła przygotowana przez Mariusza Wiśniewskiego mozaika zdjęć z podkładem muzycznym, stanowiąca zapis dwudziestoletniej historii Pracowni i ludzi z nią związanych.

Kilka minut po godzinie 17 w piątek 2 marca 2007 roku na Dworcu Centralnym w Warszawie zgromadziła się część uczestników Seminarium, aby razem dotrzeć środkami komunikacji zbiorowej do odwiecznego miejsca spotkań seminarzystów — Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika (CAMK). Wszyscy, chociaż podążając różnymi drogami, zgromadzeni tamtego wieczoru w liczbie około czterdziestu, wysłuchaliśmy Przemysława Żołądka opowiadającego o praktyce analizy danych PFN. Ten przedseminaryjny dzień zakończył pokaz filmu zrealizowanego podczas Obozu Letniego 2006. Auditorium nie pozostało obojętne wobec uwiecznionych kamerą pamiętnych deklaracji.

Oficjalne otwarcie Seminarium miało miejsce następnego dnia rano. Resztę przedpołudnia zajęły wykłady. Paweł Maksym opowiadał o metodach poznania morfologii planetoid i miłośniczych akcjach obserwacji zakryć planet przez planetoidy, dających rezultaty rozdzielczości porównywalnej do misji kosmicznych. Czasem były to zakrycia planetoid *dziurkowanych*, tudzież *przerzrywanych*, których faktyczna morfologiczna natura wciąż budzi wątpliwości. Po coffee breaku dr Tomasz Kwast wygłosił klasyczny wykład o perturbacjach w ruchach planet.

Po południu Mariusz Wiśniewski naszkicował obraz najnowszej analizy rocznej aktywności rojów. Seminarzystów, po zapoznaniu się z teoretycznymi podstawami, głód i pora przerwy obiadowej zmusiły do kolektywnego zamówienia pizzy, przy czym ograniczona wydajność realizacji zamówień podsyciała apetyty. Czas oczekiwania zakończyło oczywiście kolektywne spożycie dobrodziejstwa zglobalizowanej gastronomii. Syci i wypoczęci, z żywym zainteresowaniem poznawaliśmy wyniki analiz podczas drugiej części prezentacji.

Sobotni wieczór zajęły: podsumowanie obserwacji PKiM w 2006 roku, sprawozdania z pracy dotychczasowego Zarządu i dyskusja nad sprawami bieżącymi. Najaktywniejsi obserwatorzy wizualni i teleskopowi, a także operatorzy stacji PFN otrzymali pamiątkowe dyplomy i nagrody: meteoryty oraz wydawnictwa astronomiczne. Główną nagrodą była lornetka, ufundowana przez portal *optyczne.pl*, pozostałe nagrody ufundowali *astrohobby.pl*, *Andrzej S. Pilski*, *Robert Zdancewicz*, *Filip Antczak*, *Maciej Gawryś* oraz *Prywatne Wydawnictwo Naukowe Vega*. Najwięcej obserwacji wizualnych i teleskopowych wykonał Marcin Chwał (łącznie, po normalizacji 129.403), a najaktywniejszym obserwatorem wideo był Mirek Krasnowski (jego stacja PFN 5 wykonała ponad 4600 godzin obserwacji!). Odbyło się głosowanie nad udzieleniem absolutorium ustępującemu zarządowi. Jednogłośnie otrzymali je wiceprezesowie sekcji wideo i fotograficznej: Mariusz Wiśniewski i Przemysław Żołądek, oraz redaktor techniczny CYRQLARZ-a Krzysztof Mularczyk. Bardzo dobrze oceniono pracę redaktora naczelnego: Kamila Złoczewskiego (29 głosów za, 1 wstrzymujący się), wiceprezesów sekcji wizualnej i radiowej, odpowiednio: Ewy Zegler (25 głosów za, 4 przeciw, 1 wstrzymał się) i Karola Fietkiewicza (26 głosów za, 4 wstrzymały się). Prezes, Radosław Poleski uzyskał absolutorium przy 21 głosach za, 6 przeciw i trzema wstrzymującymi się. Niestety, dostatecznie oceniono działalność Konrada Szarugi odpowiedzialnego za obserwacje teleskopowe (13 głosów za, 9 przeciw, 8 wstrzymało się). Nie udzielono absolutorium sekretarzowi i webmasterowi Andrzejowi Skoczewskiemu (12 głosów za, 13 przeciw, 5 wstrzymujących się).



Rysunek 1: PRZEMYSŁAW ŻOŁĄDEK — NOWY PREZES PKiM.



Uprawnomniono wybrany trzy miesiące wcześniej nowy Zarząd. Powołano (predestynowano) koordynatorów, którzy zastąpili dotychczasowych wiceprezesów. Koordynatorem obserwacji wizualnych został Kamil Złoczewski, teleskopowych Radosław Poleski, fotograficznych Przemysław Żołądek, wideo: Mariusz Wiśniewski, radiowych: Karol Fietkiewicz. Stanowisko redaktora CYRKULARZ-a objął Krzysztof Mularczyk. Mariusz Wiśniewski podjął się administrowania stroną www i grupami dyskusyjnymi. Nieobsadzony pozostał: PSOT. Po części merytorycznej przyszedł czas na świętowanie dwudziestolecia PKiM: był tort i szampa — pierwszy ceremonialnie podzielony przez nowego Prezesa, drugi odkorkowany spontanicznie i rozprowadzony wśród uczestników. Właśnie wtedy dała się zauważyć swoista przemiana pokoleń... Noc zastała nas przy projekcji filmu z International Meteor Conference 2006. Jeszcze później, zależnie od stopnia indywidualnego zainteresowania, można było uczestniczyć w obserwacjach całkowitego zaćmienia Księżyca. Dostępna była niespotykana ilość sprzętu obserwacyjnego.



Rysunek 2: ŚWIĘTOWANIE 20 ROCZNICY PKiM.

kietem IMOgena stworzonym przez Przemysława Żołądka. Radosław Poleski przedstawił wyniki obserwacji teleskopowych ostatnich lat. Po południu nastąpiła powtórka zbiorowego spożywania darów kulinarnej popkultury. Dla niektórych popołudniowy posiłek okazał się być wieczornym.

Powróciliśmy wreszcie na salę wykładową, aby z proporcjonalną do sytości żądzą wiedzy, zgłębiać z pomocą Karola Fietkiewicza tajemniczy nieco temat analizy obserwacji radiowych.

Seminarium zakończyły prezentacje: sortowania rojów wg masy na przykładzie Perseidów Radka Poleskiego i oprogramowania Kamila Złoczewskiego SCS - *Shower Classification Software*. Oficjalne zamknięcie Seminarium nastąpiło około godziny 19, jednak faktyczne o przedświcie dnia następnego. Dobrej myśli i natchnięci do pracy rozjechaliśmy się po kraju, żegnając się słowami: *Do zobaczenia na Obozie/Projekcie!*

Dziękujemy Dyrekcji Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika w Warszawie za możliwość zorganizowania na jego terenie Seminarium Pracowni Komet i Meteorów.

■

## Ogólnopolska akcja obserwacyjna Perseidy 2007

Mariusz Wiśniewski

Sierpniowe noce sprzyjają podziwianiu rozgwieżdżonego nieba. Słońce zachodzi z dnia na dzień wcześniej i chowa się co raz głębiej pod horyzont pogrążając nas w astronomicznych ciemnościach. Jest to również okres wzmożonej aktywności jednego z najbardziej znanych rojów na niebie – Perseidów.

W grudniu 1992 do Słońca zbliżyła się kometa macierzysta roju 109P/Swift-Tuttle. Spowodowało to, że już od 1988 roku, oprócz starego maksimum aktywności roju, mogliśmy obserwować nowy szczyt, wyprzedzający stare maksimum o kilkanaście godzin. W latach 1988-1990 aktywność w obu maksimach wynosiła około 100 meteorów godzinę. W latach 1991-1997 nowe maksimum, spowodowane przez młode cząstki, świeżo wyrzucone z komety, było już wyraźne wyższe od starego i notowano w nim ponad 300 zjawisk na godzinę.

Pierwsze Perseidy zaczynają pojawiać się już na początku lipca. Zdają się wówczas wybiegać z pogranicza gwiazdozbiorów Andromedy i Kasjopei. Mogą to być pojedyncze zjawiska w ciągu nocy. Dopiero w sierpniu Perseidy pokazują na co je stać. Wychodząc na obserwację w pierwszych dniach sierpnia możemy spodziewać się nawet kilku meteorów z tego roju w ciągu godziny. W tym roku największy wysyp Perseidów spodziewany jest w nocy z 12 na 13 sierpnia. Data ta wypada blisko nowiu Księżyca. To bardzo korzystna sytuacja gdyż blask Księżyca nie będzie przeszkadzał podczas obserwacji. Również w dniach poprzedzających i następujących po maksimum wpływ Księżyca będzie niewielki.

Z punktu widzenia postronnego obserwatora lub miłośnika astronomii na niebie pojawiają się jedynie iskierki. Niektóre są dość jasne a inne ledwo widoczne. Czasem niebo przecinają spektakularne bolidy o blasku porównywalnym z Księżycem. Dla badaczy drobnej materii w Układzie Słonecznym niosą one jednak bezcenne informacje w których zdobywaniu pomóc może każdy, bez jakichkolwiek dodatkowych nakładów finansowych.

Obserwacje meteorów należą do najłatwiejszych obserwacji astronomicznych. Są na tyle proste, że poradzą sobie z nimi uczniowie szkoły podstawowej, a ponadto nie wymagają użycia żadnego sprzętu. Najprostsza obserwacja polega na zliczaniu meteorów wybiegających z gwiazdozbioru Perseusza. Bardziej zaawansowanym sposobem jest szkicowanie meteorów na specjalnie do tego celu przygotowanych mapach. Po więcej szczegółów odsyłam na stronę [http://pfn.pkim.org/?q=pl/obserwacje\\_wizualne\\_meteorow](http://pfn.pkim.org/?q=pl/obserwacje_wizualne_meteorow) gdzie dostępne są wszelkie poradniki i pomoce przydatne dla początkujących i zaawansowanych obserwatorów.

Ze względu na meteorowy spektakl Pracownia Komet i Meteorów organizuje akcję Projekt Perseidy 2007. Jej centralnym elementem będzie Obserwatorium Astronomiczne w Ostrowiku w którym w dniach 6-22 sierpnia odbędzie się spotkanie poświęcone obserwacjom meteorów (szerszy opis w zaproszeniu do uczestnictwa w tym wydarzeniu). Projekt rozciąga się jednak na całą Polskę. Uczestniczyć w nim będzie również Polish Fireball Network – ogólnopolska sieć kamer wideo i aparatów cyfrowych przeznaczona do rejestracji najjaśniejszych meteorów pojawiających się nad naszym krajem.

Chcielibyśmy uczynić z Projektu Perseidy 2007 akcją ogólnopolską. Każda osoba która spędzi trochę czasu na obserwacjach i prześle nam informację co widziała dołoży swoją cegiełkę do poznania sekretów tego roju.

Obserwacje z jednego miejsca pozwalają powiedzieć nam coś o ilości meteorów wpadających do naszej atmosfery. Niestety, gdy pojawią się chmury nic nie zobaczymy. Jeśli w obserwacjach wezmą udział osoby z wielu miejscowości rozsianych po całej Polsce, szanse na zarejestrowanie aktywności Perseidów będą znacznie większe. Dodatkowo im więcej osób weźmie udział w obserwacjach tym dokładniejszą informację o aktywności dostaniemy.

Wypatrywanie meteorów wymagają od śmiałka skupienia i spędzenia kilku godzin patrząc w niebo i notując co się na nim pojawiło. Przyjemniejsze są obserwacje w większych grupach. Zawsze jest wtedy wesele.

Rejestrację meteorów możemy powierzyć maszynie. Wystarczy położyć aparat fotograficzny tak by obiektyw skierowany był w niebo, ustawić czas ekspozycji na nieskończoność, otworzyć migawkę i czekać niczym na rybach aż coś się złapie. Zdjęcie takie na zawsze wspaniałą pamiątką z wakacji a nam pozwoli na wyciągnięcie wielu cennych informacji a nawet policzenie jaka była przeszłość tej drobiniki zanim zderzyła się z ziemską atmosferą.

Dzięki rozwojowi współczesnej fotografii obserwacje fotograficzne można podzielić na: analogowe wykorzystujące jeszcze klisze fotograficzne; oraz cyfrowe. Zasada obserwacji oboma metodami jest podobna lecz każda ma inne możliwości i ograniczenia. W przypadku kliszy musimy stosować niewielkie czułości i dłuższe czasy naświetlania by nie trzeba było wypstrykać całej kliszy na noc. Najlepiej w roli aparatu do takich obserwacji sprawdzają się poczciwe aparaty Zenit i Practica ale i bardziej zaawansowane modele znanych marek są obecnie dość tanie ze względu na ogromną popularność "cyfzaków". W przypadku obserwacji aparatem cyfrowym ogranicza nas jedynie rozmiar karty pamięci. Możemy sobie więc pozwolić na maksymalną czułość i kilkudziesięcio sekundowe ekspozycje. Będziemy musieli potem przejrzeć kilkadziesiąt klitek ale zwiększymy szansę na udane łowy.

Gorąco zachęcamy do próbowania swoich sił w łowieniu meteorów tą metodą. ślad zarejestrowany na kliszy lub przez aparat cyfrowy pozwala na najdokładniejsze odczytanie trasy przelotu na niebie co ma kluczowe znaczenie w późniejszych obliczeniach. Gdy to samo zjawisko zaobserwujemy z kilku miejsc możliwe staje się również policzenie dokładnej orbity. Aby taka obserwacja była użyteczna wraz ze zdjęciem meteoru potrzebujemy informacji o czasie oraz miejscu wykonania zdjęcia. Miejsce najlepiej określić na podstawie GPS ale wystarczą współrzędne z google earth/map lub innego programu umożliwiającego określenie współrzędnych geograficznych. Określenie czasu jest proste dla aparatu cyfrowego. Wystarczy ustawić w nim prawidłowo godzinę. W przypadku zdjęć analogowych trzeba zapisać samemu o której godzinie otworzyło się i zamknęło migawkę. Szeroki opis tej metody obserwacji znaleźć można na stronie [http://pfn.pkim.org/?q=pl/obserwacje\\_fotograficzne\\_meteorow](http://pfn.pkim.org/?q=pl/obserwacje_fotograficzne_meteorow).

Wszystkich chętnych do wzięcia udziału w ogólnopolskiej akcji obserwacji Perseidów prosimy o kontakt z Pracownią Komet i Meteorów za pośrednictwem listów lub drogą elektroniczną na adres [pkim@pkim.org](mailto:pkim@pkim.org). Oferujemy pomoc przy pierwszych krokach w astronomii meteorowej oraz zestaw poradników i map w formie papierowej.

**"Pracownia Komet i Meteorów",**

**ul. Bartycka 18,  
00-478 Warszawa**

## Obserwacje wizualne

Kamil Złoczewski

### Przesyłanie obserwacji – nowe zasady!

Wszystkich obserwatorów wizualnych proszę o zanotowanie nowego adresu na który należy nadsyłać obserwacje wizualne. Pierwszy termin minął **10 kwietnia**, mam jednak świadomość iż ta informacja mogła nie dotrzeć do wszystkich zainteresowanych. Dlatego też proszę o niezwłoczne przesłanie obserwacji z pierwszego kwartału 2007 roku (oraz zaległych) na adres:

**Kamil Złoczewski**  
**ul. Bartycka 18**  
**00-716 Warszawa**

Obserwacje wykonane w drugim kwartale 2007 roku (kwiecień–czerwiec) proszę nadsyłać na ten sam adres do dnia **20 lipca**. Osoby wykonujące dla PKiM obserwacje wizualne po raz pierwszy (np. ze względu na obóz) proszone są o wypełnienie raportu następnego dnia po obserwacji i niezwłoczne nadsyłanie ich na powyższy adres. Wszystkie uwagi, pytania, komentarze na temat wizualnych obserwacji meteorów można kierować na naszą grupę dyskusyjną [pkim@yahooogroups.com](mailto:pkim@yahooogroups.com) oraz bezpośrednio do mnie pod adres [kzlocz-pkim@camk.edu.pl](mailto:kzlocz-pkim@camk.edu.pl).

### Obserwacje wizualne – nauka i zabawa

Zapewne wielu obserwatorów wizualnych zadaje sobie pytanie czemu nam one teraz właściwie służą? Jaki mamy z nich pożytek poznawczy? Otóż obserwator wizualny wychodząc na obserwacje potrafi zarejestrować zjawiska najszerzego przedziału jasności (nie dorównują mu nawet obserwacje wideo ani fotograficzne) a także na podstawie tylko kilku zjawisk wysunąć wnioski dotyczące bieżącej aktywności na niebie. Ponadto obserwacje wizualne dają wspaniałe rezultaty podczas maksimów tak zwanych *dużych* rojów, których najbardziej znanym reprezentantem są Perseidy.

Jaki mamy z nich zalety edukacyjne? Osoba, która nauczy się obserwacji wizualnych meteorów nie tylko poznaje gwiazdozbiory. W trakcie nauki obserwacji meteorów ćwiczy swoją spostrzegawczość, posługuje się takimi podstawowymi pojęciami jak procenty, średnia ważona, funkcje trygonometryczne oraz posługuje się linijką, cyrkiem i mapami nieba. W końcu wypełnia prosty raport z obserwacji, który uczy systematyczności i ładu. Ponadto dowiaduje się, że teorie to nie tylko *spadająca gwiazdka* spełniająca życzenie, ale również cząstka materii która pamięta początki Układu Słonecznego.

Tym krótkim przypomnieniem, pragnę zaapelować do aktywnych i dawnych obserwatorów wizualnych aby przekazywali swoje cenne umiejętności młodym obserwatorom. Bakcyła meteorowego najłatwiej *sprzedać* osobie w wieku kilkunastu lat, właśnie poprzez obserwacje wizualne. Każdy z nich może jedynie zyskać nowe umiejętności. A może niektórzy z nich gdy już *posmakują* nieba zaczną działać na polu bardziej zaawansowanych technik obserwacji – wideo, fotograficznych, radiowych czy teleskopowych. Aby Wam pomóc przygotowania młodych adeptów Arkadiusz Olech napisał poradnik *Prosta obserwacja meteorów*. Jest on dostępny na stronie internetowej PKiM (<http://pfn.pkim.org> – w dziale *Obserwacje wizualne*) wraz ze specjalnym wzorem raportu z tejsze obserwacji.

### Nowy poradnik do obserwacji ze szkicowaniem

Został przeredagowany poradnik do obserwacji meteorów ze szkicowaniem. Jest on dostępny na stronach internetowych PKiM w dziale *Obserwacje wizualne*, na życzenie mogę go podesłać do aktywnych obserwatorów. W nowej wersji poradnika uwzględnione zostały zarówno zmiany we wzorze raportu do obserwacji ze szkicowaniem a także ze względu na aktualizację listy rojów meteorów (lista rojów zamieszczona została w CYRQLARZ-u no. 181). Najważniejszą zmianą jest powrót do wykonywania przynależności meteorów przez początkujących obserwatorów. Aby dołączyć do grona obserwatorów wizualnych PKiM mają oni za zadanie w swoich pierwszych nadsyłanych raportach wykonać przynależność co najmniej 5 zjawisk. Ćwiczenie wykonania przynależności jest swoistym treningiem przed wykonaniem obserwacji meteorów bez szkicowania podczas maksimów *dużych* rojów. Dlatego też, również doświadczonych obserwatorów gorąco zachęcam do wykonywania tego ćwiczenia we własnym zakresie przed maksimami *dużych* rojów. W razie wątpliwości proszę o zadawanie pytań poprzez pocztę elektroniczną lub załączanie obliczeń wraz z raportami z obserwacji.

## Aktywność rojów wizualnych w okresie lipiec–sierpień 2007

Prawdziwą rewelacją tych wakacji są niewątpliwie Perseidy. Za sprawą sprzyjających faz Księżyca maksimum roju wypada dzień po nowiu! Wysoką aktywnością mogą w tym roku popisać się również  $\alpha$ -Aurygidy.

Przygotowanie do obserwacji wizualnych (oraz innych techniką) polega przede wszystkim na ćwiczeniu umiejętności niezbędnych by je prawidłowo wykonać. W przypadku obserwacji bez szkicowania dobrze jest wydrukować, przypomnieć sobie a nawet wypełnić *na próbę* raport z obserwacji bez szkicowania. Zająrzeć do kopii raportów z poprzednich lat a w razie wątpliwości zapytać się innych obserwatorów o radę. Szczegółowe instrukcje będą podawane na bieżąco na grupie dyskusyjnej PKiM ([pkim@yahooogroups.com](mailto:pkim@yahooogroups.com)) oraz na naszej stronie internetowej.

Krótkie i ciepłe noce zachęcają do wyjścia na obserwacje i kontaktu z rozgwieżdżonym nieboskłonem. Warto zatem poświęcić kilka nocy na *rozgrzewkę* przed sierpniowym spektaklem Perseidów. Zachęcamy do obserwacji osoby choćby trochę zainteresowane rozgwieżdżonym niebem. Jestem przekonany, że widowisko dane nam przez rój Perseidów zachęci ich do dalszych obserwacji nieba a później do badań teoretycznych związanych z małymi ciałami Układu Słonecznego. Dla tych osób przygotowaliśmy raport z *Prostej obserwacji meteorów*. Pomóżcie nam *złowić narybek* PKiM!

Dla obserwatorów zaawansowanych przygotowałem listę domniemanych źródeł meteorowych. Pogodnego nieba!

### Pegazydy (JPE)

Pegazydy są stosunkowo młodym rojem kometarnym, na co wskazuje krótki okres aktywności. Ich ciałem macierzystym jest najprawdopodobniej kometa Bradfield C/1979 Y1. Rój ten znikł z listy rojów podawanych przez IMO. Okres aktywności Pegazydów to 7-13 lipca (z maksimum 09.07), niewykluczone jednak, że aktywność roju obejmuje dłuższy przedział czasu. Przybliżone współrzędne radiantu to  $\alpha = 340^\circ$ ,  $\delta = +15^\circ$ . Pegazydy można odróżnić od meteorów tła dzięki ich bardzo dużej prędkości  $V_\infty = 70$  km/s. Pamiętajmy o przeliczaniu prędkości na stopnie na sekundę! W obserwacjach tego roju nie będzie przeszkadzał Księżyc.

### Delphinidy

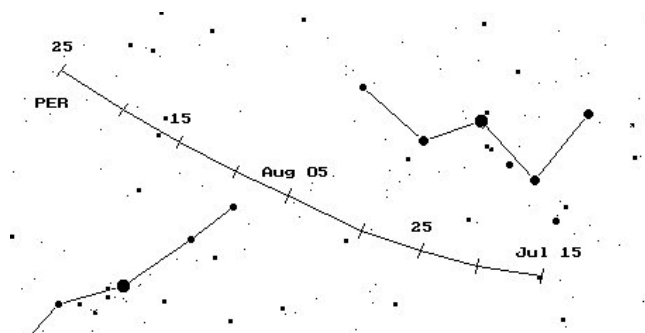
Rój o niewielkiej aktywności, co sprawia problemy przy próbach wyznaczania jego dokładniejszych parametrów. Z dotychczasowych obserwacji PKiM wynika, że Delphinidy aktywne są od 10 lipca do 10 sierpnia. Współrzędne radiantu na dzień maksimum (w okolicach 22-23 lipca) wynoszą  $\alpha = 304^\circ$ ,  $\delta = +5^\circ$ . Meteory o średniej prędkości:  $V_\infty = 35$  km/s.

### $\delta$ -Akwarydy Południowe (SDA) i $\alpha$ -Capricornidy (CAP)

Maksima obu rojów (patrz Tabela) przypadają w blisko pełni Księżyca. Mimo to warto na początku i połowie lipca prowadzić obserwacje by wyćwiczyć wykonywanie przynależności. Doświadczenie te przyda się w obserwacjach bez szkicowania podczas maksimum Perseidów i możliwego wybuchu  $\alpha$ -Aurygidów. Roje SIA, NIA i NDA nie są już wyszczególnione w IMO-wskiej zestawieniu rojów – zostały one uwzględnione w źródle Antyhelienu.

### Perseidy

Obserwacje PKiM, sugerują, że przedział aktywności Perseidów jest szerszy niż podaje IMO. Według danych IMO Perseidy aktywne są od 17 lipca do 24 sierpnia, rezultaty uzyskane zaś przez PKiM wskazują, że meteory z tego roju możemy obserwować już od 10 lipca aż do 31 sierpnia. Przypuszczenia te zostały już zweryfikowane za pomocą bazowych obserwacji fotograficznych. Maksimum (lub maksima!) przypada w tym roku na 13 sierpnia: pierwsze, poranne (około godziny 9 UT) będzie najlepiej widoczne w Ameryce Północnej i Środkowej, możliwe drugie maksimum (około godziny 15 UT) we wschodniej Azji. Mimo tego nie należy się zniechęcać i prowadzić obserwacje zarówno w nocy z 12/13 sierpnia jak i następnej nocy. Patrzyć należy około 40-50 stopni od radiantu Perseidów tak aby pole widzenia znajdowało się więcej niż 50 stopni nad horyzontem. Ruch radiantu Perseidów przedstawiamy na poniższej mapce.



Rysunek 1: DRYF RADIANTU PERSEIDÓW.

W noce 12/13 i 13/14 sierpnia wypełniamy wyłącznie raport z obserwacji wizualnych bez szkicowania. W pozostałe noce wypełniamy raport bez szkicowania gdy liczba zjawisk z roju Perseidów przekroczy 15 zjawisk w ciągu godziny.



Pamiętajmy by skracać przedziały obserwacyjne tak aby w jednym znalazło się najwyżej 10–12 zjawisk z roju Perseidów. Jeśli nie jesteśmy pewni jakie przedziały czasowe stosować lepiej je skrócić niż wydłużyć! Bardzo ważne jest notowanie jasności zjawisk, gdy nie nadążamy zrezygnujmy ze skali połówkowej na rzecz skali całkowitej, a później z notowania jasności słabych zjawisk. Tylko w wypadku wyjątkowo wysokiej aktywności można jedynie zliczać meteory. Pamiętajmy o tym, iż zliczanie i notowanie jasności meteorów sporadycznych oraz innych aktywnych źródeł jest równie ważne. W tabeli ze zliczeniami meteorów powinno się znajdować nie więcej niż 10–12 zjawisk z roju. Natomiast w polach *Magnitude distribution* łączymy po dwa przedziały t.j. tak aby w przedziale z jasnościami znajdowało się około 20-24 meteory ale nie więcej niż 25 zjawisk!

Ostatnia uwaga jest najważniejsza. Zaraz po śniadaniu należy starannie wypełnić raport bez szkicowania z ostatniej nocy oraz wprowadzić go za pomocą formularza IMO na stronie internetowej. Raporty nie wprowadzone do tego formularza możecie wyrzucić do kosza (lub spalić, podeptać ...) lub w ogóle nie wypełniać! Osoby bez dostępu do internetu zachęcamy do przejścia się do kafejki internetowej lub znajomych. Jeśli nie masz takiej możliwości prześlij pocztą (priorytetem – nie poleconym!) wszystkie raporty w dniu 16 sierpnia a wprowadzę je za Ciebie.

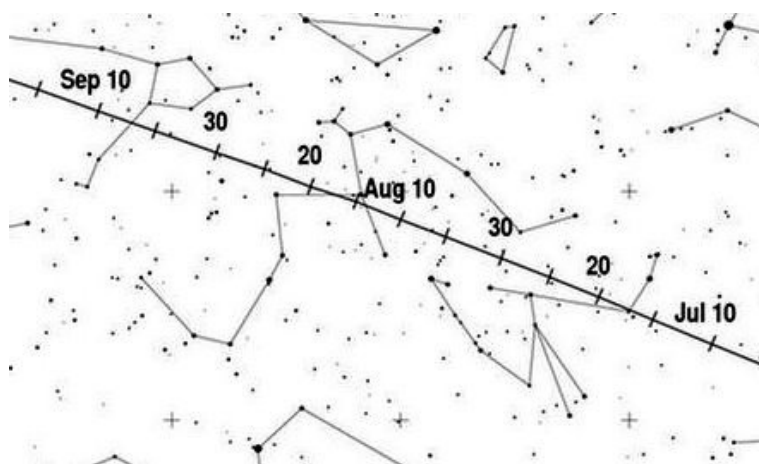
### Podejrzanе źródła meteorów (ID 18, ID 19 i ID 29)

ID domniemanego źródła	18	19	24
maksimum	7 lipca	10 lipca	19 lipca
okres aktywności	02.07-07.07	08.07-15.07	17.07-22.07
współrzędne ( $\alpha, \delta$ )	25°4 46°5	315°3 -4°0	322°7 -2°0
$V_\infty$	56 km/s	40 km/s	39 km/s
aktywność	6.9 %	8.7 %	7.2 %
dryf dobowy ( $\Delta\alpha, \Delta\delta$ )	-0°3 +0°5	+0°6 +0°6	+0°1 +0°4
liczba zjawisk w bazie wideo IMO	125	251	159

Na *International Meteor Conference 2006*, Sirko Molau zaprezentował analizę całorocznej aktywności meteorów na podstawie 200 tysięcy meteorów zaobserwowanych przez *IMO Video Meteor Network* w trakcie 13 lat. Zestawienie wszystkich podejrzanych radiantów dostępne są na stronie Sirko Molau – <http://www.metrec.org/imc06/radiants.html>.

Powyżej przedstawiamy informacje o trzech podejrzanych źródłach meteorów z tej listy aktywnych w okresie od początku maja do połowy lipca. Wybrano tylko te roje, które przekroczyły poziom aktywności 5% tła meteorów sporadycznych. Lista w ten sposób wytypowanych rojów dla całego roku znajduje się na naszej stronie internetowej <http://pfn.pkim.org> w dziale *Obserwacje wizualne* i zakładce *Zaawansowane obserwacje*.

Proszę obserwatorów wizualnych o zgłaszanie czy obserwują zjawiska z poniższych rojów. Aby być pewnym przynależności meteoru do podejznanego roju należy wykonać ją według instrukcji podanych w poradniku *Obserwacje meteorów ze szkicowaniem* dla radiantu kołowego. Przy zjawiskach ze sprawdzoną przynależnością proszę wpisywać odpowiednio ID = 18, 19 lub 29 jeśli meteor należy do jednego z tych domniemyanych źródeł.



Rysunek 2: DRYF RADIANTU ANTYHELIONU.

### Antyhelion (ANT)

Radiant Antyhelionu wędruje przez gwiazdozbiór Strzelca, Koziorożca, Wodnika a we wrześniu

wchodzi do Ryb. Pozycję tego źródła przedstawiają poniższe mapki. Obserwatorzy wizualni powinni uwzględnić, że radiant ANT jest rozmyty: ma rozciągłość około 20° w rektascensji i 10° w deklinacji. Prawdopodobnie składa się z kilku mniejszych podradiantów.

Rój	Kod	Aktywność mm.dd–mm.dd	Maksimum mm.dd $\lambda_{\odot}$ [°]	Radiant $\alpha$ [°] $\delta$ [°]	$V_{\infty}$ [km/s]	r	ZHR
Antyhelion	ANT	01.01–12.31 nie obserwowany podczas aktywności NTA i STA			30	3.0	$\approx 3$
Piscis Austrinidy	PAU	07.15–08.10	07.28 125	341 –30	35	3.2	5
$\delta$ -Aquarydy Południowe	SDA	07.12–08.19	07.28 125	339 –16	41	3.2	20
$\alpha$ -Capricornidy	CAP	07.03–08.15	07.30 127	307 –10	23	2.5	4
Perseidy	PER	07.17–08.24	08.13 140.0	46 +58	59	2.6	100
$\kappa$ -Cygnydy	KCG	08.03–08.25	08.18 145	286 +59	25	3.0	3
$\alpha$ -Aurygidy	AUR	08.25–09.08	09.01 158.6	84 +42	66	2.6	7 (wybuch?)

	ANT		CAP	SDA	
10 lipca	300 -19	<b>PER</b>	289 -15	325 -19	
15 lipca	305 -18	6 +50	294 -14	329 -19	
20 lipca	310 -17	11 +52	299 -12	333 -18	
25 lipca	315 -15	22 +53	303 -11	337 -17	
30 lipca	319 -14	29 +54	308 -10	340 -16	<b>KCG</b>
5 sierpnia	325 -12	37 +56	313 -8	345 -14	283 +58
10 sierpnia	330 -10	45 +57	318 -6	349 -13	284 +58
15 sierpnia	335 -8	51 +58		352 -12	285 +59
20 sierpnia	340 -7	57 +58	<b>AUR</b>	356 -11	286 +59
25 sierpnia	344 -5	63 +58	76 42		288 +60
30 sierpnia	349 -3		82 42		289 +60
5 września	355 -1		88 42		

Położenia radiantów ( $\alpha, \delta$ ) podane w powyższej tabeli są w stopniach. Dane w tabeli służą jedynie do wyznaczenia położenia radiantu danego roju na daną datę. Nie wyznaczają one okresu jego aktywności.

#### Fazy Księżyca

Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra
14 lipca	22 lipca	30 lipca	5 sierpnia
12 sierpnia	20 sierpnia	28 sierpnia	4 września

■

## Obserwacje teleskopowe – dane do obserwacji

Radosław Poleski

### Alfa Cygnidy

Rój odkryty dzięki obserwacjom członków PKiM. W tym roku do obserwacji zachęcają fazy Księżyca — pełnia będzie 30 lipca. Podejrzewa się, że czasie aktywności Alfa Cygnidów aktywny jest też rój Alfa Lirydów. W roku 1958 czechosłowaccy obserwatorzy, używający lornetek 10x80, donosili o liczbach godzinnych Alfa Lirydów dochodzących do 33. W tym samym rejonie nieba mogą być także widoczne Omikron Draconidy, jednak mają one znacznie większą prędkość geocentryczną i dlatego są raczej trudne do obserwacji teleskopowych. Jak widać obserwacje okolic Łabędzie i Lutni w lipcowe noce mogą przynieść bardzo wartościowe dane.

### Perseidy

*Projekt Perseidy 2007*, jak sama nazwa wskazuje, ma na celu głównie badanie tego aktywnego roju, także z wykorzystaniem światłosiłnych teleskopów i lornetek. Zachęcam do obserwacji również tych, którzy w sierpniu nie będą w Ostrowiku.

## Alfa Triangulidy

Od kilku lat staramy się potwierdzić istnienie tego roju. Z zeszłego roku mamy bardzo dobry ciąg obserwacji teleskopowych wykonanych przez Marcina Chwałę i Marcina Lelita. Dalsze obserwacje na pewno będą bardzo przydatne. Istnieją dane wskazujące na podwyższoną aktywność z gwiazdozbioru Barana w tym samym okresie.

Poniższa tabela podsumowuje informacje o wszystkich źródłach podejrzanych o podwyższoną aktywność meteorową. Przypominam o odpowiednim doborze pól do obserwacji — najlepiej jeżeli centrum obserwowanego pola będzie się znajdowało 15-40° od radiantu.

Mapki do obserwacji można znaleźć

na <ftp://ftp.jach.hawaii.edu/pub/ukirt/mjc/charts/>) W razie kłopotów z wybraniem mapek lub jakichkolwiek innych pytań związanych z obserwacjami teleskopowymi proszę o wysłanie e-maila na adres [pkim@pkim.org](mailto:pkim@pkim.org) lub listu na adres podany w stopce redakcyjnej. Pogodnego nieba!

*Roje aktywne oraz wybrane źródła podejrzane o podwyższoną aktywność meteorową.*

Rój	Aktywność mm.dd-mm.dd	Maksimum mm.dd	Radiant $\alpha$ [°] $\delta$ [°]	$V_{\infty}$ km/s
Alfa Cygnidy	06.30-07.31	07.18	302 +46	41
Omikron Draconidy	07.06-07.28	07.17	271 +59	60
Alfa Lirydy	07.09-07.20	07.14	280 +38	40
Perseidy	07.17-08.24	08.13	46 +58	59
Upsilon Pegazydy	07.25-08.19	07.08	350 +19	?
Kappa Cygnidy	08.03-08.25	08.18	286 +59	25
Alfa Ursamajorydy	08.09-08.30	08.13	169 +65	55
Alfa Triangulidy	09.05-09.15	09.12	29 +30	35

■

## Kącik Kometarny

*Agnieszka i Tomasz Fajfer*

### LINEAR

W CYRQLARZ-u nr 183 wspominaliśmy, że jest to kandydatka na *wakacyjną* kometę. Nie będzie to jednak bardzo jasny obiekt. W chwili odkrycia, 13 listopada ubiegłego roku, kometa świeciła z jasnością około 20 mag, pod koniec stycznia — 17.5, a pod koniec marca — już 16 mag. Oznacza to, że kometa jest nieco jaśniejsza od przewidywań; w połowie lipca, kiedy będzie świeciła blisko północnego bieguna nieba, może osiągnąć nawet 8 wielkość gwiazdową. Z kometami jednak nic nie wiadomo: kometa McNaught, widoczna w styczniu nawet w dzień, przed przejściem przez punkt przysłoneczny nie wyróżniała się niczym niezwykłym. Szczegółowe efemerydy C/2006 VZ13 LINEAR podamy w następnym numerze.

### Lovejoy

Jest to pierwsza kometa odkryta przez amatora astronomii kometarnej Terry'ego Lovejoya z Queensland (Australia). W momencie odkrycia kometa miała jasność około 10 mag i jaśnieje, zbliżając się do Ziemi. Pod koniec kwietnia, kiedy będzie wysoko na północnym niebie, może osiągnąć jasność 7 mag.

### LONEOS

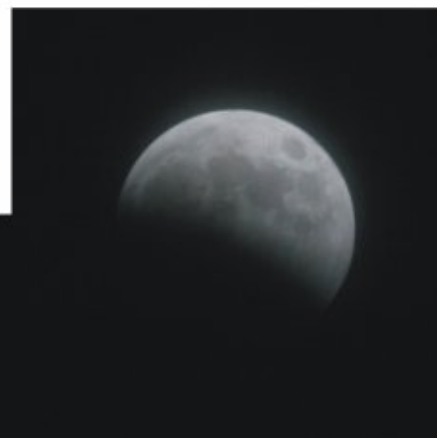
To już 41 kometa odkryta w ramach projektu Lowell Observatory Near-Earth Object Search (Loneos). Tym razem szykuje się coś *wiekszego*, bo zwykle Loneos wykrywa obiekty bardzo słabe, czasem nie przekraczające 20 wielkości gwiazdowej. Wygląda na słabszą od komety Lovejoya, ale będzie bliżej Słońca: zbliży się do niego na pół jednostki astronomicznej i powinna osiągnąć 8 wielkość gwiazdową. Przy takich odległościach może być jednak różnie: kometa może nagle pojaśnieć, ale też może zupełnie zaniknąć. Niestety, będzie ją trudno dostrzec: ostatnich dniach marca jej jasność to tylko 18 mag. Zakładamy, że będzie nieco jaśniejsza od przewidywań, dlatego zamieszczamy pełne informacje o orbicie i jej ruchu na niebie. Jeśli pojaśnieje, będzie większa szansa na dostrzeżenie jej wieczorem nad zachodnim horyzontem.



## Historia Pracowni Komet i Meteorów

Prezesa w porządku chronologicznym (od prawej) Janusz Kosiński, Arkadiusz Olech, Mariusz Wiśniewski, Kamil Złoczewski, Radosław Poleski i aktualny Przemysław Żołądek.

Obserwacje zaćmienia Księżyca podczas Seminarium PKiM





# PFN 24 Gniewowo - Krzysztof Polakowski



2007 03 12/13 20:01 UT / Nikon D70s ISO:1600 30s Zenitar 2.8/16mm



2007 04 13/14 20:50 UT / Nikon D70s ISO 1600 30s Zenitar 2.8/16mm