

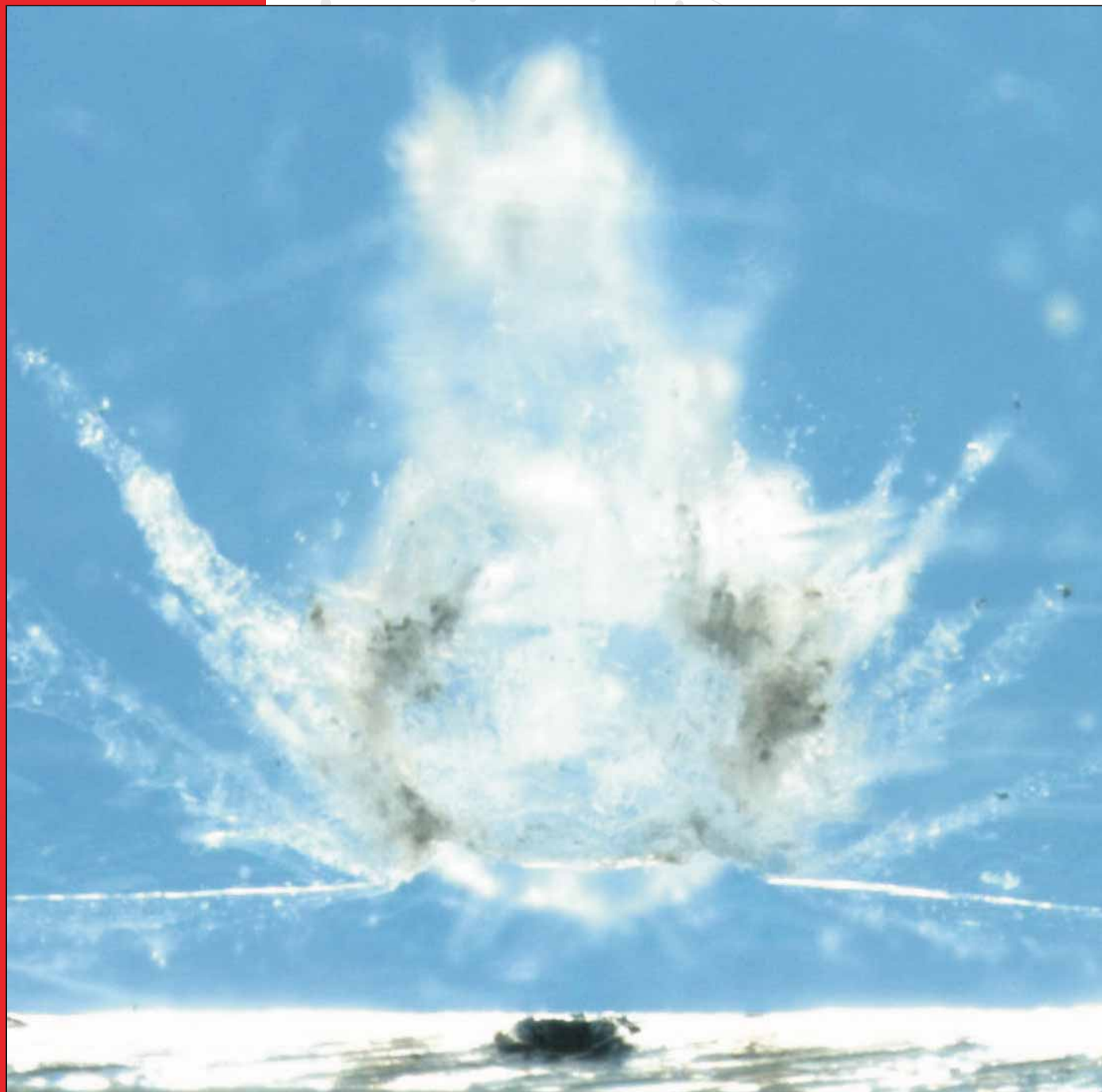
kim

N^o 178

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

CYRQLARZ

10 marca 2006



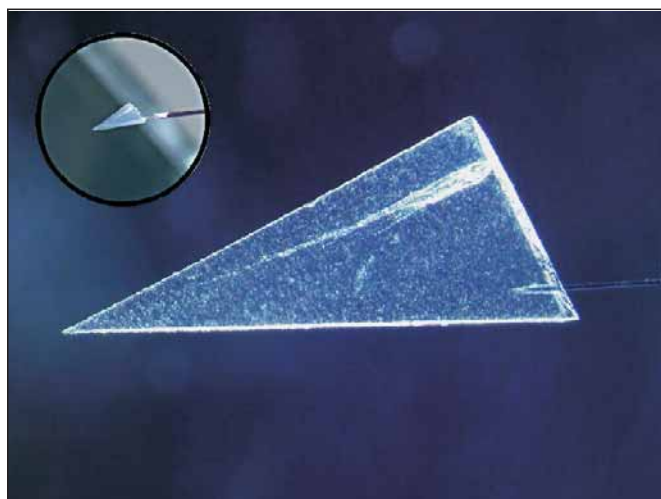
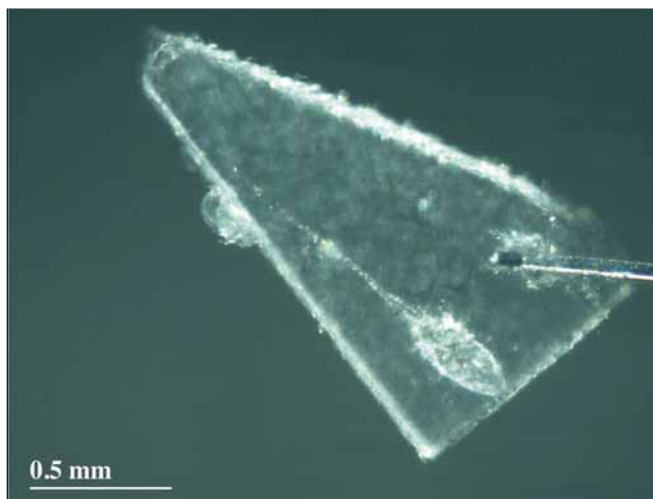
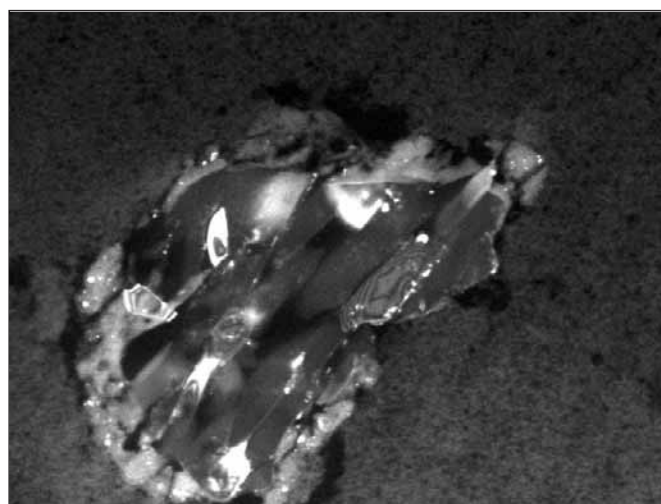
Mikro krater pozostawiony w aerocelu po uderzeniu drobin z komety Wild 2 i rozproszeniu się na aluminiowej konstrukcji kolektora (Fot. NASA/JPL).

W numerze: Bombardowanie Księżyca
Optyka adaptatywna
Kwadrantydy 2006 w danych IMO
Dane do obserwacji i Kącik kometarny



Sukces misji Stardust

Moduł sondy Stardust z materiał komety Wild 2 dotarł na Ziemię 15 stycznia 2006 roku. Zdjęcie powyżej (Fot. NASA/JSC) przedstawia moment tuż po otwarciu kapsuły z aerożelem wypełnionym cząstkami kometarnymi. Zdjęcie obok (Fot. NASA/JPL), to mikroskopijna drobina komety już wydobyta z aerożelu. Fotografie poniżej pokazują próbki wycięte z aerożelu ze śladami, które pozostawiły cząstki (Fot. NASA/JPL).



Drodzy Czytelnicy,

Ze względu na bogaty program XXII Seminarium PKiM, ten numer CYRQLRZ-a wydaje się uboższy niż poprzednie. W Nowościach Arkadiusz Olech przedstawia szereg ciekawych informacji o odległych, małych ciałach Układu Słonecznego. Olga Głowienko debiutuje na łamach naszego biuletynu artykułami dotyczącymi bolidów na Księżycu oraz zapoznaje nas z ideą optyki adaptatywnej. Ewa Zegler przedstawia wyniki obserwacji wizualnych Kwadrantydów. Numer zamyka dział dedykowany obserwatorom wizualnym meteorów (red. Ewa Zegler), teleskopowych meteorów (red. Konrad Szaruga) oraz komet (red. Agnieszka i Tomasz Fajfer). Zachęcamy do obserwacji!

Przyjemnej lektury,
Kamil Złoczewski

NOWOŚCI

- 4 Księżyc w Pasię Kuipera są normą!
Arkadiusz Olech
- 4 Kolizja planetoid zanurzyła Ziemię
w pyłe międzyplanetarnym
Arkadiusz Olech
- 5 Sukces misji Stardust!
Arkadiusz Olech
- 6 Dwa nowe Pasy Kuipera
Arkadiusz Olech
- 7 Nowa planeta 700 km większa od Plutona
Arkadiusz Olech
- 7 Xena dojrzana przez miłośników
Arkadiusz Olech
- 8 Jak powstały księżycy Plutona?
Arkadiusz Olech

BADANIA NAUKOWE

- 9 Bombardowanie Księżyca
Olga Głowienka
- 10 Optyka adaptatywna – technologia,
która wprawiała w zakłopotanie "tytanów".
Olga Głowienka
- 12 Kwadrantyd 2006 w danych IMO
Ewa Zegler

PATRZĄC W NIEBO

- 13 Dane do wizualnych obserwacji meteorów
Ewa Zegler
- 15 Obserwacje teleskopowe
Konrad Szaruga
- 16 Kącik Kometarny
Agnieszka i Tomasz Fajfer
- 17 Komety dawniej, dziś i jutro
Agnieszka i Tomasz Fajfer

C Y R Q L A R Z

Dwumiesięcznik Pracowni Komet i Meteorów

*

Redagują:

Kamil Złoczewski (redaktor naczelny), Krzysztof Mularczyk (skład i łamanie), Andrzej Kotarba (projekt okładek), Ewa Zegler (korekta), Agnieszka Fajfer, Tomasz Fajfer, Arkadiusz Olech, Konrad Szaruga

Adres redakcji:

Obserwatorium Astronomiczne
Uniwersytetu Warszawskiego
Al. Ujazdowskie 4
00-478 Warszawa
(listy z dopiskiem: PKiM-Cyrqlarz)

Poczta elektroniczna: kzlocz@astrouw.edu.pl

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

IRC: #astropl

Grupa dyskusyjna:

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

Warunki prenumeraty:

Prenumerata roczna kosztuje 12 złotych i obejmuje 6 kolejnych numerów CYRQLARZ-a. Prenumeratę można rozpocząć od dowolnego numeru. W sprawie warunków wpłaty prosimy o listowny bądź e-mailowy kontakt z redakcją.

Dla autorów tekstów:

Informację o formatach materiałów przyjmowanych przez redakcję CYRQLARZ-a zamieszczamy na stronie internetowej:
<http://www.astrouw.edu.pl/~kzlocz/pkim>.

*

Skład komputerowy programem \LaTeX 2 ϵ .

Dwumiesięcznik jest wydawany przy wsparciu firmy Factor Security.

Księżycy w Pasie Kuipera są normą!

Arkadiusz Olech

/18.01.2006 Warszawa (PAP)/ – Większość dużych ciał na krańcach Układu Słonecznego ma swoje księżycy, co jawnie kłóci się z teorią powstawania takich ciał – poinformowano na zjeździe *Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego*.

Księżyc Plutona, nazwany później Charonem, został odkryty w roku 1978. Od razu było wiadomo, że jest to układ niezwykły, bo rozmiary Charona w porównaniu z Plutonem są duże. Średnica księżyca sięga bowiem połowy rozmiarów Plutona, tak więc układ Pluton-Charon, w świetle najnowszych odkryć dużych obiektów na krańcach Układu Słonecznego, bardziej zasługuje na miano *podwójnej planety* niż zestawu planeta plus księżyc.

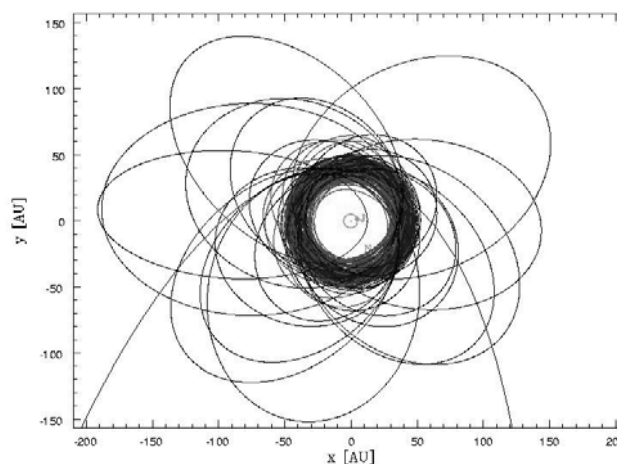
To co było 30 lat temu zjawiskiem niezwykłym, dziś zaczyna wydawać się normą. Antonin Bouchez z *California Institute of Technology*, na odbywającym się w zeszłym tygodniu w Waszyngtonie zjeździe *Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego* pokazywał, że podobne zachowanie jest dość często spotykane w Pasie Kuipera.

Z jego modeli wynika, że duże ciała znajdujące się na krańcach Układu Słonecznego mają, statystycznie rzecz biorąc, 11% szans na posiadanie własnego naturalnego satelity. Inaczej mówiąc, jedno ciało na dziesięć powinno posiadać swój księżyc.

I tu napotykamy problem, bo teoria zupełnie nie zgadza się z obserwacjami. Pluton oprócz Charona ma jeszcze dwa inne, odkryte niedawno, księżycy. Największe znane ciało Pasa Kuipera – Xena, która jest o 25% większa od Plutona, ma przynajmniej jeden księżyc.

Kolejne duże odkryte niedawno ciało, nazywane przez astronomów Santa, ma przynajmniej dwa księżycy. Wyjątkiem jest tutaj jak na razie czwarty duży obiekt – Easterbunny czyli Króliczek Wielkanocny, u którego nie zaobserwowano towarzysza. Wcale to jednak nie oznacza jego braku, bo poszukiwania wciąż trwają.

Nasze modele formowania się układów podwójnych lub wielokrotnych w Pasie Kuipera muszą więc ulec znacznej przebudowie, bo obserwowana niezgodność z teorią nie może być przypadkowa.



Rysunek 1: ORBITY ZNANYCH CIAŁ PASA KUIPERA. "J" OZNACZA ORBITĘ JOWISZA.

Kolizja planetoid zanurzyła Ziemię w pył międzyplanetarny

Arkadiusz Olech

/19.01.2006 Warszawa (PAP)/ – Kolizja dużych ciał w głównym pasie planetoid sprzed 8.2 miliona lat spowodowała czterokrotny wzrost bombardowania Ziemi przez pył międzyplanetarny – informuje najnowszy numer czasopisma *Nature*.

W każdej chwili atmosfera naszej planety jest bombardowana mikroskopijnymi cząstkami pyłu międzyplanetarnego, które spalają się, dając w nocy piękne zjawiska *spadających gwiazd*. W obecnej epoce, na skutek tego procesu, nasza Ziemia przybiera na wadze około 20 tysięcy ton rocznie. Liczba ta w długiej skali czasu ulega jednak wyraźnym wahaniom i silnie zależy od ilości zderzeń pomiędzy dużymi ciałami w pasie planetoid, rozciągającym się pomiędzy Marsem a Jowiszem, a także od ilości aktywnych komet zbliżających się do Słońca.

Pył wyrzucany z komet i powstający ze zderzeń planetoid migruje w kierunku Słońca, napotykając przy tym Ziemię, gdzie jego część jest przechwytywana przez silne pole grawitacyjne naszej planety.

Badając skład geologiczny poszczególnych warstw powierzchni naszej planety, jesteśmy w stanie ocenić jak ilość tego opadającego pyłu kosmicznego zachowywała się w czasie. To dokładnie zrobił międzynarodowy zespół naukowców z *California Institute of Technology* i *Uniwersytetu Karola* w Pradze kierowany przez Kena Farley'a. Wyniki tych prac zostały właśnie opublikowane w najnowszym numerze czasopisma *Nature*.

Cząstki pyłu kosmicznego są niezwykle małe, a ich ilości niewielkie, a przez to trudne do wyśledzenia w pokładach geologicznych. Z drugiej jednak strony zawierają one duże ilości izotopu ^3He , który jest bardzo rzadki w materiałach pochodzenia ziemskiego. Zespół Farley'a przeanalizował więc zawartości ^3He w pokładach sięgających 75 milionów lat wstecz.

Niespodzianką okazała się duża zawartość helu 3 w pokładach sprzed 8.2 miliona lat. Wskazuje ona, że na Ziemię spadało wtedy aż cztery razy więcej pyłu niż obecnie. Sytuacja taka trwała przez 1.5 miliona lat, by później wrócić do standardowego poziomu.

Astronomom udało się zidentyfikować grupę planetoid, która może być odpowiedzialna za to zdarzenie. Analiza ich obecnych orbit – cofnięcie ich w czasie przy użyciu modelowania komputerowego, pokazuje, że 8.2 miliona lat temu te obiekty mogły być jednym ciałem o rozmiarze 100-200 kilometrów, które zostało trafione przez inną dużą planetoidę.

Jak szacują naukowcy, była to największa kolizja w Układzie Słonecznym w ciągu ostatnich 100 milionów lat.

Sukces misji Stardust!

Arkadiusz Olech

/19.01.2006 Warszawa (PAP)/ – W specjalnym aerożelu, który wyłapywał materię z warkocza komety Wild 2 w ramach misji STARDUST, są ślady po milionie zderzeń i ogromna ilość przechwyconych cząstek – informuje NASA.

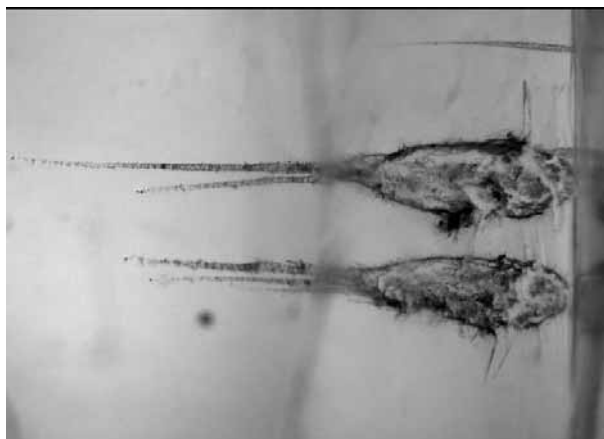
Po 7-letniej kosmicznej podróży, kapsuła sondy STARDUST, zawierająca cząstki z warkocza komety Wild 2, powróciła na Ziemię. W niedzielę szczęśliwie wylądowała ona na pustyni w stanie Utah i od razu została przetransportowana do *Johnson Space Center* w Houston.

Choć lądowanie przebiegło pomyślnie, przed otwarciem kapsuły astronomowie nie wiedzieli, czego się spodziewać. Pytań było mnóstwo: jak przebiegło spotkanie z kometa, jak sprawdził się specjalny aerożel przeznaczony do chwytania cząstek materii kosmicznej, jak dużą liczbę cząstek udało się złapać?

We wtorek, w specjalnych warunkach, kapsuła została otwarta i to, co zobaczyli naukowcy, przekroczyło ich najśmielsze oczekiwania. Aerożel jest wręcz *poszatkowany* przez zderzenia, których liczbę szacuje się na ponad milion. Większość ziarenek pyłu kometarnego, z którymi zderzył się aerożel jest mikroskopijnych rozmiarów, lecz są też ślady po większych kolizjach. Największa spowodowała powstanie takiej dziury, w którą można włożyć palec dorosłego człowieka!

Ponadto w na końcach wielu dziur widać ciemne ziarenka złapanego pyłu kometarnego. Na ich zbadanie czeka już ponad 150 naukowców z całego świata. Będzie to niepowtarzalna okazja do zapoznania się z materią, która pamięta początki naszego Układu Słonecznego.

Misja STARDUST jest więc pierwszą misją od czasów programu Apollo, której udało się szczęśliwie dostarczyć materię kosmiczną na Ziemię. Nie jest to łatwe zadanie, o czym przekonali się projektanci dwóch innych misji ostatnich lat – GENESIS i HAYABUSA, które miały podobne plany i nie powiodły się.



Rysunek 1: ŚLADY W AEROŻELU POZOSTAWIONE PRZEZ DWIE CZĄSTKI MATERII KOMETY WILD 2 (FOT. NASA).

Dwa nowe Pasy Kuipera

Arkadiusz Olech

/24.01.2006 Warszawa (PAP)/ – O odkryciu dwóch nowych obiektów analogicznych do naszego Pasa Kuipera informuje najnowszy numer czasopisma *Astrophysical Journal Letters*.

Nasz Układ Słoneczny oprócz Słońca i planet zawiera trzy duże zgrupowania mniejszych obiektów. Pierwszy z nich to główny pas planetoid rozciągający się pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza. Jest to prawdopodobnie materia niedoszedłej planety, na której powstanie nie pozwolił masywny Jowisz.

Dwa inne zgrupowania leżą na krańcu Układu Słonecznego. Pierwszy z nich to Pas Kuipera – płaski dysk zawierający obiekty o średnicy od kilkudziesięciu do kilku tysięcy kilometrów, krążące w odległości od 30 do 50 jednostek astronomicznych od Słońca. Drugi, to daleki i sferyczny Obłok Oorta – źródło komet długookresowych. Oba te dalekie twory to pozostałość materii, z której powstało Słońce i planety.

W najnowszym numerze czasopisma *Astrophysical Journal Letters* grupa astronomów, kierowana przez Paula Kalasa z *University of California* w Berkeley prezentuje wyniki przeglądu 22 pobliskich gwiazd, który miał na celu poszukiwanie pasów Kuipera i innych obiektów.

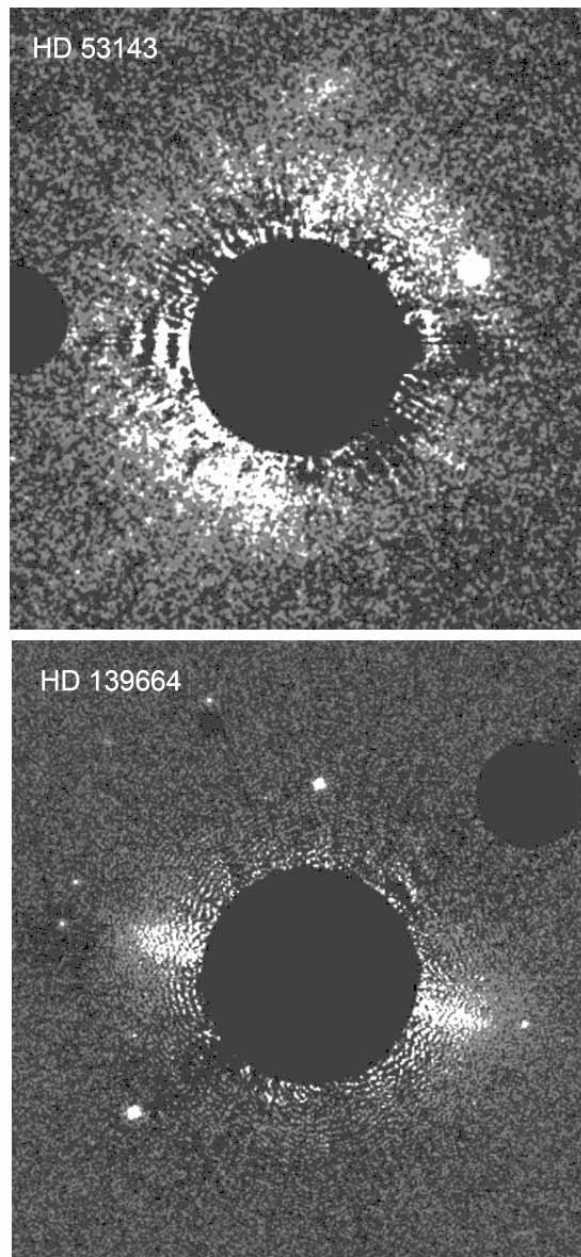
Do obserwacji wykorzystano bardzo czułą ADVANCED CAMERA FOR SURVEYS znajdującą się na pokładzie TELESKOPU KOSMICZNEGO HUBBLE’A (HST). Ten instrument świetnie nadawał się do takiego przeglądu, bowiem światło odległych gwiazd w jego przypadku nie podlega zakłóceniom ziemskiej atmosfery, a przez to uzyskiwana rozdzielczość jest najwyższa z możliwych.

Poszukiwania zakończyły się sukcesem w przypadku dwóch gwiazd: HD 53143 oraz HD 139664, z których każda leży w odległości 60 lat świetlnych od Ziemi.

Jak dotychczas techniki optyczne pozwoliły na zarejestrowanie już siedmiu takich dysków analogicznych do naszego Pasa Kuipera. Wszystkie te obiekty miały jednak wiek od 10 do 200 milionów lat. W porównaniu z naszym Układem liczącym 4.5 miliarda lat, były więc bardzo młode.

Odkrycie Kalasa jest krokiem w dobrym kierunku, bowiem jego dyski mają na pewno ponad 300 milionów lat.

Statystyka oparta o 9 znanych obiektów pokazuje, że zdają się one grupować w dwie kategorie: rozległe dyski sięgające ponad 50 jednostek astronomicznych i obiekty ucinające się ostro na odległości około 20-30 jednostek.



Rysunek 1: PYŁ WOKÓŁ GWIAZD HD 53143 ORAZ HD 139664 (FOT. HST).

■

Nowa planeta 700 kilometrów większa od Plutona

Arkadiusz Olech

/01.02.2006 Warszawa (PAP)/ – Nowo odkryty obiekt z krańców Układu Słonecznego ma średnicę 3000 kilometrów, co czyni go aż 700 kilometrów większym od Plutona – informuje najnowszy numer czasopisma *Nature*.

W lecie zeszłego roku świat obiegła wieść o odkryciu trzech nowych i dużych ciał na krańcach Układu Słonecznego. Największe z nich, oznaczone symbolem 2003 UB313 i nazywane przez odkrywców Xeną, miało być wyraźnie większe od Plutona.

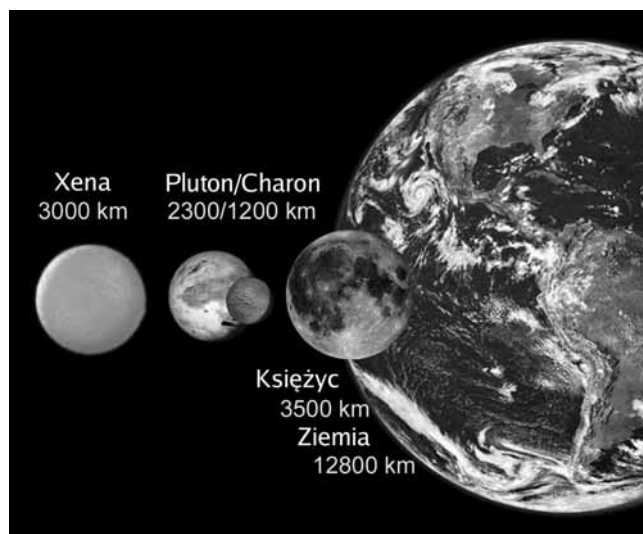
Najnowszy numer czasopisma *Nature* przynosi artykuł grupy astronomów kierowanej przez Franka Bertoldiego z *University of Bonn* i *Max Planck Institute for Radio Astronomy*, który precyzuje naszą wiedzę o rozmiarach Xeny.

Rozmiar odległego obiektu Pasa Kuipera może być oszacowany dzięki znajomości jego jasności obserwowanej oraz zdolności jego powierzchni do odbijania promieni słonecznych czyli tzw. albedo. Brak znajomości tego drugiego parametru nie pozwalał astronomom na dokładne określenie rozmiarów 2003 UB313.

Grupa Bertoldiego wykorzystała więc 30-metrowy teleskop IRAM wyposażony w instrument nazywany MAX-PLANCK MILLIMETER BOLOMETER (MAMBO), który pozwala na precyzyjny pomiar ciepła emitowanego przez obiekt poprzez obserwacje na długości fali 1.2 mm. Znając emisję termiczną obiektu, można już oszacować jego rozmiary. W przypadku Xeny otrzymano wynik 3000 kilometrów, co czyni ją obiektem aż o 700 kilometrów większym od Plutona.

2003 UB313 jest więc największym odkrytym obiektem Układu Słonecznego od roku 1846, kiedy to odnaleziono Neptuna.

Pomiary emisji termicznej, połączone z obserwowaną jasnością obiektu pozwoliły oszacować także wartość albedo Xeny. Wyniosło one 60%, a więc prawie dokładnie tyle samo, co w przypadku Plutona.



Rysunek 1: PORÓWNANIE ROZMIARÓW XENY, PLUTONA, CHARONA, KSIĘŻYCA I ZIEMI (FOT. MAX PLANCK INSTITUTE, BONN).

Xena dojrzana przez miłośników

Arkadiusz Olech

/21.02.2006 Warszawa (PAP)/ – Odkryty niedawno duży obiekt Pasa Kuipera, oznaczony symbolem 2003 UB313 i nazywany przed odkrywców Xeną, nie bez powodów uznawany jest za dziesiątą planetę Układu Słonecznego. Jego średnica jest bowiem szacowana na o 700 kilometrów większą od średnicy Plutona.

Okiem nieuzbrojonym jesteśmy w stanie dostrzec sześć planet Układu Słonecznego: Merkurego, Wenus, Marsa, Jowisza, Saturna i Urana. Neptun jest na granicy zasięgu ludzkiego wzroku i to tylko w ekstremalnie dobrych warunkach. Aby dojrzec Plutona musimy przyłożyć oko do teleskopu o średnicy obiektywu przynajmniej 15 cm. Ponieważ Xena ma blask aż 100 razy mniejszy od Plutona i aż 100 tysięcy razy mniejszy od najbliższych gwiazd widocznych gołym okiem, nikt jeszcze nie widział jej przy pomocy najprostszych obserwacji wizualnych. Jedyne jej obrazy, jakimi dysponujemy, zostały uzyskane przy pomocy czułych kamer CCD podłączonych do dużych teleskopów.

Astronomowie z *McDonald Observatory* w połączeniu z grupą amerykańskich miłośników astronomii zdecydowali się więc wykorzystać 2.1-metrowy teleskop OTTO STRUVE, aby spojrzeć przez niego na niebo w celu wizualnej obserwacji Xeny.

Obserwacja miała miejsce podczas wyjątkowo bezchmurnej i przejrzystej nocy. Pierwszy dojrzał Xenę Keith Murdock z *St. Louis Astronomical Society*, a chwilę po nim Louis Berman z tego samego stowarzyszenia. Oprócz nich jeszcze ośmiu miłośników widziało ten obiekt. Potwierdzili to zawodowi astronomowie z *McDonald Observatory*: Kevin Mace i Frank Cianciolo, którzy też dojrzeli 2003 UB313 wizualnie.

Obserwatorium McDonalda jest jednym z niewielu na świecie, gdzie przez kilka nocy w roku aż trzy ogromne teleskopy są oddawane do użytku amatorom. Oprócz 2.1-metrowego teleskopu STRUVE mają oni jeszcze do dyspozycji 2.7-metrowy teleskop HARLAN J. SMITH i mniejszy instrument o średnicy zwierciadła 0.9 metra.

Trzy księżyce Plutona powstały w wyniku jednej kolizji

Arkadiusz Olech

/22.02.2006 Warszawa (PAP)/ – Analiza własności orbit trzech księżyców Plutona pokazuje, że powstały one najprawdopodobniej w wyniku jednej kosmicznej kolizji. W jej wyniku mógł także narodzić się pierścień otaczający Plutona – informuje najnowszy numer czasopisma *Nature*.

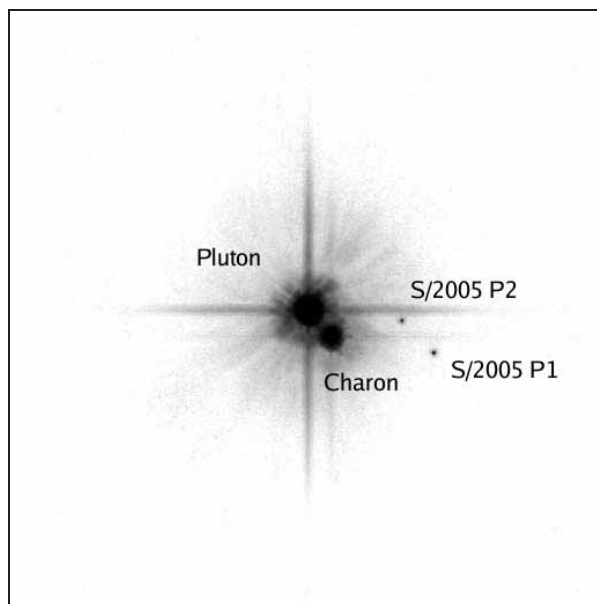
W maju 2005 Plutona i jego najbliższe okolice badał intensywnie TELESKOP KOSMICZNY HUBBLE'A (HST). Na wykonanych zdjęciach udało się zidentyfikować dwa nowe ciała, które okazały się naturalnymi satelitami Plutona. Uzyskały one oznaczenia S/2005 P1 i S/2005 P2. Księżyce te krążą w odległościach od 44 tysięcy do 53 tysięcy kilometrów od Plutona, czyli od 2 do 3 razy dalej niż jego największy satelita – Charon. Ich rozmiary, w zależności od tego, ile światła odbija ich powierzchnia, zawierają się w przedziale od 30 do 70 kilometrów. Dla porównania warto dodać, że Charon ma średnicę 1200 kilometrów, a sam Pluton – 2400 kilometrów.

Najnowszy numer czasopisma *Nature* przynosi artykuł grupy astronomów kierowanej przez Alana Sterna z *Southwest Research Institute* (SWRI), która donosi o kolejnych wynikach badań nad tymi ciekawymi obiektami.

Dwa nowe księżyce poruszają się po prawie kołowych orbitach w płaszczyźnie bardzo zbliżonej do płaszczyzny orbity Charona. Dodatkowo ich orbity są w rezonansie (lub bardzo blisko niego) z orbitą Charona. Własności te silnie sugerują, że wszystkie trzy naturalne satelity Plutona powstały podczas jednej dużej kosmicznej katastrofy.

Obecność dwóch małych księżyców jest dla astronomów bardzo ważnym tropem. Znając bowiem ich masy i orbity, a także podstawowe własności Charona, dostajemy bardzo ważne dane, które możemy włożyć do komputerowych symulacji i dzięki temu uzyskać więcej informacji na temat katastrofy, która spowodowała powstanie całego układu księżyców Plutona.

Astronomowie nie wykluczają, że kolizja spowodowała powstanie nie tylko nowych księżyców, ale także niewielkiego pierścienia wokół Plutona. Gdyby udało się jego istnienie potwierdzić obserwacyjnie, byłby to pierwszy pierścień w Układzie Słonecznym istniejący na orbicie wokół planety o stałej powierzchni. Pierścienie były dotychczas obserwowane tylko u gazowych olbrzymów takich jak Jowisz, Saturn, Uran i Neptun.



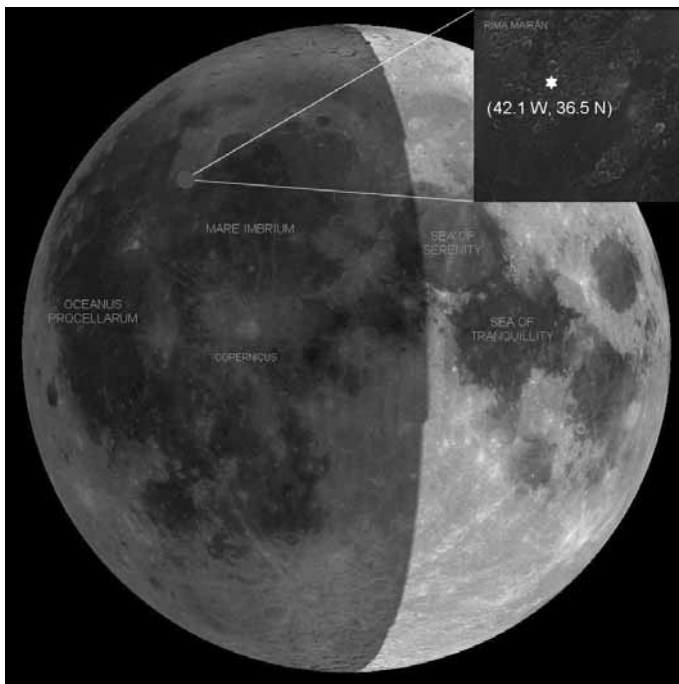
Rysunek 1: PLUTON I JEGO KSIĘŻYCE WIDZIANE PRZEZ HST.

Bombardowanie Księżyca

Olga Głowienka

7 listopada 2005 roku astronomowie z *Centrum Lotów Kosmicznych Marshalla* w Huntsville zaobserwowali mały, lecz dość silny wybuch na powierzchni Księżyca. Na szczęście nie był to atak kosmitów a meteoryt, pochodzący z roju przecinających w tym czasie orbitę Ziemi oraz jej naturalnego satelity, Taurydów. Meteoryt wylądował na południowy zachód od Mare Imbrium, czyli księżycowego Morza Deszczów.

Pojaśnienie na jednej z klatek filmowych pochodzących z nagrań powierzchni Księżyca zbadał dokładnie dr Robert Suggs, używając komercyjnego oprogramowania. Impuls światła niósł stopniowo w ciągu pięć klatek filmu, które trwały po 1/30 sekundy każda. Suggs skonsultował się z astronomem Billem Cookiem i obaj zgodnie doszli do wniosku, że wybuch został spowodowany przez niewielki meteoryt. Naukowcy rozważali wiele możliwych przyczyn, jednak tylko dwie wydały się najbardziej prawdopodobne. Druga z nich sugerowała, że widocznym światłem może być światło przelatującego satelity. Jednak fakt, iż źródło było nieruchome, przemawiał za tezą, iż nie mógł być to satelita, gdyż jego ruch byłby widoczny nawet w tak krótkim przedziale czasu, jakim było te pięć klatek. Gdy ustalono wstępnie pochodzenie wybuchu należało przyjrzeć mu się bliżej. Za pomocą atlasów nieba oraz oprogramowania śledzącego zjawiska księżycowe ustalono, że meteoryt mógł należeć do aktywnego wówczas roju Taurydów, który jest pozostałością po komecie Enckego. Obiekt poruszał się z prędkością 60 km/h i mógł spowodować powstanie krateru o średnicy prawie 3 metrów!



Rysunek 1: MIEJSCE SPADKU METEOROIDU. (FOT. NASA).



Rysunek 2: POWIERZCHNIA KSIĘŻYCA POKRYTA OGROMNĄ ILOŚCIĄ KRATERÓW UDERZENIOWYCH (FOT. NASA).

Tak, to nie żart – niewielki kamyczek pozostawił po sobie tak duży ślad na powierzchni Srebrnego Globu. Księżyc nie zapomni o tym wydarzeniu przez długi czas, ponieważ w przeciwieństwie do Ziemi nie jest on aktywny tektonicznie i nie wieją na nim wiatry. Prawdopodobieństwo takich zderzeń nie jest zaniedbywane małe. Zarówno Księżyc, jak i Ziemia wciąż są *atakowane* z przestrzeni międzyplanetarnej. Na szczęście mamy niedocenianą przez nas na co dzień ochronę przed skutkami takich zdarzeń – atmosferę, na tyle gęstą aby takie niewielkie meteoryty podczas lotu w kierunku powierzchni zdołały się w niej stopić. Nasz sąsiad takiej ochrony nie ma i właśnie dlatego ma bardzo podziurawioną *buźkę*. Mimo, iż takie zderzenia na Księżycu nie są zjawiskiem rzadkim, dopiero w 1999 roku zdołano po raz pierwszy je zaobserwować. Niegdyś Księżyc był w centrum zainteresowania astronomów. Jednak po wielu misjach załogowych i bezzałogowych zainteresowanie to zaczęło maleć. Panuje przekonanie, że na Srebrnym Globie nie pozostało już nic ciekawego do odkrycia i dlatego też nie prowadzi się już tak intensywnych obserwacji jego powierzchni. Tymczasem okazało się, że jest wiele rzeczy, których można się nauczyć, patrząc w jego kierunku.

Gdy NASA zaczęła planować wznowienie misji księżycowych (ciekawe jest, że Chiny mają zamiar wysłać na Księżyc swoich ludzi), zdano sobie sprawę, że istotne dla zdrowia i życia astronautów, którzy mieliby spędzić na Księżycu trochę czasu, jest poznanie mechanizmu zderzeń jego powierzchni z meteoroidami. Nawet jeśli bezpośrednie uderzenie astronauty przez meteoroid jest bardzo małe, to zagrożenie mogą stanowić odłamki powstałe po uderzeniu. W próżni, jaka otula Księżyc, meteoroidy nie są przez nic hamowane i uderzają w powierzchnię z dużymi prędkościami. Nawet mały obiekt jest w stanie wyrządzić wiele krzywd gdy nie powstrzyma go atmosfera. Poznając mechanizm zderzeń, naukowcy będą mogli zabezpieczyć statki lądujące na Księżycu, stworzyć systemy wczesnego ostrzegania. Dzięki rozwojowi techniki śledzenie nawet słabych błysków na powierzchni stało się możliwe, tak więc badania nad zderzeniami rozkwitły, jak nigdy dotąd. Miejmy nadzieję, że wysiłki nie pójdą na marne.

■

Optyka adaptatywna – technologia, która wprawiła w zakłopotanie tytanów

Olga Głowienka

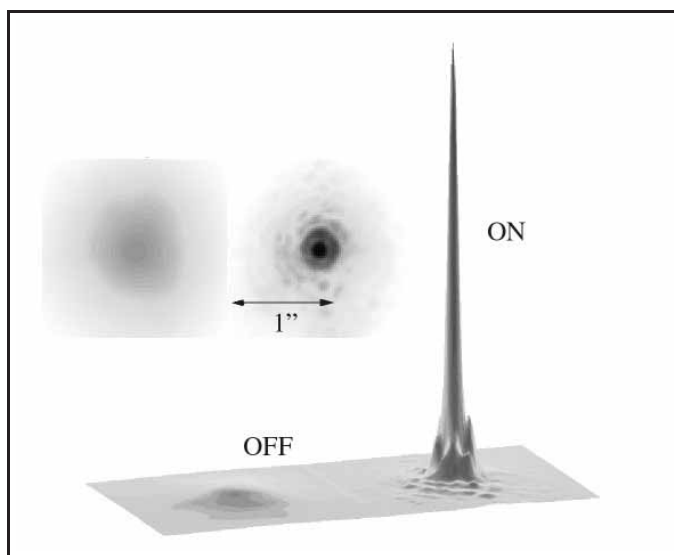
A good idea is worth more than a large telescope

R.O. Redman

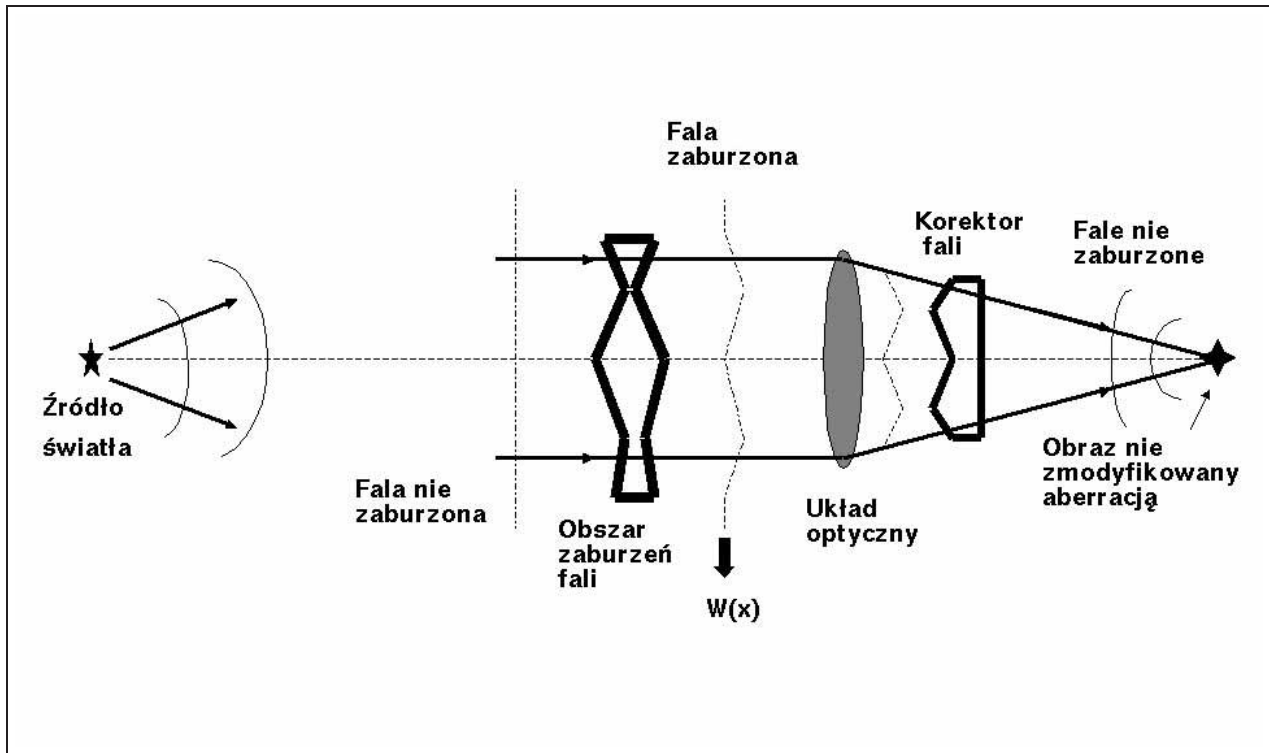
Począwszy od czasów Galileusza, kiedy to do badania zjawisk na niebie zaczęto używać urządzeń optycznych, astronomowie obserwatorzy prawie że maniakalnie budowali coraz to większe teleskopy. Oczywiście miało to swoje uzasadnienie. Im większe zwierciadło teleskopu, tym lepszą ma on zdolność zbiorczą, więc ogólnie może on zebrać więcej światła, a co za tym idzie – informacji o obiekcie, który podgląda. Na jakość teleskopu wpływają również inne czynniki, jednak skupiając się na tym parametrze, człowiek (być może ze względu na swoje poczucie małości) przez wiele lat doprowadzał wielkość lunet do rozmiarów, na które tylko pozwalała mu technika. Niestety, przyrządy nadal nie były idealne. To, co uniemożliwiała dokładne obserwacje, to turbulencje atmosfery. Innym parametrem opisującym teleskop jest rozdzielczość kątowna – czyli odległość kątowna, dla której dwa obiekty jeszcze są rozróżnialne jako dwa. Ruchy mas powietrza, odbywające się z różną prędkością oraz w różnych kierunkach, spowodowane przez promieniowanie słoneczne, uniemożliwiały osiąganie satysfakcjonujących rozdzielczości. Próbowano sobie z tym radzić umieszczając teleskopy na szczytach gór, gdzie atmosfera jest rzadsza, jednak nie eliminowało to wpływu turbulencji całkowicie.

Nieoczekiwanie, w początku lat 90-tych, na polu walki pojawiła się nowa możliwość: technologia zwana optyką adaptatywną. Idea jej działania jest niezwykle prosta, ale zarazem rewolucyjna. Zadaniem optyki adaptatywnej w astronomii (ma ona jeszcze inne zastosowania) jest usuwanie aberracji, jakie powstają podczas wędrówki promieni gwiazdy przez atmosferę Ziemi do układu badawczego. Aberracje powodują rozmycie obrazu, które może być nawet 100 razy większe niż wynikałoby to z ograniczenia dla teleskopu jako urządzenia mechanicznego. System mierzy fazę zniekształconej fali i rekompensuje ją w czasie rzeczywistym, czyli odpowiadającym czasowi obserwacji. W poszczególnych częściach aparatury mierzone są przesunięcia fazy w stosunku do fali porównawczej, tzw. sztucznej gwiazdy. Są dwie metody tworzenia sztucznej gwiazdy. Obie wykorzystują działanie lasera pulsacyjnego. Wiązka światła wysyłana przez laser pobudza jony sodu znajdujące się na

wysokości 90 km i wywołuje efekt zwany rozpraszaniem Rayleigha. Polega on na rozpraszaniu wiązki bez zmiany jej długości fali. Podobnie jest w sytuacji pobudzania sodu – ważne jest, że częstota fali nie jest

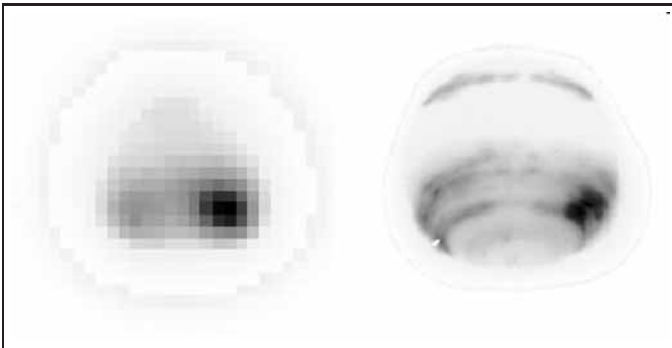


Rysunek 2: SYSTEM HOKUPA. PORÓWNANIE OBRAZU BEZ ZASTOSOWANIA OPTYKI ADAPTATYWNEJ I Z ZASTOSOWANIEM.



Rysunek 1: SCHEMAT UKŁADU OPTYKI ADAPTATYWNEJ.

zmieniona. Następnie komputer czytuje różnice jako błąd $W(x)$, gdzie x to pozycja w aparaturze. Później oryginalna fala jest odtwarzana i trafia do detektora.



Rysunek 3: OBRAZ NEPTUNA PO ZASTOSOWANIU OPTYKI ADAPTATYWNEJ (PO PRAWEJ) ORAZ BEZ ZASTOSOWANIA. ZDJĘCIE WYKONANO TELESKOPEM KECKA.

Dużą rolę optyka adaptatywna odgrywa w spektroskopii, a ta w astronomii. Konwencjonalne spektrografy wymagają, aby światło, które do nich wpada było silnie skoncentrowane. Używając techniki adaptatywnej jesteśmy w stanie zwiększyć intensywność światła, co zapewnia nam lepszy odczyt spektrografu (jego rozdzielczość przestrzenną i spektralną) oraz, co jest bardzo istotne, badanie światła docierającego od słabych obiektów. Technologii tej używa się również na niektórych teleskopach orbitalnych. Zmniejsza ona zniekształcenia spowodowane np. przez wibracje, wywołane urządzeniami utrzymującymi teleskop w odpowiedniej pozycji.

Jeśli chodzi o astronomię galaktyczną, lepsze rozdzielczości umożliwiają uzyskiwanie szczegółowych obrazów obiektów Układu Słonecznego, takich jak: planetoidy, komety, satelity. Dane te pozwalają na dokładne zbadanie kształtów, struktury powierzchni oraz rotacji tych ciał. W astronomii pozagalaktycznej optyka adaptatywna odgrywa ogromną rolę w poszukiwaniu planet należących do obcych układów planetarnych. Ostatnio jest to bardzo modne zajęcie. Wielu astronomów zafascynowały owe poszukiwania. Również naszych rodaków. Dzięki wyeliminowaniu zniekształceń obrazu możliwe jest dostrzeżenie znacznie słabszych obiektów, jakimi są planety znajdujące się w dużych odległościach od Ziemi.

System optyki adaptatywnej jest stosowany już w wielu teleskopach. Od kwietnia 1993 roku działa ADO-NIS (ADAPTIVE OPTICS NEAR INFRARED SYSTEM) na teleskopie ESO w La Silla (3.6 m); HOKUP (projekt grupy z Uniwersytetu Hawajskiego) na teleskopie 8 m zwanym GEMINI-NORTH oraz na Mauna Kea; PUEO

funkcjonujący na teleskopie CFHT na Mauna Kea (3.6 m); ADOPT na Mount Wilson na 100-calowym teleskopie HOOKER-a; ALFA na 3.5 m sprężenie Calar Alto – pierwszy system, który rutynowo zaczął używać lasera do stworzenia sztucznej gwiazdy (LGS); pierwszy system OA działający na dużym teleskopie – KECK II na Mauna Kea; NAOS-CONICA (NASMYTH ADAPTIVE OPTICS SYSTEM NEAR INFRARED IMAGE AND SPECTROGRAPH) oraz SINFONI (SPECTROGRAPH FOR INTEGRAL FIELD OBSERVATIONS IN THE NEAR INFRARED) oba dla ESO VLT. Trwają przygotowania do realizacji projektu budowy 4-metrowego teleskopu słonecznego ATST ze zintegrowanym systemem optyki adaptatywnej. Teleskop będzie miał duże znaczenie dla badań procesów zachodzących na Słońcu. Polska również ma szansę znalezienia się w gronie współwłaścicieli oraz użytkowników najnowocześniejszego teleskopu heliofizycznego.

Krótko mówiąc, optyka adaptatywna pozbawia układ optyczny ograniczeń związanych ze zmianą parametrów docierającej fali, wynikających z oddziaływania jej z atmosferą. Pozwala teleskopom osiągać swoje maksymalne możliwości. Technologia ta umożliwia małym teleskopom doścignąć o wiele większe instrumenty nie zaopatrzone w nią. Nie jest to argument przemawiający za budowaniem mniejszych teleskopów, ale za unowocześnianiem i ulepszaniem ich parametrów. Uzmysławia, jak bardzo prosty pomysł jest w stanie zmienić postrzeganie przydatności takich niewielkich obserwatoriów. Stosując tę aparaturę w dużych teleskopach jesteśmy w stanie sięgać wzrokiem coraz głębiej i dokładniej w kosmos. Optyka adaptatywna inspirowała nie tylko ideologiczną prostotą oraz skutecznością. Uzmysławia, że ważniejsze jest jakoś od wielkości, że myśląc kreatywnie, a nie schematycznie, jesteśmy w stanie przekraczać granice.

Kwadrantydy 2006 w danych IMO

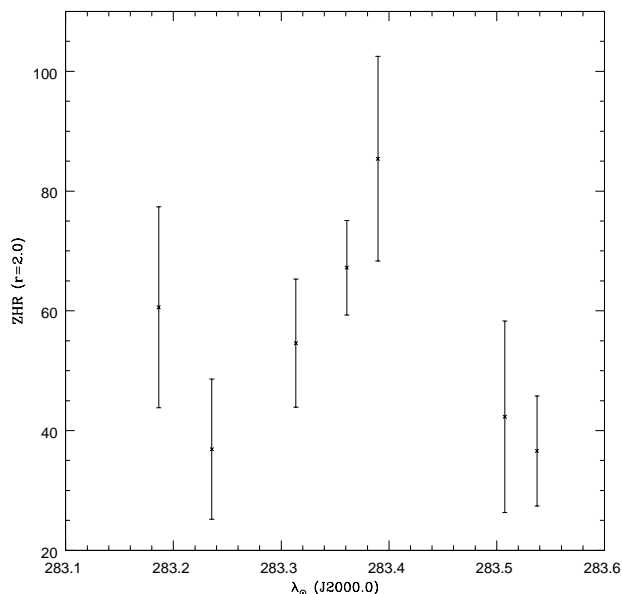
Ewa Zegler

International Meteor Organization (IMO) oszacowało aktywność tegorocznych Kwadrantydów. Do analizy użyto wyników obserwacji wizualnych przeprowadzonych przez 21 obserwatorów z całego świata. Ogółem wykonali oni 34 godziny obserwacji, w trakcie których zarejestrowali 303 Kwadrantydy.

Wartość ZHR w maksimum była niższa niż przewidywana. Najwyższy poziom, 85 zjawisk, osiągnęła 3 stycznia około 23-24 UT. Na wykresie odpowiada to $283^{\circ}39$ długości ekliptycznej Słońca. Spodziewane maksimum miało pojawić się 3 stycznia o 18:20 UT. Tylko jeden obserwator zanotował wystąpienie tego maksimum, przy czym wartość ZHR również była wyraźnie niższa od oczekiwanej.

Obserwacje przesłały następujące osoby: Michel Vandeputte (Belgia), Jens Lacorne (Francja), Rohit Belapurkar, Sushrut Bhanushali, Charuta Deshpande, Manali Kulkarni, Omkar Kulkarni, Rhishikesh Kulkarni, Tushar Purohit, Pulin Rajee, Aaditya Ramdas, Trupti Ranka, Rahul Sangole (wszyscy Indie), Shy Halatzi, Amit Shukrun (Izrael), Shigeo Uchiyama (Japonia), Pierre Bader, Jurgen Rendtel (Niemcy), William Godley, Lew Gramer (USA), Alastair McBeath (Wielka Brytania).

Przypominamy, że każdy z Was może samodzielnie przesyłać drogą elektroniczną do IMO dane z obserwacji bez szkicowania. Należy w tym celu wypełnić formularz będący odpowiednikiem raportu z obserwacji, znajdujący się na stronie <http://www.imo.net/visual/report/electronic>. Wasze odpowiednio szybko przesłane obserwacje pozwolą na lepsze, bo oparte na większej ilości danych, analizy.



Rysunek 1: WYKRES AKTYWNOŚCI TEGOROCZNYCH KWADRANTYDÓW.

Dane do wizualnych obserwacji meteorów

Ewa Zegler

Virginidy (VIR)

Aktywny od końca stycznia ekliptyczny kompleks radiantów o niskiej aktywności. Teoretyczne maksimum występuje 24 marca. Dla obserwacji wizualnych należy założyć odpowiednio duże rozmiary radiantu: rozciągłość około 20° w rektascensji i 10° w deklinacji.

Lirydy (LYR)

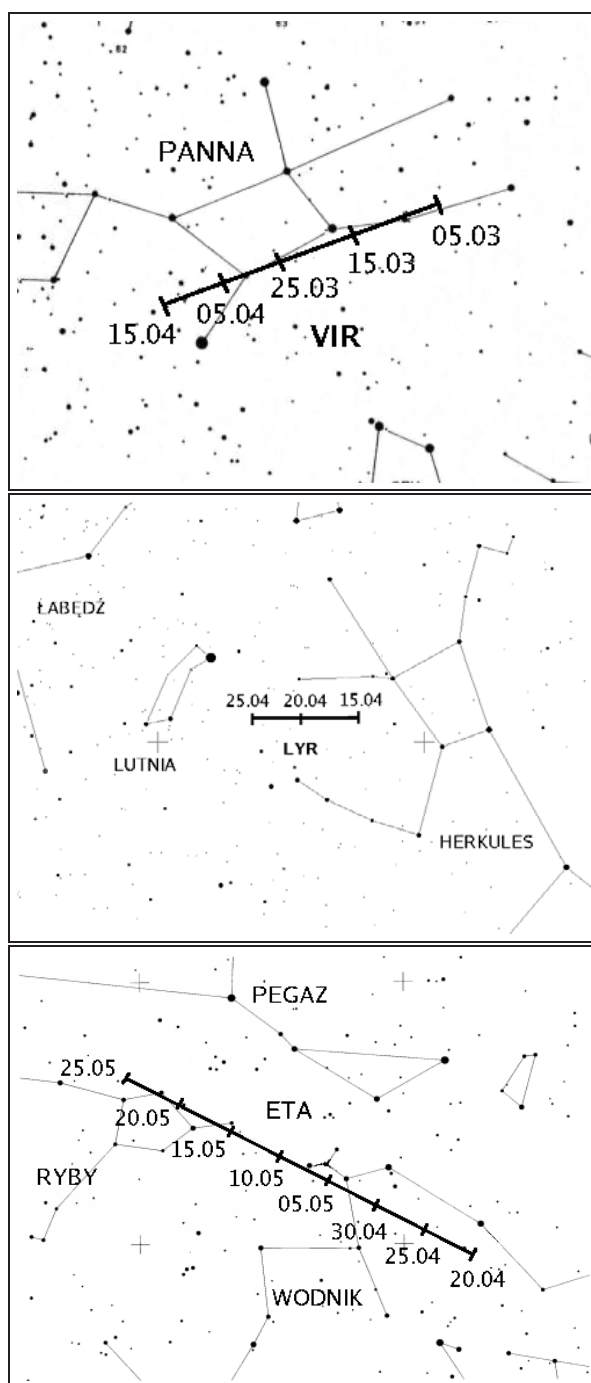
Jeden z najbardziej znanych rojów, odnotowywany już w starożytnych kronikach. Obserwowany był już w Chinach ponad 2000 lat temu. Zwiększoną aktywność wykazywał w latach 687, 15 p.n.e. oraz 1040, 1096, 1122 i 1123 n.e. Czasy późniejsze przyniosły wybuch aktywności w roku 1803 – wówczas obserwator z USA zanotował w pojawieniu się aż 167 Lirydów w ciągu zaledwie 15 minut! Fakt, że Lirydy są regularnym, corocznie występującym rojem został dostrzeżony jednak dopiero w roku 1835 przez L. Arago. W roku 1861 została odkryta kometa Thatcher, która okazała się być ciałem macierzystym Lirydów.

Kolejny spektakularny powrót roju miał miejsce w roku 1982. Aktywność sięgnęła poziomu 3–5 zjawisk na minutę, jednak maksimum było bardzo krótkie, trwało około godziny. Oznacza to, że strumień meteoroidów, mimo że jest bardzo stary, nadal jest dość zwarty i występują w nim lokalne duże zagęszczenia cząstek meteoroidowych.

Najbardziej aktualne dane o Lirydach zawiera analiza obserwacji IMO z lat 1988–2000, opublikowana w roku 2001 przez A. Dubietisa i R. Arlta. Jednym z najważniejszych wniosków jest fakt, że dokładny czas wystąpienia maksimum zmienia się z roku na rok i zawiera się w przedziale $\lambda_\odot = 32^\circ 0' - 32^\circ 45'$. Średnia liczba godzinna w maksimum z analizowanego okresu wynosi 18. Maksymalna wartość ZHR jest jednak uzależniona od czasu wystąpienia maksimum. Największe liczby godzinne (rzędu 23) odnotowywano, gdy maksimum przypadało na $\lambda_\odot = 32^\circ 32'$. W innych przypadkach wartość ZHR była niższa, zbliżając się do 14.

Analiza Dubietisa i Arlta wykazała także, że wysoka aktywność Lirydów może trwać stosunkowo długo. Wartość FWHM (Full-Width-Half-Maximum) określa, przez jaki czas liczby godzinne pozostają na poziomie przynajmniej połowy najwyższej ich wartości w maksimum. Jest to tzw. szerokość połowkowa maksimum. Dla Lirydów wartość FWHM zmieniała się od 14.8 godzin (w roku 1993) do aż 61.7 godzin (2003). Średnio zaś FWHM wynosiła 32.1 godziny.

Ostatni wybuch aktywności roju miał miejsce w 1982 roku; obserwatorzy z USA zanotowali wówczas krótkotrwały pik sięgający 90 zjawisk na godzinę.



Rysunek 1: POŁOŻENIE RADIANTÓW VIRGINIDÓW, LIRYDÓW I η -AKWARYDÓW.

Starsze dane z XX wieku również potwierdzają przypuszczenie, że okazjonalnie podczas maksimum Lirydów pojawia się krótkotrwały wysyp słabszych meteorów.

Przewidywany czas wystąpienia maksimum w bieżącym roku to godziny 8:40–19:00 UT 22 kwietnia. Zgodnie z powyższymi wnioskami będzie ono najbardziej efektowne, jeśli pojawi się około 16:30 UT. Księżyc będący w ostatniej kwadrze umożliwi więc obserwacje potencjalnego maksimum.

η-Akwarydy (ETA)

Rój znany od VIII wieku, obserwowany był w Chinach. Pierwsze europejskie obserwacje, wykonane we Włoszech, pochodzą z lat 1868–1870. W 1883 zostały przeanalizowane przez W. F. Denninga, który określił na ich podstawie położenie radiantu. Również Denning jest uważany za odkrywcę związku η-Akwarydów z kometa Halleya (mimo że już wcześniej sugerowali to w swoich pracach liczni astronomowie).

Rój ma stosunkowo szerokie maksimum, czasem ze zmienną liczbą submaksimów, pojawiające się na początku maja. Nowe dane IMO, oparte na obserwacjach z lat 1984–2001 wykazują, że w okresie 03.05–10.05 liczby godzinne utrzymują się na poziomie co najmniej 30 oraz że zwiększona aktywność ujawnia się co 12 lat. Kolejny taki wybuch przewidywany jest na lata 2008–2010; zaś w bieżącym roku ZHR powinien sięgać nawet 50–60.

W naszych szerokościach geograficznych radiant η-Akwarydów znajduje się nisko, co uniemożliwia podziwianie roju w całej okazałości. Pojawiające się meteory mogą być jednak bardzo efektowne, ponieważ mają dużą prędkość i często pozostawiają ślady. Z uwagi na niskie położenie radiantu obserwowane trasy meteorów na niebie będą także dość długie.

Sagittarydy (SAG)

Kolejny rój lepiej widoczny na półkuli południowej. Znane są informacje o bolidach z 354 roku, których radiant znajdował się w pobliżu Antaresa. Pewne źródła z X oraz XIII wieku również mówią o obserwowanej aktywności meteorowej z tego rejonu nieba. Katalog bolidów z 1968 r. zawiera około 50 bolidów, które się pojawiły pomiędzy rokiem 1850 a 1961 i które mogą być powiązane z kompleksem Sagittarydów.

W początkowym okresie aktywności dominującym jest podradiant leżący w pobliżu Antaresa, dlatego też meteory te są czasem zwane α-Scorpidami. Pod koniec aktywności radiant kompleksu jest bardzo rozmyty. Liczby godzinne mogą okazjonalnie sięgać nawet 10.

Rój	Kod	Aktywność mm.dd-mm.dd	Maksimum mm.dd λ ₀ [°]	Radiant α[°] δ[°]	V _∞ km/s	r	ZHR
Virginidy	VIR	01.25-04.15	03.24 4.00	195 -04	30	3.0	5
Lirydy	LYR	04.16-04.25	22.04 32.32	271 +34	49	2.1	18
η-Akwarydy	ETA	04.19-05.28	06.05 45.50	338 -01	66	2.4	60
Sagittarydy	SAG	04.15-06.15	05.20 59.00	247 -22	30	2.5	5

Tablica 1: ROJE AKTYWNE OD KWIETNIA DO CZERWCA.

				VIR	DLE
marzec, 10				186 0	180 +12
marzec, 20				192 -3	
marzec, 30				198 -5	
kwiecień, 10	SAG	LYR		203 -7	
kwiecień, 15	224 -17	263 +34	ETA	205 -8	
kwiecień, 20	227 -18	269 +34	323 -7		
kwiecień, 25	230 -19	274 +34	328 -5		
kwiecień, 30	233 -19		332 -4		
maj, 5	236 -20		337 -2		
maj, 10	240 -21		341 0		
maj, 20	247 -22		350 +5		

Tablica 2: POŁOŻENIE RADIANTÓW ROJÓW AKTYWNYCH (MARZEC–MAJ).

Z uwagi na niskie położenie radiantu obserwowane trasy meteorów na niebie będą także dość długie.

Nów	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra
luty, 28	marzec, 6	marzec, 14	marzec, 22
marzec, 29	kwiecień, 5	kwiecień, 13	kwiecień, 21
kwiecień, 27	maj, 5	maj, 13	maj, 20

Tablica 3: FAZY KSIĘŻYCA OD MARCA DO MAJA.

■

Obserwacje teleskopowe

Konrad Szaruga

Ciężka zima już nas opuściła i raczej nie wróci. Wielkimi krokami zbliża się wiosna, co widać po górującym gwiazdozbiornie Lwa. To właśnie z jego okolic w tym okresie wylatywać będzie najwięcej meteorów. Na początku marca aktywne są jeszcze słabe δ -Leonidy. Choć sądzi się, że δ -Leonidy to rój tymczasowy, gdyż symulacje komputerowe wykazały, że ani w ciągu minionego, ani przyszłego 1000 lat, orbita tego roju nie przetnie orbity Ziemi. Nie znaczy to jednak, że nie warto go obserwować, również pod koniec jego aktywności, która przypada na 10 marca. Ponadto wciąż aktywne są bardzo dobrze znane Virginidy.

Rój	Aktywność mm.dd-mm.dd	Radiant α [°] δ [°]	V_{∞} km/s	Uwagi
δ -Leonidy	02.02-03.19	159 +19	23	-
η -Drakonidy	03.22-04.08	244 +62	?	słabo zbadany
Ursydy Kwietniowe	03.18-04.19	149 +55	?	-
Virginidy	01.25-04.15	159 -04	30	-

Tablica 1: POŁOŻENIE RADIANTÓW ROJÓW AKTYWNYCH (MARZEC–KWIECIEŃ).

η -Drakonidy

Pierwsza obserwacja tego roju została dokonana 4 kwietnia 1910 roku, kiedy to zarejestrowano 20 meteorów wybiegających praktycznie z jednego punktu na niebie. Wiemy to dzięki zapiskom Cuno Hoffmeistera, który zawarł opis obserwacji własnych i swoich kolegów w *Meteorstörme*. Przez kolejne kilkadziesiąt lat w miarę regularnie odnotowywano pojawienia się meteorów wybiegających z wskazanego wcześniej radiantu w Smoku. Jednak kolejne obserwacje donosiły już tylko o pojedynczych meteorach wybiegających z tego kierunku. Ostatnim *dużym* opracowaniem obserwacji η -Drakonidów był artykuł T. L. Korovkina, V. V. Martynenko i V. V. Frolov, na temat obserwacji dokonanych w marcu 1969 roku, gdy doliczono się 23 meteorów. Kolejną porcję informacji o tym roju wniósł Gary Kronk, który przeszukał bazę Zdenka Sekaniny zawierającą blisko 40 tysięcy meteorów – zidentyfikował 15, mogących pochodzić z η -Drakonid. Według Kronka faktycznie istnieją dwa radianty o współrzędnych: $\alpha=247^\circ$, $\delta=+62^\circ$ pierwszy oraz $\alpha=250^\circ$, $\delta=+54^\circ$ drugi. W naszej bazie jak dotąd znajduje się zaledwie kilkanaście meteorów z tego okresu i żaden nie pasuje do radiantu tego roju.

Ursydy Kwietniowe

Doniesienia o tym roju pochodzą głównie z przełomu XIX i XX wieku. Po raz pierwszy odnotował jego istnienie Eduard Heiss w obserwacjach prowadzonych w latach 1846–1861. Bardzo dużą ilość obserwacji ze szkicowaniem wykonał Giuseppe Zezioli w 1868 i 1869 roku. Na podstawie obserwacji jego i G. Schiaparelli'ego stwierdzono istnienie trzech pobliskich radiantów. Następnie ilość meteorów obserwowanych z tego roju systematycznie malała. Ostatnich obserwacji wizualnych dokonał Denning w 1915 roku. Później widywano jedynie okazjonalnie jasne bolidy wychodzące z tego radiantu. W bardziej współczesnych nam czasach udawało się rejestrować Ursydy Kwietniowe zarówno fotograficznie, jak i radiowo. Przypuszcza się, iż rój ten wciąż może mieć wykrywalną aktywność teleskopową.

Lirydy

Ten rój dokładnie opisano w artykule o obserwacjach wizualnych. Ja dodam, że jak dotąd w bazie teleskopowej meteorów z tego roju mamy jak na lekarstwo. Dlatego gorąco zachęcam, by – o ile pogoda dopisze – obserwować meteory wybiegające z Lutni przez teleskopy i lornetki.

Zachęcam do obserwacji, mapki do pobrania ze strony:

<http://www.ds2.uw.edu.pl/~kszaruga/pkim>.

■

Kącik Kometarny

Agnieszka i Tomasz Fajfer

C/2005 E2 McNaught

Kometa zdaje się być słabsza od naszych przewidywań z ostatniego numeru CYRQLARZ-a. Prawdopodobnie nie będzie jaśniejsza od 10 wielkości gwiazdowej, co przy niewielkiej odległości kątowej od Słońca czyni ją obiektem nie do odnalezienia. W pierwszej dekadzie lutego kometa osiągała jasność 10.0–10.5 mag.

C/2004 B1 LINEAR

Anonsowana przez nas w ostatnim CYRQLARZ-a kometa robi wszystkim psikusa i nie dość, że nie jaśnieje, to zdaje się wręcz zanikać! Jeszcze w listopadzie u.r. oceniano ją na 11 mag, obecnie obserwatorzy *dają jej 15 mag!* Maksymalną jasność na podstawie efemeryd kometa powinna osiągnąć na początku maja, dlatego z dokładną analizą wstrzymamy się do następnego numeru CYRQLARZ-a.

73P/Schwassmann-Wachmann 3

O tej komecie piszemy od dawna i warto o niej przypominać, bo może stanowić ozdobę wiosennego nieba a w dodatku będzie to kometa *muszkająca Ziemię*. Od ponad 20 lat żadna kometa tak bardzo nie zbliżyła się do Ziemi!

ELEMENTY ORBITY KOMETY 73P/SCHWASSMANN-WACHMANN 3:

$T = 2006.06.6, 9497 TT$
 $q = 0.939135 AU$
 $e = 0.693192$
 $\omega = 198^\circ 8039$
 $\Omega = 69^\circ 8955$
 $i = 11^\circ 3960$
 $a = 3.060989 AU$
 $P = 5.36 lat$

ELEMENTY ORBITY KOMETY C/2006 A1 POJMANSKI:

$T = 2006.02.22, 1812 TT$
 $q = 0.555417 AU$
 $e = 1.0$
 $\omega = 351^\circ 1854$
 $\Omega = 211^\circ 3435$
 $i = 92^\circ 7402$

C/2006 A1 Pojmanski

Wreszcie polska kometa! Odkrył ją 1 stycznia Grzegorz Pojmański z *Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Warszawskiego*, twórca projektu ASAS (ALL SKY AUTOMATED SURVEY) działającego w Las Campanas w Chile. W momencie odkrycia kometa miała jasność około 13 mag lecz szybko jaśnieje i w połowie lutego oceniano ją na 6 mag. Na przełomie lutego i marca osiągnie swój maksymalny blask i może być widoczna okiem nieuzbrojonym! 26 lutego nad ranem znalazła się 8 stopni na wschód od Wenus i to będzie pierwsza szansa na jej dostrzeżenie nisko, nad południowo-wschodnim horyzontem. Dotychczas bowiem kometa jest obserwowalna tylko z południowej półkuli.

Data	α	δ	d	D	elong.
2006 03 01	13 57.52	+12 54.6	0.772	1.618	132.9
2006 03 06	14 04.07	+13 40.1	0.701	1.571	135.4
2006 03 11	14 10.63	+14 32.6	0.635	1.523	137.6
2006 03 16	14 17.28	+15 32.2	0.571	1.476	139.5
2006 03 21	14 24.11	+16 39.4	0.511	1.429	140.9
2006 03 26	14 31.26	+17 54.3	0.454	1.383	141.8
2006 03 31	14 38.98	+19 17.4	0.400	1.337	142.0
2006 04 05	14 47.66	+20 49.0	0.349	1.292	141.6
2006 04 10	14 57.94	+22 29.9	0.300	1.248	140.4
2006 04 15	15 10.90	+24 22.2	0.255	1.205	138.3
2006 04 20	15 28.39	+26 29.5	0.211	1.164	135.3
2006 04 25	15 53.93	+28 55.6	0.170	1.125	131.0
2006 04 30	16 34.81	+31 37.0	0.133	1.088	124.7

Tablica 1: EFEMERYDA 73P/SCHWASSMANN-WACHMANN 3. KOLEJNO W KOLUMNACH: DATA, REKTASCENSJA, DEKLINACJA, ODLEGŁOŚĆ OD ZIEMI d [AU], ODLEGŁOŚĆ OD SŁOŃCA D [AU], ELONGACJA.

Od opisu komety w poprzednim numerze CYRQLARZ-a zaszło kilka zmian. Pierwsza z nich jest jasność. W połowie lutego oceniano ją na 13 mag i obserwatorzy donosili o krótkim warkoczu. Kometa szybko jaśnieje, co wiąże się ze zbliżaniem się jej do Ziemi i Słońca. Druga ważna wiadomość to odnalezienie fragmentu B, który jest o około 2 mag słabszy od składnika głównego oznaczonego jako fragment C. Dla chętnych do poszukania tej komety podajemy elementy orbity i efemerydy.

Data	α	δ	d	D	elon.	Data	α	δ	d	D	elon.
2006 02 26	20 17.14	-16 53.3	0.802	0.562	34.6	2006 03 30	22 21.64	+47 23.2	1.152	0.955	52.2
2006 02 27	20 18.87	-14 21.4	0.793	0.566	34.9	2006 03 31	22 26.43	+48 17.6	1.174	0.972	52.4
2006 02 28	20 20.81	-11 45.9	0.786	0.571	35.2	2006 04 01	22 31.21	+49 09.2	1.197	0.988	52.5
2006 03 01	20 22.96	-09 07.5	0.779	0.577	35.6	2006 04 02	22 35.97	+49 58.1	1.220	1.004	52.7
2006 03 02	20 25.33	-06 26.9	0.775	0.584	36.0	2006 04 03	22 40.70	+50 44.4	1.243	1.020	52.8
2006 03 03	20 27.89	-03 44.8	0.772	0.591	36.6	2006 04 04	22 45.41	+51 28.5	1.266	1.036	52.9
2006 03 04	20 30.65	-01 02.3	0.771	0.599	37.2	2006 04 05	22 50.08	+52 10.3	1.289	1.053	52.9
2006 03 05	20 33.60	+01 40.1	0.771	0.608	37.8	2006 04 06	22 54.73	+52 50.0	1.312	1.069	53.0
2006 03 06	20 36.72	+04 21.3	0.773	0.618	38.5	2006 04 07	22 59.34	+53 27.8	1.335	1.085	53.0
2006 03 07	20 40.02	+07 00.7	0.776	0.628	39.2	2006 04 08	23 03.92	+54 03.7	1.358	1.102	53.1
2006 03 08	20 43.47	+09 37.5	0.782	0.638	40.0	2006 04 09	23 08.46	+54 37.9	1.382	1.118	53.1
2006 03 09	20 47.07	+12 11.1	0.788	0.650	40.8	2006 04 10	23 12.96	+55 10.5	1.405	1.134	53.1
2006 03 10	20 50.82	+14 40.7	0.796	0.661	41.6	2006 04 11	23 17.42	+55 41.5	1.428	1.151	53.1
2006 03 11	20 54.69	+17 06.1	0.806	0.674	42.4	2006 04 12	23 21.83	+56 11.2	1.451	1.167	53.1
2006 03 12	20 58.68	+19 26.7	0.817	0.686	43.2	2006 04 13	23 26.20	+56 39.4	1.474	1.183	53.0
2006 03 13	21 02.79	+21 42.3	0.829	0.699	44.0	2006 04 14	23 30.53	+57 06.5	1.496	1.199	53.0
2006 03 14	21 06.99	+23 52.7	0.842	0.713	44.7	2006 04 15	23 34.81	+57 32.3	1.519	1.216	53.0
2006 03 15	21 11.29	+25 57.6	0.856	0.726	45.5	2006 04 16	23 39.05	+57 57.0	1.542	1.232	52.9
2006 03 16	21 15.67	+27 57.2	0.871	0.740	46.2	2006 04 17	23 43.24	+58 20.7	1.564	1.248	52.8
2006 03 17	21 20.13	+29 51.3	0.888	0.755	46.8	2006 04 18	23 47.38	+58 43.4	1.587	1.264	52.8
2006 03 18	21 24.66	+31 40.0	0.905	0.769	47.5	2006 04 19	23 51.48	+59 05.2	1.609	1.281	52.7
2006 03 19	21 29.24	+33 23.4	0.922	0.784	48.1	2006 04 20	23 55.53	+59 26.2	1.631	1.297	52.6
2006 03 20	21 33.88	+35 01.7	0.941	0.799	48.6	2006 04 21	23 59.53	+59 46.3	1.653	1.313	52.6
2006 03 21	21 38.56	+36 35.1	0.960	0.814	49.1	2006 04 22	00 03.48	+60 05.7	1.675	1.329	52.5
2006 03 22	21 43.28	+38 03.6	0.980	0.829	49.6	2006 04 23	00 07.38	+60 24.3	1.697	1.345	52.4
2006 03 23	21 48.03	+39 27.5	1.000	0.845	50.0	2006 04 24	00 11.24	+60 42.3	1.719	1.361	52.3
2006 03 24	21 52.81	+40 47.0	1.021	0.860	50.4	2006 04 25	00 15.04	+60 59.7	1.740	1.377	52.2
2006 03 25	21 57.60	+42 02.3	1.042	0.876	50.8	2006 04 26	00 18.80	+61 16.4	1.762	1.393	52.2
2006 03 26	22 02.40	+43 13.7	1.063	0.892	51.1	2006 04 27	00 22.52	+61 32.7	1.783	1.409	52.1
2006 03 27	22 07.22	+44 21.2	1.085	0.907	51.4	2006 04 28	00 26.18	+61 48.3	1.804	1.425	52.0
2006 03 28	22 12.03	+45 25.2	1.107	0.923	51.7	2006 04 29	00 29.80	+62 03.6	1.825	1.441	51.9
2006 03 29	22 16.84	+46 25.8	1.129	0.939	52.0	2006 04 30	00 33.37	+62 18.3	1.846	1.457	51.8

Tablica 2: C/2006 A1 POJMANSKI. KOLEJNO W KOLUMNACH: DATA, REKTASCENSJA, DEKLINACJA, ODLEGŁOŚĆ OD ZIEMI d [AU], ODLEGŁOŚĆ OD SŁOŃCA D [AU], ELONGACJA.

Komety dawniej, dziś i jutro

Agnieszka i Tomasz Fajfer

45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova

Kometę odkryli niezależnie od siebie Minoru Honda, Antonin Mrkos i Ludmiła Pajdusakova, która była także zapaloną obserwatorką meteorów. Wszyscy troje byli znanymi łowcami komet i nowo odkryta kometa okresowa w 1948 roku nie była ich pierwszą ani ostatnią... Kometa 45P należy do jowiszowej rodziny komet. Oznacza to, że nasza bohaterka ma aphelium (najdalszy od Słońca punkt orbity) mniej więcej w tej odległości, w jakiej krąży Jowisz. Oczywiście jest, że planetarny olbrzym zakłóca ruch komety i, co za tym idzie, zmieniają się parametry jej orbity. Okres obiegu zmienia się od 5 lat i 1 miesiąca do 5 lat i 7 miesięcy. Zmieniają się także pozostałe elementy orbity, z których dla nas największe znaczenie ma inklinacja, czyli kąt nachylenia orbity komety do ekliptyki. Do 1935 roku kąt nachylenia orbity był mniejszy niż 3 stopnie. Po zbliżeniu komety do Jowisza w 1935 roku (0.079 AU) kąt ten zwiększył się do 13 stopni. W 1983 roku kometa 45P ponownie znalazła się w bliskim sąsiedztwie

ELEMENTY ORBITY KOMETY
45P/HONDA-MRKOS-
PAJDUSAKOVA:

$$T = 2006.06.29, 26468T T$$

$$q = 0.5302429 AU$$

$$e = 0.8245212$$

$$a = 3.0216919 AU$$

$$\omega = 326^\circ 11761$$

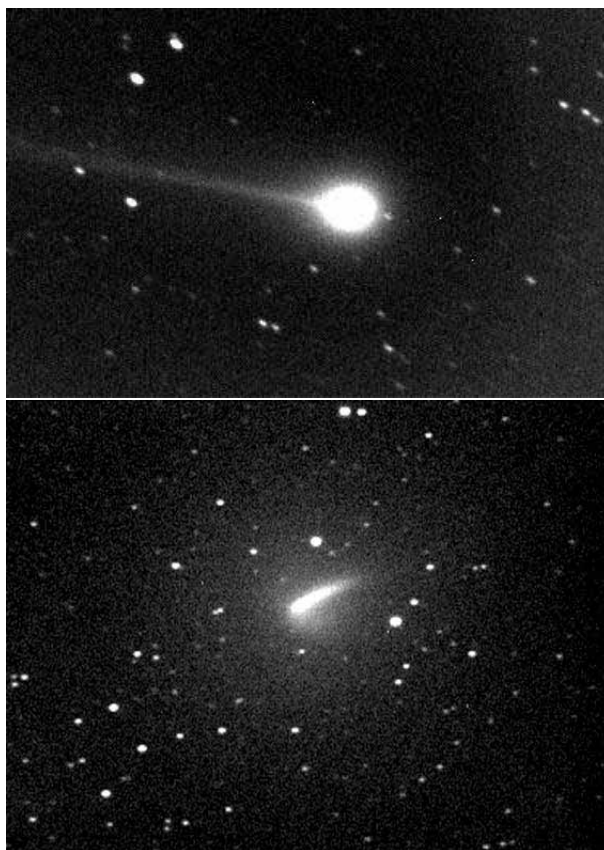
$$\Omega = 89^\circ 11034$$

$$i = 4^\circ 25324$$

Jowisza (0.111 AU) i inklinacja niemal powróciła do poprzedniej wartości (4 stopnie). W 2030 roku Jowisz ponownie zmieni ten parametr orbity komety na 12 stopni.

Kometa Honda-Mrkos-Pajdusakova zbliża się do Słońca bardziej, niż Ziemia (0.53-0.64 AU), co oznacza możliwość zbliżania się do orbity Ziemi. Minimalna odległość orbit wynosi około 0.0599 AU i taka odległość może dzielić Ziemię i kometa 15 sierpnia 2011 roku. W większości przypadków można by zakładać zwiększoną aktywność meteorową (przypomnijmy, kometa 45P jest twórczynią strumienia meteorowego α -Caprikornidów), prawdopodobnie nie tym razem. Strumień jest bardzo mocno rozproszony; meteory z tego roju obserwuje się od 3 lipca do 15 sierpnia a w szerokim, niewyraźnym maksimum pojawia się do 4 meteorów w ciągu godziny. Prawdopodobnie duży radiant składa się z kilku podradiantów co oznacza, że kometa wiele razy przechodziła blisko Jowisza, który zmieniał jej orbitę. Warto zauważyć, że minimalna odległość orbit, tzw punkt węzłowy, jest w tym miejscu orbity Ziemi, który Ziemia przechodzi 15 sierpnia. Jest to dzień kończący aktywność α -Caprikornidów a przecież maksimum przypada około 30 lipca! Najwyraźniej kometa porusza się po innej orbicie, niż wtedy, gdy powstawał główny strumień. W tym roku kometa przejdzie przed peryhelium swojej orbity 29 czerwca i nie będzie to interesujący powrót pod względem geometrycznym; kometa będzie ciągle daleko od Ziemi. W punkcie węzłowym Ziemia znajdzie się po 96 dniach. Należy zaznaczyć, że w 1995 roku Maciej Reszelski obserwował podwyższoną aktywność strumienia meteorowego powstałego z komety 45P. Zenitalne liczby godzinne (ZHR) wyniosły wtedy 11 co zostało potwierdzone przez IMO. Można zatem spodziewać się niewielkiego wzrostu aktywności w tym roku, ale chyba nie ma co liczyć na znaczące liczby godzinne.

Kometa jest bardzo słabym obiektem, co wiąże się z jej wiekiem; przed przejściem przez peryhelium swej orbity jasność absolutna komety jest równa zaledwie 16 mag, a współczynnik aktywności $n=12$. Oznacza to, że kometa zaczyna być aktywna stosunkowo blisko Słońca. Biorąc pod uwagę jej niewielką odległość od naszej gwiazdy dziennej w peryhelium, kometa osiąga wtedy 8.0–8.5 mag. Oddalając się od Słońca słabnie nieco wolniej; jasność absolutna jest wtedy równa 11 mag, a $n=4$. Rozgrzane jądro emituje dość długo gaz i pył, co też jest oznaką postępującej *starości*. Przylatująca w pobliże Słońca kometa jest zmrożona i mija wiele czasu, zanim przypowierzchniowe warstwy skalne nagrzeją się i oddadzą ciepło głębszym warstwom, gdzie znajdują się pokłady lotnych składników. Z kolei wraz z oddalaniem się od Słońca kometa stygnie ale wewnątrz jądra panuje stosunkowo wysoka temperatura (skały wolno się nagzewają ale też powoli oddają ciepło). Proces sublimacji lodów jest wtedy przedłużony. W 2011 roku kometa minie Ziemię niemal w najmniejszej możliwej odległości (0.0601AU). Niestety, punkt węzłowy jest zarazem węzłem wstępującym orbity komety, dlatego, patrząc na powyższą analizę aktywności komety, można spodziewać się, że osiągnięta jasność rzędu 9-10 mag. O ile szansa na jej dostrzeżenie z terenu Polski będzie mała (kometa będzie poruszać się po południowej półkuli nieba), to pojawia się możliwość zarejestrowania większej aktywności. Kometa i Ziemia będą jednocześnie w miejscach, gdzie odległości orbit są najmniejsze. Jeśli nie będzie większej aktywności meteorowej w 2011 roku to kiedy ma być?...



Rysunek 1: 45P/HONDA-MRKOS-PAJDUSAKOVA SFOTOGRAFOWANA: U GÓRY W 1995 (FOT. T. PUCKETT), NA DOLE W 1996 ROKU (FOT. T. KOJIMA).

XXII Seminarium Pracowni Komet i Meteorów

10 marca (piątek)

- 17:00 - 17:30 zbiórka uczestników Seminarium na hali głównej dworca PKP Warszawa Centralna
17:30 - 18:30 przejazd do CAMK
18:30 - 20:00 zakwaterowanie w CAMK, czas na kolację
20:00 - 21:00 dr hab. Grzegorz Pojmański - *Jak ASAS odkrywa komety*

11 marca (sobota)

- 10:00 - 10:05 Oficjalne otwarcie seminarium
10:05 - 11:00 dr Wojciech Pych - *SALT*
11:00 - 11:45 dr Arkadiusz Olech - *Kilka zagadnień z optyki instrumentalnej*
11:45 - 12:00 coffee break
12:00 - 13:00 dr Krzysztof Ziołkowski - *Najnowsze badania komet i planetoid metodami technik kosmicznych*
13:00 - 15:00 Przerwa obiadowa
15:00 - 15:45 Przemysław Żołądek - *MDFS - wielozadaniowa cyfrowa stacja bolidowa*
15:45 - 16:30 Mirosław Krasnowski - *Automatyczna stacja bolidowa na przykładzie PFN-Poznań*
16:30 - 16:45 coffee break
16:45 - 17:30 Podsumowanie obserwacji PKiM w 2005 roku i wręczenie nagród najlepszym obserwatorom
17:30 - 18:00 Sprawy PKiM
18:00 - 19:00 Mariusz Wiśniewski - *Warsztaty MetRec*

12 marca (niedziela)

- 10:00 - 11:00 dr hab. Tadeusz Jopek - *Meteoryt Tunguski*
11:00 - 12:00 Przemysław Żołądek - *IMOGENA - pakiet oprogramowania do redukcji danych PFN*
12:00 - 12:15 coffee break
12:15 - 13:15 dr hab. Tadeusz Jopek - *Astronomia meteorowa*
13:15 - 15:30 Przerwa obiadowa
15:30 - 16:30 Przemysław Żołądek - *Rotacyjny spektrograf meteorowy*
16:30 - 17:00 Radosław Poleski - *Roje teleskopowe*
17:00 - 17:30 Konrad Szaruga - *(temat tradycyjnie nieznany)*
17:30 - 18:30 Mariusz Wiśniewski - *Warsztaty Radiant*

13 marca (poniedziałek)

- 08:00 - 09:00 sprzątnięcie pokoi i wykwaterowanie uczestników

SIEMENS

DELTA[®]
optical



Filip Antczak
www.meteoryt.utp.pl

POLANDMET.COM
POLSKIE LABORATORIUM METEORYTOWE

astrohobby.pl

Bolid PF210805A Domaniewice

21 sierpień 2005, 01:02 UT



Fot. Jarosław Olejnik

Fot. Mirosław Krasnowski

Bolid PF210805A Domaniewice z kompleksu Kappa Cygnidów zarejestrowany 21 sierpnia 2005 roku o godzinie 01:02:24 UT w stacjach PFN: 1. Nysa, 2. Poznań, 3. Kraków, 4. Złotokłos.



Fot. Maciej Kwinta



Fot. Karol Fiekiewicz