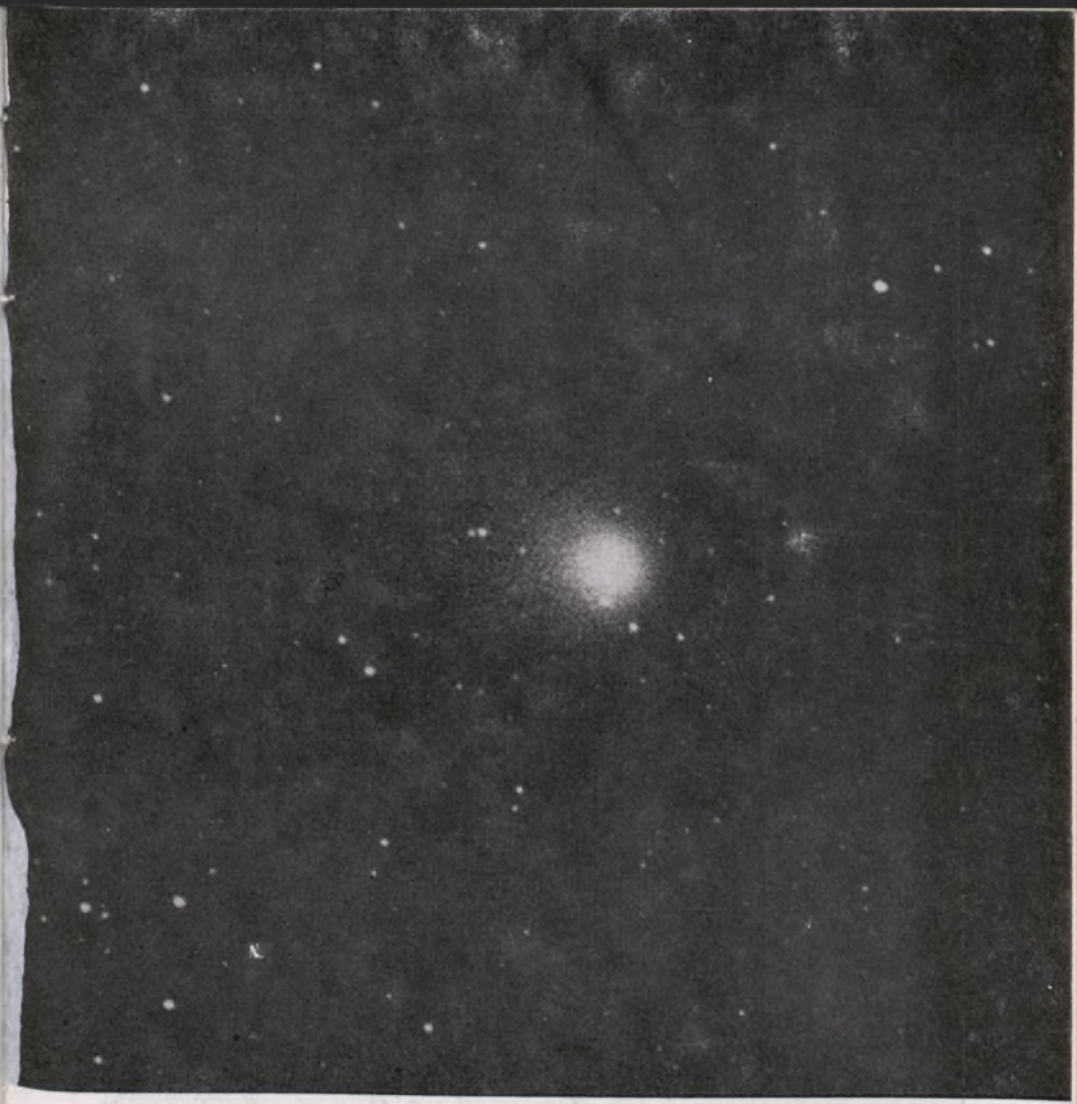
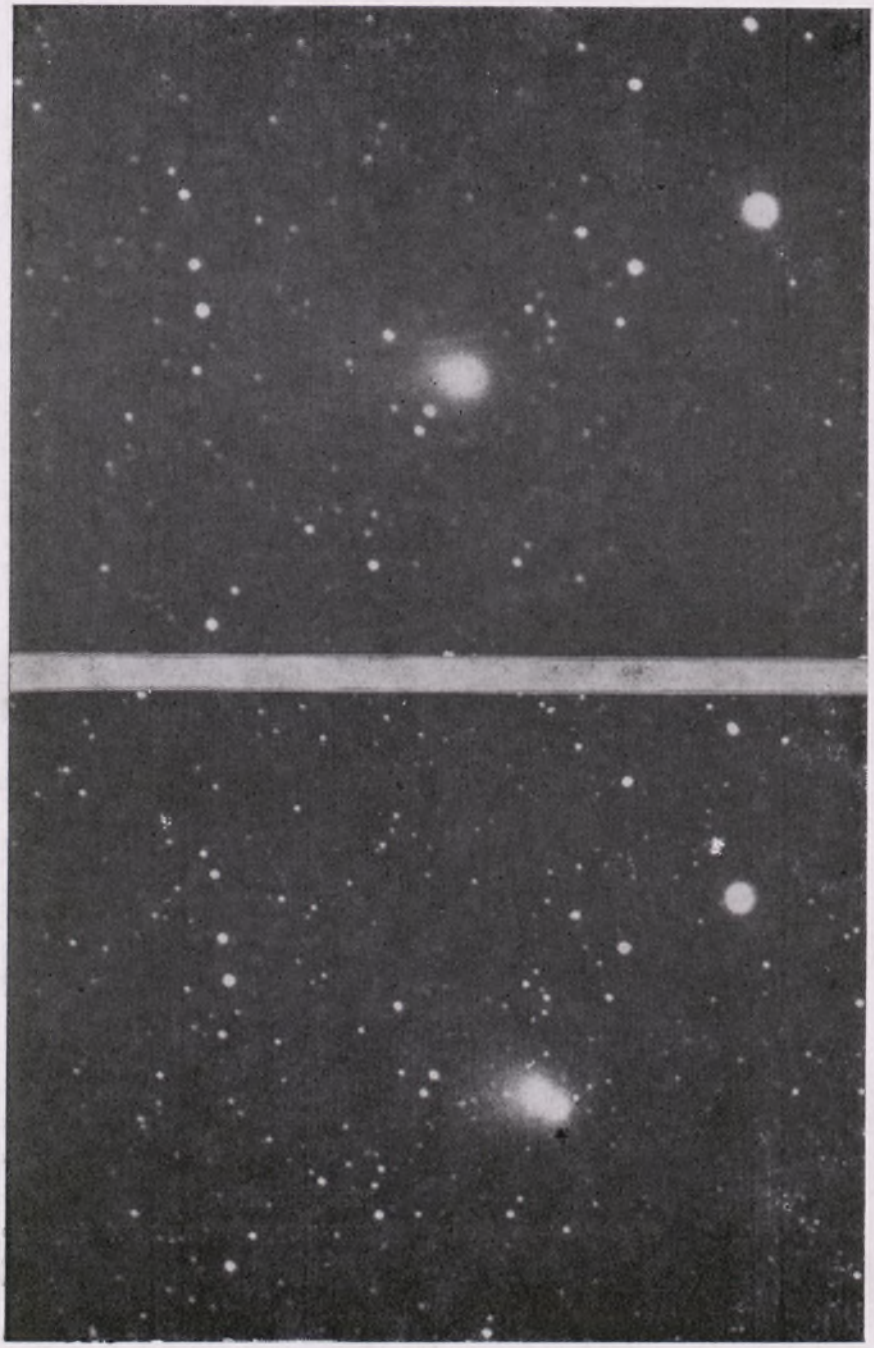


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
ROK LXI LISTOPAD 1990 NR 11 (586)



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LV LISTOPAD Nr 11 (583)

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK. CZASOPISMO ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5. 11. 66).

POLSKIE TOWARZYSTWO MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII I REDAKCJA „URANII" SERDECZNIE DZIĘKUJĄ CENTRUM BADAŃ KOSMICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK ZA SFINANSOWANIE WYDANIA TEGO ZESZYTU.

SPIS TREŚCI

Józef Smak — Pluton, Charon i... planeta X? (306).

Marek Muciek, Jerzy Rafalski, Krzysztof Jaroszewski — Austin 1989c$_1$ — historia smutna i wesoła (312).

Kronika: Gdzie się kończy układ Słoneczny? (323) — Nowa, ciekawa kometa krótkookresowa (325).

Kronika Historyczna: Władysław Szaniawski (1861—1931) (326).

Kącik Olimpijczyka: XXXIII Olimpiada Astronomiczna (327).

Obserwacje: Kometa Levyego 1990c (330) — Komunikat nr 6/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA (331).

Kronika PTMA: Młodzieżowy obóz astronomiczny Lamkówko '90 (331).

Nowości Wydawnicze: *M. Różyczka,* Jak powstają gwiazdy (332).

Kalendarzyk Astronomiczny (334).

Tematykę niniejszego numeru zdominowały komety. Nie jest to wynikiem osobistych zainteresowań redaktora Uranii, lecz przede wszystkim szczodrości natury, która obdarzyła ostatnio miłośników astronomii wieloma ciekawymi obiektami. Wprawdzie tylko nielicznych, jak Rodneya Austina z Nowej Zelandii czy też Donalda Machholza i Davida Levyego ze Stanów Zjednoczonych, spotkało szczęście zostania odkrywcą komety, ale wielu innych uzyskało szansę obejrzenia niezwykłego zjawiska na niebie, a tym samym atrakcyjnego urzeczywistnienia swych pasji i zamiłowań. Szczególnie kometa Austina, której jasność zawiodła niestety oczekiwania, była śledzona przez wiele osób. Dzięki skoordynowaniu ich działań przez Sekcję Obserwatorów Komet PTMA wszystkie dostrzeżenia i pomiary zostały zebrane i opracowane. Artykuł Marka MUĆKA, Jerzego RAFALSKIEGO i Krzysztofa JAROSZEWSKIEGO prezentuje uzyskane wyniki. Na okładce reprodukujemy natomiast amatorskie zdjęcia komety Levyego, która nieoczekiwanie ozdobiła sierpniowe niebo będąc w końcu tego miesiąca widoczną nawet gołym okiem. I wreszcie w **Kronice** *przedstawiamy osobliwości komety Machholza, wzbudzającej swym ruchem spore zainteresowanie specjalistów.*

Zachęcamy ponadto do lektury tekstów poświęconych krańcom Układu Słonecznego: artykułu prof. Józefa SMAKA o najdalszej znanej planecie oraz notatki w **Kronice** *o próbie określenia granic heliosfery.*

JÓZEF SMAK — Warszawa

PLUTON, CHARON I ... PLANETA X?

W marcu 1990 roku minęło 60 lat od odkrycia Plutona. Opis tego odkrycia znaleźć można niemal w każdym podręczniku astronomii, w wielu książkach i artykułach popularnych. Przypomnijmy więc tylko pokrótce, że inicjatywę poszukiwań dziewiątej planety podjął — idąc w ślady odkrywców Neptuna — Percival Lovell, który specjalnie do tego celu założył we Flagstaff, w stanie Arizona, nowe obserwatorium, nazwane później jego nazwiskiem. Żmudne poszukiwania trwały kilkanaście lat i zostały uwieńczone powodzeniem już po śmierci Lovella, gdy młody astronom Clyde Tombaugh, porównując zdjęcia wykonane 2 i 5 marca 1930 roku zauważył w pobliżu gwiazdy Delta Bliźniąt słaby obiekt przemieszczający się wśród gwiazd. Nowoodkrytej planecie nadano nazwę Pluton.

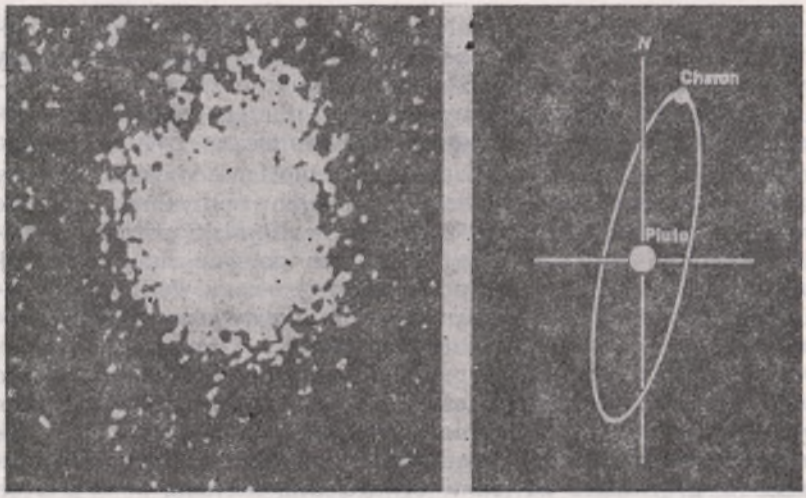
Warto w tym miejscu przypomnieć, że o ile w przypadku odkrycia Neptuna zgodność zaobserwowanej pozycji planety z przewidywaniami rachunkowymi była lepsza niż 1 stopień, to w przypadku Plutona rozbieżność wynosiła aż 3 stopnie. W związku z tym wielu astronomów skłonnych było uważać, że znalezienie Plutona było raczej wynikiem intensywności poszukiwań i szczęścia, które dopisało odkrywcy, niż dokładności obliczeń Lovella.

Prowadzone w ciągu dziesięcioleci pomiary ruchu Plutona pozwoliły na dokładne wyznaczenie parametrów jego orbity. Okres obiegu wynosi 247.7 lat. A zatem w ciągu 60 lat, jakie minęły od jego odkrycia Pluton przebył zaledwie około 1/4 swej drogi wokół Słońca. Półoś wielka orbity mierzy 39.5 jednostek astronomicznych, z tym że orbita jest silnie wydłużona; ekscentryczność wynosi aż 0.25 i jest największa wśród planet Układu Słonecznego. Konsekwencją tego jest fakt, że w swym peryhelium Pluton znajduje się bliżej Słońca niż Neptun. Taką sytuację mamy właśnie obecnie: Pluton przeszedł przez peryhelium 5 września 1989 roku i aż do końca stulecia będzie znajdował się bliżej Słońca niż Neptun.

Znacznie gorzej miały się sprawy, jeśli idzie o charakterystyki fizyczne Plutona. Nigdy nie udało się dojrzeć tarczy planety co umożliwiłoby pomiar jego kątowej średnicy, a z kolei wyznaczenie jego rozmiarów. Możliwa była tylko metoda pośrednia oparta na pomiarze jasności i przyjęciu jakiegoś założenia o zdolności odbijającej powierzchni, tj. tzw. albedo. W ten sposób uzyskano ocenę promienia Plutona na ok. 3000

km, lub raczej mniej, w zależności od albedo. Źródłem dodatkowej niepewności były podejrzenia, że powierzchnia planety może być pokryta lodem (złożonym głównie z metanu). W takim wypadku centralne części tarczy planety oświetlane niemal pionowo przez promieniowanie słoneczne byłyby bardzo jasne, podczas gdy brzegi tarczy, oświetlane skośnie, byłyby znacznie ciemniejsze. W latach 50-tych pomysłową metodę pomiaru średnicy Plutona zaproponował polski astronom Tadeusz Banachiewicz. Miała ona polegać na obserwacji zakrycia jakiejś gwiazdy przez planetę; przy dokładnie znanych położeniach obu ciał czas trwania zjawiska dawałby pomiar kątowej średnicy planety. Niestety, zjawiska takie są bardzo rzadkie i pierwsze pomyślne pomiary tego typu udało się zrealizować dopiero przed kilku laty, gdy rozmiary Plutona były już dokładnie wyznaczone w sposób opisany poniżej! Zupełnie źle przedstawiały się szanse na wyznaczenie masy Plutona. W grę mogła wchodzić tylko jedna metoda. Jeśli Pluton wywołuje zakłócenia w ruchu Urana i Neptuna, których analiza doprowadziła do jego odkrycia, to taka sama analiza — dużo dokładniejsza dzięki znanej już orbicie planety — powinna pozwolić na wyznaczenie masy. Wyniki były jednak niepewne (między innymi ze względu na wątpliwości wspomniane powyżej). Najczęściej podawaną wartością było około 1/10 masy Ziemi. Można przy tym zauważyć, że taka masa, wraz z przytoczonymi powyżej rozmiarami dawała średnią gęstość planety ok. 5 g/cm^3, tj. w przybliżeniu taką jak w przypadku Ziemi.

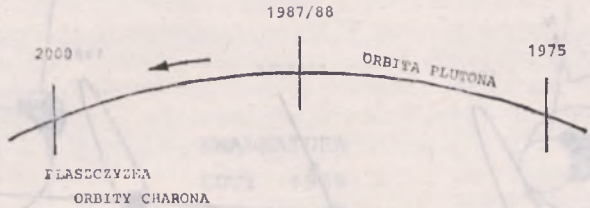
I oto wiosną 1978 roku przyszło odkrycie, którego nikt się nie spodziewał, a które miało otworzyć nowy, owocny rozdział w badniach Plutona. James Christy, astronom z Obserwatorium Morskiego w Waszyngtonie odkrył satelitę Plutona. Jako ciekawostkę można przytoczyć, że odkrycia dokonał on na stacji obserwacyjnej w pobliżu Flagstaff, niemal w sąsiedztwie Obserwatorium Lovella, w którym ongiś odkryto samą planetę. Odkrycie nie było łatwe i przyszło tak późno, ponieważ kątowe rozmiary orbity satelity wynoszą zaledwie 0.9 sekundy łuku. A zatem nawet przy najlepszych warunkach obserwacyjnych satelitę można zauważyć tylko jako niewielką asymetrię w obrazie planety (rys. 1). Mimo związanych z tym ogromnych trudności obserwacyjnych, podjęto natychmiast próby wyznaczenia ruchu satelity. Okazało się, że owa asymetria przemieszcza się okresowo, pojawiając się bądź u góry, bądź u dołu, co pozwoliło na wyznaczenie okresu obiegu —

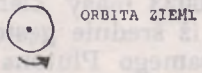


Rys. 1. Z lewej: Obraz Plutona i jego satelity Charona uzyskany 2 lipca 1978 roku 1.5 metrowym teleskopem Obserwatorium Morskiego we Flagstaff. Charon — to niewielkie wybrzuszenie w górnej części obrazu. Obraz rozmyty jest przez turbulencję w atmosferze Ziemi. Z prawej: tak wyglądałby układ Pluton—Charon przy idealnej zdolności rozdzielczej.

wynosi on 6.387 dnia — oraz stwierdzenie, że satelita obiega planetę w płaszczyźnie niemal prostopadłej do płaszczyzny orbity samej planety. Kiedy wyznaczono elementy orbity odkrywca skorzystał z przysługującego mu prawa i nadał nowoodkrytemu obiektowi nazwę Charon.

Niemal natychmiast po pierwszych obserwacjach pojawiła się nadzieja, że być może staną się możliwe obserwacje wzajemnych zaćmień (czy raczej zakryć) Plutona i Charona. Rzecz w tym, że przy nachyleniu orbity bliskim 90 stopni (dokładniej: 98°) konfiguracja geometryczna: Ziemia-Pluton-orbita Charona umożliwiająca obserwowanie z Ziemi zaćmień zdarza się tylko dwukrotnie w ciągu okresu orbitalnego Plutona, tj. raz na 124 łata. Przypadek sprawił, że taki sezon zaćmień miał się zacząć wkrótce po odkryciu Charona (rys. 2 i 3)! Pierwsze zaćmienia zaobserwowano w styczniu 1985 roku i w ciągu następnych kilku lat zebrano ogromny materiał w postaci krzywych blasku tego niezwykłego układu zaćmieniowego. Jego niezwykłość polega na tym, że oprócz wzajemnych zakryć w grę wchodzą dodatkowe efekty związane z rzucaniem cienia przez satelitę na powierzchnię planety i odwrotnie,



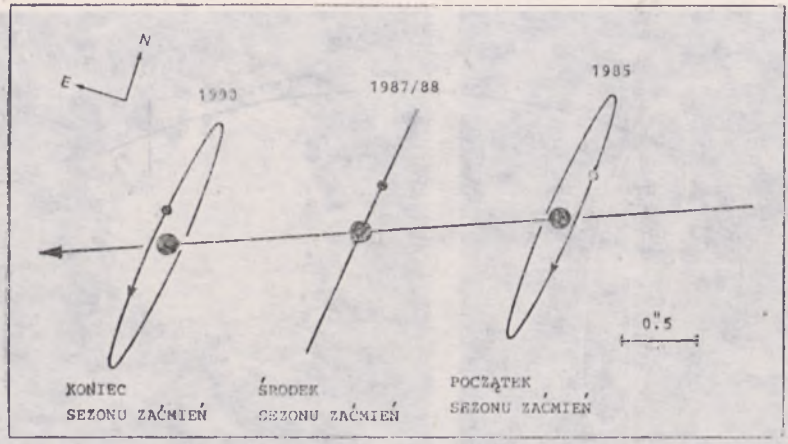


Rys. 2. Orbita Ziemi, fragment orbity Plutona, wraz z zaznaczoną schematycznie orientacją orbity Charona. Optymalne warunki do obserwacji zaćmień miały miejsce w 1985 roku. Kilkanaście lat wcześniej i później zaćmienia są nieobserwowalne.

a także na tym, że geometria zakryć zmienia się w wyniku ruchu Plutona po jego orbicie, jak ruchu rocznego Ziemi (rys. 4).

Sezon zaćmień zakończył się w październiku 1990 roku. Można zatem już podsumować dotychczas uzyskane wyniki. Analiza zaćmień pozwoliła na dokładne wyznaczenie rozmiarów orbity oraz Plutona i Charona, a także ich albedo. Oto one:

Promień orbity:	19130 km
Promień Plutona:	1123 km
Promień Charona:	600 km
Albedo Plutona:	0.50
Albedo Charona:	0.37.

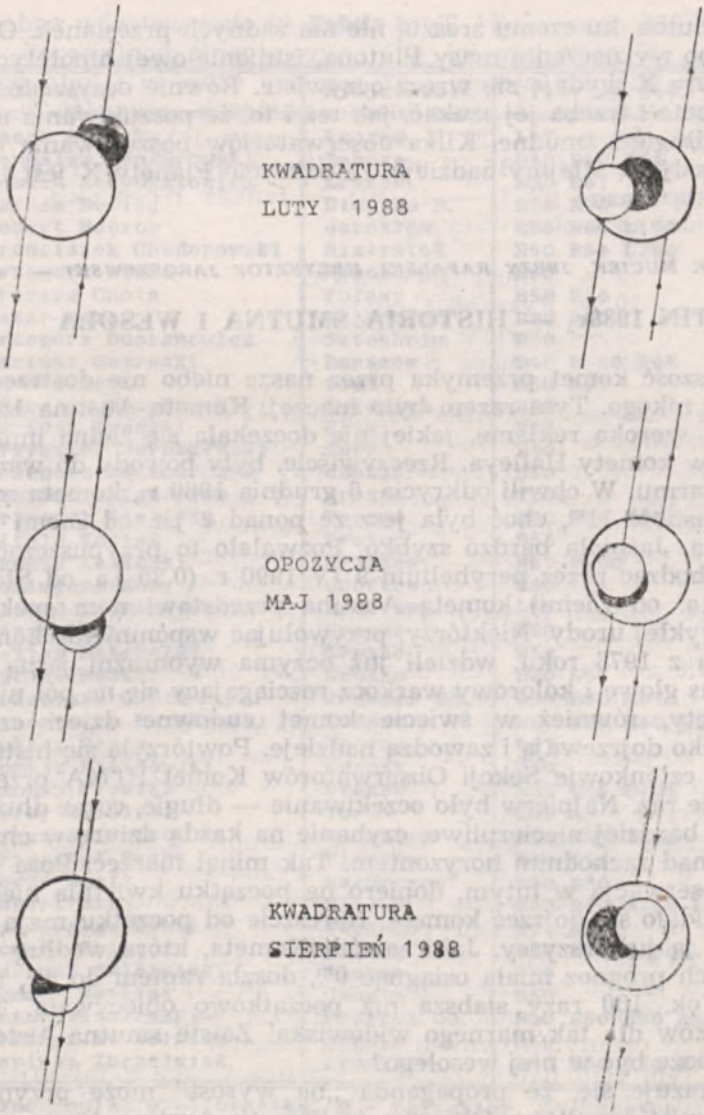


Rys. 3. Układu Pluton—Charon oglądany ze Słońca na początku, w środku i na końcu sezonu zaćmień.

Rozmiary Plutona są tak małe, że dla obserwatora na Ziemi jego średnica kątowa wynosi zaledwie 0.08 sekundy łuku. Nawet teleskop Hubble'a będzie miał poważne trudności by zarejestrować obraz planety w postaci tarczy!

Znając okres obiegu i rozmiary orbity można — z prawa Keplera — wyznaczyć łączną masę Plutona i Charona. I ten wynik okazał się najbardziej sensacyjny. Masa ta wynosi bowiem zaledwie 0.0023 masy Ziemi! Odnotujmy mimochodem, że jeżeli założyć, iż średnie gęstości planety i satelity są podobne, to masa samego Plutona wypada 0.002 masy Ziemi, zaś średnia gęstość 2.0 g/cm^3.

Na czym polega sensacyjność tego wyniku? Skoro Pluton okazuje się być kilkadziesiąt razy mniej masywny niż to oceniano dotychczas, to należy zasadniczo zrewidować historię jego odkrycia. Obiekt o tak małej masie nie mógł być przecież odpowiedzialny za perturbacje obserwowane w ruchu Urana i Neptuna, a zatem jego odkrycie przed 60 laty było wynikiem li tylko przypadku i... szczęścia! Nie koniec na tym. Jeśli to nie Pluton odpowiada za perturbacje, to znaczy to, że na peryferiach Układu Słonecznego krąży nieodkryte dotąd ciało, o znacznie większej od Plutona masie. Niektórzy astronomowie podejrzewali zresztą istnienie takiego obiektu już od dawna. Nadano mu już nawet dwie nazwy: Planeta X, albo Transpluton; ta druga sugerowała, że 10-ta planeta znajduje się dalej



Rys. 4. Zmienna geometria zaćmień w układzie Pluton—Charon w roku 1988. Po lewej: zakrycie Charona przez Plutona. Po prawej: przejście Charona przed tarczą Plutona.

niż Pluton, ku czemu zresztą nie ma żadnych przesłanek. Obecnie, po wyznaczeniu masy Plutona, istnienie owej hipotetycznej Planety X wydaje się wręcz oczywiste. Równie oczywiste jest, że warto i trzeba jej szukać, jak też i to, że poszukiwania mogą być długie i żmudne. Kilka obserwatoriów poszukiwania takie już podjęło. Miejmy nadzieję, że odkrycie Planety X jest tylko kwestią czasu.

MAREK MUCIEK, JERZY RAFALSKI, KRZYSZTOF JAROSZEWSKI — Toruń

AUSTIN 1989c$_1$ — HISTORIA SMUTNA I WESOŁA

Większość komet przemyka przez nasze niebo nie dostrzeżona przez nikogo. Tym razem było inaczej. Kometa Austina 1989c$_1$ miała szeroką reklamę, jakiej nie doczekała się żadna inna od czasów komety Halleya. Rzeczywiście, były powody do wszczęcia alarmu. W chwili odkrycia, 6 grudnia 1989 r., kometa miała już jasność 11^m, choć była jeszcze ponad 2 j.a. od Ziemi i od Słońca. Jaśniała bardzo szybko. Pozwalało to przypuszczać, że przechodząc przez peryhelium 9 IV 1990 r. (0.35 j.a. od Słońca i 1 j.a. od Ziemi) kometa Austina przedstawi nam spektakl niezwykłej urody. Niektórzy, przywołując wspomnienie komety Westa z 1976 roku, wdzieli już oczyma wyobraźni jasną jak Wanus głowę i kolorowy warkocz rozciągający się na pół nieba. Niestety, również w świecie komet cudowne dzieci często brzydko dojrzewają i zawodzą nadzieje. Powtórzyła się historia, którą członkowie Sekcji Obserwatorów Komet PTMA przeżyli już nie raz. Najpierw było oczekiwanie — długie, coraz dłuższe, coraz bardziej niecierpliwe, czyhanie na każdą dziurę w chmurach nad zachodnim horyzontem. Tak minął marzec. Poza jedną obserwacją w lutym, dopiero na początku kwietnia niektórym udało się dojrzeć kometę. Nareszcie od początku maja widzieli ją już wszyscy. Jaki zawód! Kometa, która według niektórych prognoz miała osiągnąć 0^m, doszła raptem do 5^m, była więc ok. 100 razy słabsza niż początkowo obiecywała. Tyle wysiłków dla tak marnego widowiska! Zaiste smutna historia. Cóż może być w niej wesołego?

Okazuje się, że propaganda „na wyrost" może przynieść znakomite rezultaty. Obserwacje komety Austina 1989c$_1$ okazały się największą akcją w dotychczasowej historii Sekcji Obserwatorów Komet PTMA. Stało się tak pomimo słabego blasku komety i pomimo przykrej okoliczności, że widać ją było głównie nad ranem. Zwykle od ok. 20 osób dostawaliśmy

Tabela I

Obserwator	Miejscowość	Użyty sprzęt
Jacek Adamik	Krosno	L67
Jarosław Bandurowski	Zabrze	B40 B60 R64
Leszek Benedyktowicz	Kraków	B30 R67
Marcin Betlej	Bielsko B.	B50 R70
Robert Bodzoń	Jarosław	B50 R64 L150
Franciszek Chodorowski	Białystok	R60 R64 L250
Grzegorz Ciura	Mroczków	B50
Ryszard Cnota	Puławy	B50 R64
Oskar Dereń	Wałbrzych	B30 B50
Grzegorz Duszanowicz	Sztokholm	B80
Mariusz Gamracki	Rzeszów	B40 R 50 R66
Marcin Górko	Łódź	B50 L67
Radosław Grochowski	Świdnica	R50
Mariusz Iwański	Piła	R75
Krzysztof Jaroszewski	Toruń	B40
Grzegorz Kaczmarczyk	Gdańsk	B50
Kazimierz Kandefer	Krosno	T200
Grzegorz Kiełtyka	Krosno	B50 R64 R67
Witold Kosiek	Krosno	B50
Janusz Kosiński	Wyszków	R67 R100
Kazimierz Kosz	Chorzów	B50
Witold Kremienowski	Wrocław	L65
Józef Lubas	Krosno	B50
Lesław Materniak	Krosno	B50
Wacław Moskal	Krosno	B60 L67
Arkadiusz Olech	Pruszcz Gd.	B50 B80 M67
Mieczysław Paradowski	Ludwin	B50 B60 R80 L150
Łukasz Perec	Krosno	L67
Tomasz Piotrowski	Gdańsk	B40
Janusz Płeszka	Kraków	B35 B66 B100
Jerzy Rafalski	Toruń	B40
Ryszard Siwiec	Szczecin	B50 R67 B100
Krzysztof Socha	Piórków	B40 L310
Jerzy Spell	Wałbrzych	B50 B80
Robert Szaj	Pasłęk	R63 R80 M150 L310
Mieczysław Szulc	Tuchola	B50 R80
Tomasz Sciężor	Kraków	B50 R67 B100
Mariusz Świetnicki	Krosno	B30
Tomasz Weselak	Okonin	B50
Artur Wiśniewski	Pruszcz Gd.	B30 B50 B60 M67
Przemysław Woźniak	Poznań	B50
Mariusz Zbrzeźniak	Pruszków	B35 B50 R50 R68

Oznaczenia: B - lornetka, R - refraktor, L - newton
M - maksutow, T - schmidt-cassegrain
Liczby oznaczają średnicę instrumentu w milimetrach

niecałe 200 obserwacji[1]. Tym razem 42 obserwatorów nadesłało nam 437 ocen jasności, 433 oceny stopnia kondensacji, 194 pomiary średnicy otoczki i 62 pomiary długości i kąta pozycyjnego warkocza. A oto autorzy niektórych „rekordów":
pierwsza obserwacja (21 II 90) — Janusz Płeszka,
ostatnia obserwacja (16 VI 90) — Mieczysław Paradowski,
najdłuższa seria (21 II — 13 VI) — Janusz Płeszka,
najwięcej nocy obserwacyjnych:

33 — Janusz Płeszka,
20 — Ryszard Cnota,
20 — Mariusz Iwański,
20 — Tomasz Ściężor.

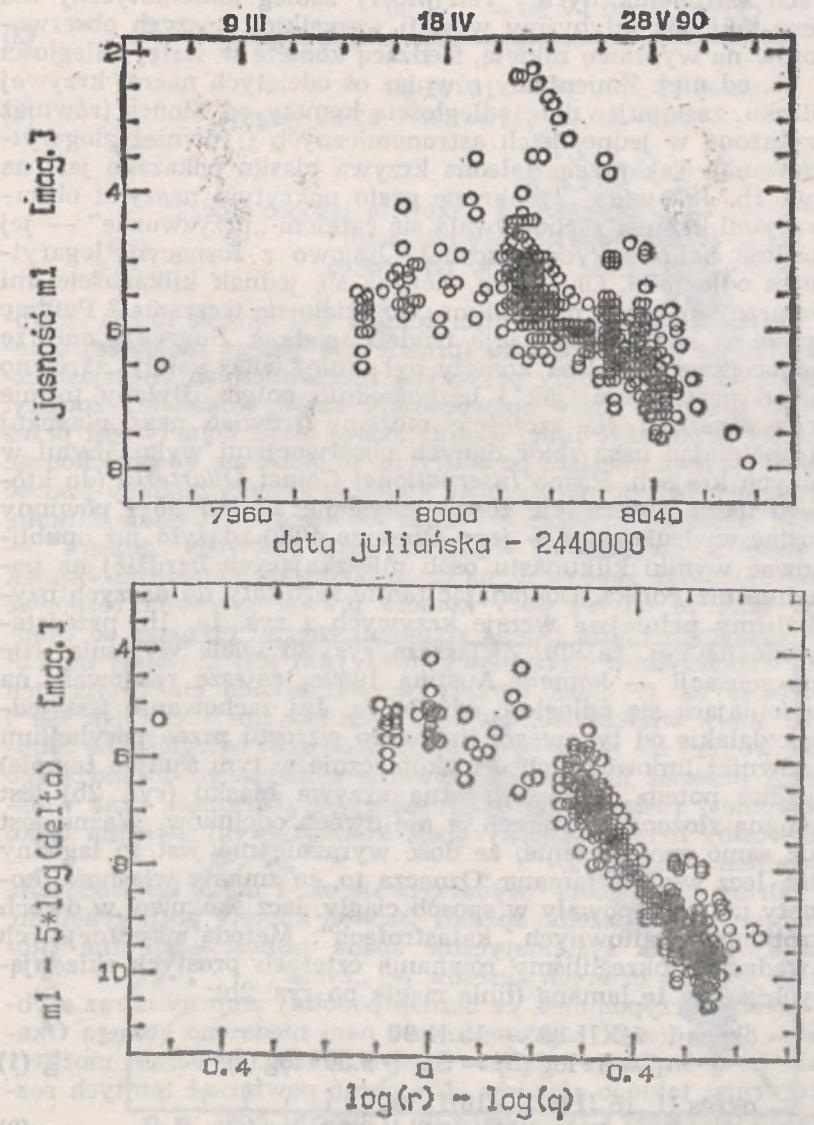
Tabela I zawiera nazwiska wszystkich 42 osób, które nadesłały nam raporty z obserwacji. Cieszy fakt, że jest na tej liście 10 osób, które po raz pierwszy wzięły udział w pracach SOK.

Przegląd wyników rozpoczniemy od analizy krzywej blasku. Na rys. 1a widzimy jej postać podstawową — wszystkie 437 zebrane przez nas oceny blasku, sprowadzone do standardowej średnicy teleskopu 6.84 cm, przedstawione są w funkcji czasu. Różnice jasności komety widzianej w tym samym momencie oczyma różnych obserwatorów sięgają 2^m. Nie powinno to nas martwić ani dziwić. Jest to zwyczajny efekt, występujący w pracy nie tylko naszych obserwatorów, o czym przekonamy się oglądając za chwilę rys. 2. Tylko jedna seria obserwacji biegnie wyżej od pozostałych o ok. 3^m. Te 12 punktów, jaskrawo odbiegających od przeciętnej, pominiemy w dalszej dyskusji i na następnych rysunkach.

Zwraca uwagę duża nierównomierność rozłożenia obserwacji w czasie. W maju 1990 r. wykonano 85% wszystkich ocen. Zdarzały się wtedy noce, kiedy niezależnie obserwowało ponad 30 osób. Co prawda daleko jeszcze do wymarzonej gęstości obserwacji (rzędu 100 niezależnych ocen każdej nocy), ale kusi to już do bardziej szczegółowej analizy naszych danych z maja 1990 r. Zrobimy to za chwilę. Najpierw spróbujmy uchwycić ogólny sens zmian blasku komety.

W tym celu należy oczyścić krzywą blasku z fałszującego wpływu zmiennej odległości komety od Ziemi. Robimy to odejmując od obserwowanej całkowitej jasności otoczki pięciokrotny logarytm odległości kometa-Ziemia, wyrażonej w jednost-

[1] Por. *Urania* nr nr 5/87, 8/88, 1/89, 2/90, 6/90.



Rys. 1. a) Krzywa blasku komety Austina 1989c$_1$, utworzona przez 437 obserwacji wykonanych przez członków i sympatyków Sekcji Obserwatorów Komet PTMA. b) Blask komety zredukowany do stałej odległości obserwatora od komety (1 j.a.), oraz przedstawiony w funkcji odległości od Słońca (r), pomniejszonej o logarytm odległości peryhelium ($q = 0.35$ j.a.). Wielkość $\log(r)-\log(q)$ jest zawsze dodatnia, dlatego rośnie w obie strony od 0.

kach astronomicznych*. Ten prosty zabieg matematyczny ma sens taki, jakbyśmy wysłali wszystkich naszych obserwatorów na wyprawę rakietą, śledzącą kometę w stałej odległości 1 j.a. od niej. Zmieniamy również oś odciętych naszej krzywej blasku, zastępując datę odległością komety od Słońca (również wyrażoną w jednostkach astronomicznych i również zlogarytmowaną). Tak przekształcona krzywa blasku pokazana jest na rys. 1b. Jak widać, w okresie gęsto pokrytym naszymi obserwacjami kometa zachowywała się całkiem „przyzwoicie" — jej jasność heliocentryczna spadała liniowo z rosnącym logarytmem odległości. Okres ten zaczyna się jednak kilkanaście dni po przejściu przez peryhelium. Co działo się wcześnie? Patrząc tylko na nasze obserwacje trudno zgadnąć. Sugerują one, że heliocentryczna jasność komety był mniej więcej stały zarówno przed peryhelium, jak i bezpośrednio potem. Byłaby to mała sensacja. Na szczęście możemy rozwiać nasz niepokój uzupełniając nasz zbiór danych obserwacjami wykonanymi w innych krajach. Pismo *International Comet Quarterly* (do którego nasze obserwacje zostały wysłane 27 VII 90 i powinny zostać wydrukowane w jego numerze 4/90) zdążyło już opublikować wyniki kilkunastu osób mieszkających bardziej na południe niż Polska. Dokładając tamte rezultaty do naszych uzyskaliśmy pełniejsze wersje krzywych z rys. 1a, 1b, przedstawione na rys. 2a, 2b. Zwłaszcza rys. 2b wiele wyjaśnia. Nie ma sensacji — kometa Austina 1989c$_1$ zawsze reagowała na zmieniającą się odległość od Słońca. Jej zachowanie jest jednak dalekie od typowego liniowego wzrostu przed peryhelium i również liniowego (choć niekoniecznie w tym samym tempie) spadku potem. Heliocentryczna krzywa blasku (rys. 2b) jest łamaną złożoną z czterech, a nie dwóch odcinków. Ważne jest już samo spostrzeżenie, że dość wyraźnie nie jest to łagodny łuk, lecz właśnie łamana. Oznacza to, że zmiany własności komety nie następowały w sposób ciągły, lecz skokowo ,w dwóch krótkich, gwałtownych „katastrofach". Metodą najmniejszych kwadratów określiliśmy równania czterech prostych składających się na tę łamaną (linia ciągła na rys. 2b):

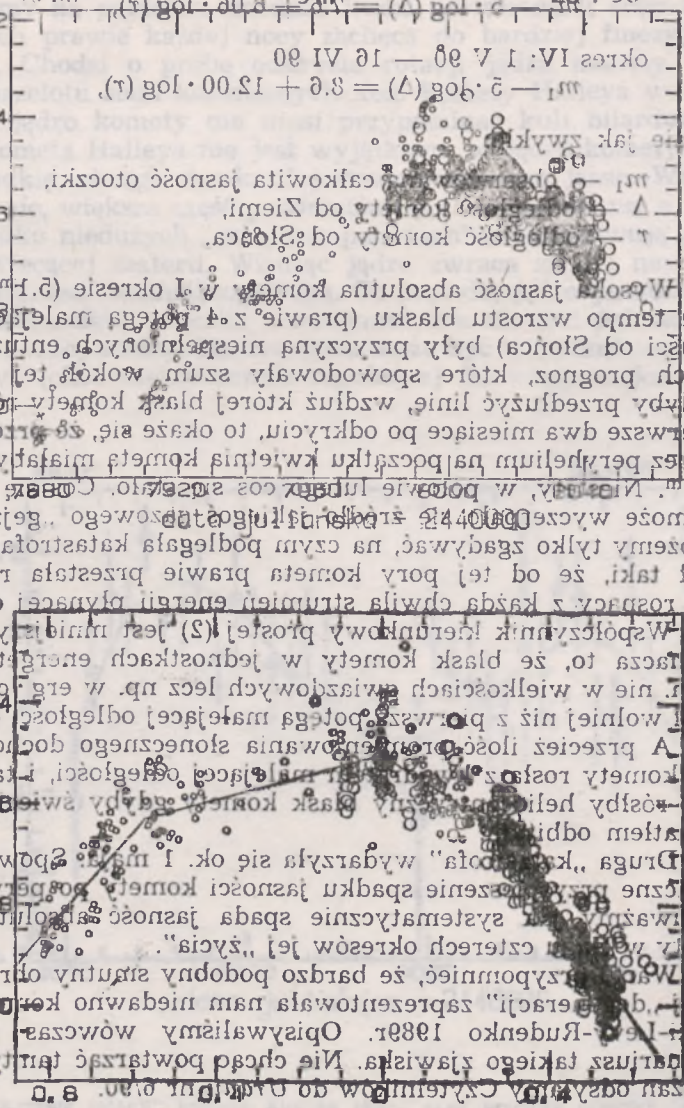
okres I: 6 XII 89 — 15 II 90

$$m_1 - 5 \cdot \log(\Delta) = 5.1 + 9.56 \cdot \log(r), \qquad (1)$$

okres II: 15 II 90 — 10 IV 90

$$m_1 - 5 \cdot \log(\Delta) = 6.0 + 2.23 \cdot \log(r), \qquad (2)$$

* Czytelnika, który chce dowiedzieć się dlaczego właśnie tak się postępuje odsyłamy do *Uranii* nr 8/87, str. 235.



Rys. 2. a), b) To samo co na rys. 1a, 1b (duże kółka), uzupełnione o dane opublikowane w *International Comet Quarterly* nr 3/90 (małe kółka).

okres III: 10 IV 90 — 1 V 90

$$m_1 - 5 \cdot \log(\Delta) = 7.6 + 6.06 \cdot \log(r), \quad (3)$$

okres IV: 1 V 90 — 16 VI 90

$$m_1 - 5 \cdot \log(\Delta) = 8.6 + 12.00 \cdot \log(r), \quad (4)$$

gdzie jak zwykle:

m_1 — obserwowana całkowita jasność otoczki,
Δ — odległość komety od Ziemi,
r — odległość komety od Słońca,

Wysoka jasność absolutna komety w I okresie (5.1^m) i szybkie tempo wzrostu blasku (prawie z 4 potęgą malejącej odległości od Słońca) były przyczyną niespełnionych entuzjastycznych prognoz, które spowodowały szum wokół tej komety. Gdyby przedłużyć linię, wzdłuż której blask komety rósł przez pierwsze dwa miesiące po odkryciu, to okaże się, że przechodząc przez peryhelium na początku kwietnia kometa miałaby jasność 0.9^m. Niestety, w połowie lutego coś się stało. Coś się zatkało, a może wyczerpało się źródło jakiegoś gazowego „gejzera" — możemy tylko zgadywać, na czym podlegała katastrofa. Skutek był taki, że od tej pory kometa prawie przestała reagować na rosnący z każdą chwilą strumień energii płynącej od Słońca. Współczynnik kierunkowy prostej (2) jest mniejszy od 2.5! Oznacza to, że blask komety w jednostkach energetycznych (tzn. nie w wielkościach gwiazdowych lecz np. w erg $\cdot$ cm$^{-2} \cdot$ s^{-1}) rósł wolniej niż z pierwszą potęgą malejącej odległości od Słońca. A przecież ilość promieniowania słonecznego dochodzącego do komety rosła z kwadratem malejącej odległości, i tak właśnie rósłby heliocentryczny blask komety gdyby świeciła tylko światłem odbitym.

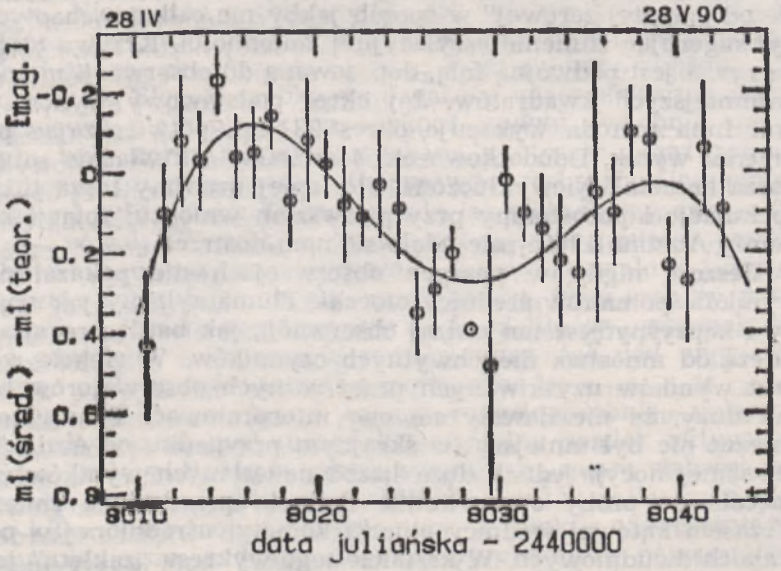
Druga „katastrofa" wydarzyła się ok. 1 maja. Spowodowała znaczne przyspieszenie spadku jasności komety po peryhelium. Zauważmy jak systematycznie spada jasność absolutna[1] komety w ciągu czterech okresów jej „życia".

Warto przypomnieć, że bardzo podobny smutny obraz szybkiej „degeneracji" zaprezentowała nam niedawno kometa Okazaki-Levy-Rudenko 1989r. Opisywaliśmy wówczas możliwy scenariusz takiego zjawiska. Nie chcąc powtarzać tamtych rozważań odsyłamy Czytelników do *Uranii* nr 6/90.

---

[1] Jasność absolutna to wyraz wolny w równaniach (1)—(4). Ma ona sens jasności jaką kometa miałaby znajdując się w odległości 1 j.a. od Ziemi i od Słońca jednocześnie.

Wróćmy teraz do naszych obserwacji z maja 1990 r. Wspominaliśmy na początku, że duża liczba niezależnych ocen wykonanych prawie każdej nocy zachęca do bardziej finezyjnej analizy. Chodzi o próbę odkrycia rotacji jądra komety. Od czasu przelotu sond kosmicznych koło komety Halleya wiemy już, że jądro komety nie musi przypominać kuli bilardowej. O ile kometa Halleya nie jest wyjątkiem, to jądro komety nie jest gładkie, okrągłe i z każdej strony tak samo jasne. Wręcz przeciwnie, większa część powierzchni jądra jest ciemna, a tylko w kilku niedużych „gorących punktach" wystrzeliwują gejzery świecącej materii. Wirując jądro zwraca się do nas raz jaśniejszą, raz ciemniejszą stroną. Co prawda, jądro jest okryte maskującą „mgłą" otoczki, ale również ona nie jest jednakowo gęsta z każdej strony. Na zewnątrz może być więc dostrzegalne okresowo (choć niekoniecznie regularne) falowanie całkowitej

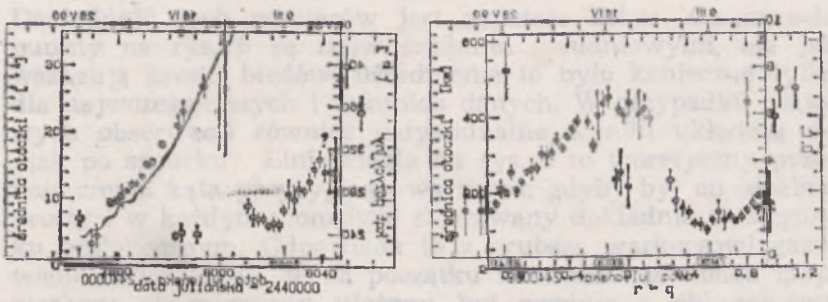


Rys. 3. „Krzywa rotacji" komety Austina 1989c$_1$, czyli przebieg czasowy różnic pomiędzy jej średnią jasnością dzienną, a jasnością na dany dzień wyliczoną z ogólnego prawa zmienności tej komety po 1 maja 1990 r. (równanie 4). Pionowe kreski mają sens podwojonego błędu średniego kwadratowego średniej arytmetycznej (tak też jest na następnych rysunkach). Linia ciągła jest podwójną sinusoidą, najlepiej pasującą do punktów obserwacyjnych.

jasności głowy komety. Zmiany te nakładają się na generalny spadek lub wzrost jasności, wynikający z zmiennej odległości komety od Słońca.

Aby wyłuskać ślady rotacji z krzywej blasku, jaką widzimy na rys. 1a, należy przede wszystkim uśrednić wszystkie oceny całkowitej jasności komety (oczywiście zredukowane do standardowej apertury). Następnie od każdej jasności średniej należy odjąć wartość m_i wynikającą na dany moment z równania (4). Eliminujemy w ten sposób generalny trend spadku jasności w owym okresie. Wynik takiej operacji pokazuje rys. 3. W przypadku braku rotacji, bądź idealnie gładkiej otoczki, wszystkie punkty powinny leżeć w pobliżu prostej poziomej, odpowiadającej $\Delta m_i = 0$. Rzeczywiście, prawie żaden z punktów nie odchyla się od tej linii bardziej niż o potrójny błąd. Najbezpieczniej jest więc wysnuć wniosek, że żadnej rotacji w naszych wynikach nie widać. Taka zapewne jest prawda. Z drugiej strony jednak, nasze punkty obserwacyjne odchylają się od „prostej zerowej" w sposób jakby nie całkiem chaotyczny, sugerując istnienie oscylacyjnej zmienności. Krzywa ciągła na rys. 3 jest podwójną falą, dopasowaną do obserwacji metodą najmniejszych kwadratów. Jej okres podstawowy wynosi 22 dni. Inna metoda wykazuje okres 23 dni, potwierdzając poprzedni wynik, i dodatkowo ok. 4 dni. Czy tak właśnie rotuje nasza kometa? Niewykluczone, ale lepiej uznajmy to za luźną spekulację i pozostańmy przy pierwszym wniosku: rotacji komety Austina 1990c1 nie udało się nam dostrzec.

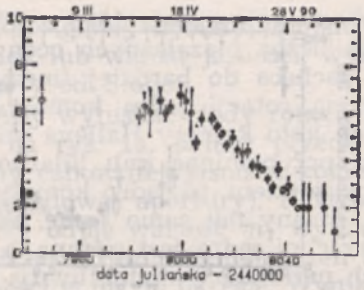
Jeszcze nigdy w naszych obserwacjach nie pokazaliśmy wyników pomiarów średnicy otoczki. Tłumaczyliśmy jak trudny i kapryśny jest ten rodzaj obserwacji, jak bardzo rezultaty zależą od mnóstwa nieuchwytnych czynników. W efekcie rozrzut wyników uzyskiwanych przez różnych obserwatorów był tak duży, że nie dawały się one interpretować. Tym razem rozrzut nie był mniejszy (w skrajnym przypadku od 4′ do 30′ tej samej nocy); jednak duża liczba nadesłanych wyników zachęca do próby przedstawienia zmianę z czasem kątowej średnicy otoczki komety, uśrednionej w odcinkach dwudniowych. W kształcie tego wykresu „zaklęta" jest zmienna odległość komety od Ziemi. Uwolnimy się od tego efektu przeliczając średnicę kątową na liniową (w kilometrach). Przy okazji zmienimy też oś odciętych, zastępując czas od głównego maksimum jasności komety. Jak przedstawia się dzięki temu kształt może się wydać zaskakujący. Wygląda na to, że otoczka komety



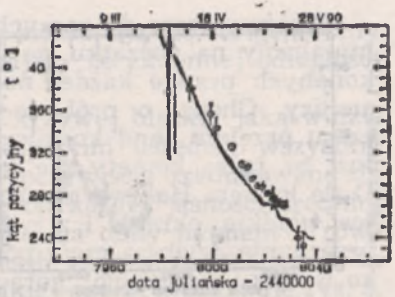
Rys. 4. a) Zmienność średniej kątowej otoczki komety Austina 1990c, uśredniona w odcinkach dwudniowych. b) Zmienność liniowej średnicy otoczki, w funkcji odległości komety od Słońca pomniejszonej o odległość peryhelium. Wielkość $r - q$ jest zawsze dodatnia, dlatego rośnie w obie strony od 0.

Malała jeszcze po przejściu przez peryhelium i dopiero po pewnym czasie zaczęła rosnąć — najpierw powoli, a potem skokowo. Nie można wykluczyć, że tak właśnie było. Daleko od Słońca, zanim rozpoczęły się nasze obserwacje, rozbudowała się duża otoczka gazowo-pyłowa. Później, przy zbliżaniu się komety do Słońca, szybko wzmagał się wiatr słoneczny, który wywiewał gaz z otoczki w warkocz jonowy. Podobnie cząstki pyłu, były coraz silniej wypychane z otoczki przez rosnące ciśnienie promieniowania. Co prawda, rosła również emisja gazów i pyłu z jądra do otoczki, ale widzieliśmy na rys. 2b, rosła powoli. W efekcie bilans był ujemny: więcej materii ubywało z otoczki w warkocz niż jej sublimowało z jądra do otoczki. Sytuacja ta mogła trwać jeszcze jakiś czas po peryhelium, i dopiero w odległości 1 j.a. od Słońca stosunek sił się odwrócił — sublimacja zaczęła przeważać nad wywiewaniem i otoczka znów zaczęła się powiększać.

Ten scenariusz brzmi bardzo prawdopodobnie, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę katastrofalny spadek aktywności jądra komety. Bądźmy jednak skromni na miarę słabości materiału, którym dysponujemy. Uśredniliśmy w najlepszym razie po kilka obserwacji dla danej nocy, a punkty najwcześniejsze i najpóźniejsze nadają jego kształtny charakter naszemu wykresowi (więc najciekawszej są wręcz po jedyńczymi pomiarami). Może więc się okazać, że ciekawy efekt malenia otoczki przy zbliżaniu się do Słońca jest tylko złudzeniem. Pewny byłby więc jedynie wniosek, że średnica otoczki komety Austina średnio ok. 150000 km.



Rys. 5. Zmienność stopnia kondensacji głowy komety Austina 1989c$_1$, uśrednionego w odcinkach dwudniowych.



Rys. 6. Zmienność czasowa kierunku warkocza komety Austina 1989c$_1$, uśrednionego w odcinkach dwudniowych. Linia ciągła jest teoretycznym przebiegiem kierunku idealnego warkocza gazowego.

Ani zawodu ani niespodzianki nie sprawiły nam wyniki oceny stopnia kondensacji głowy[4]. Każdy obserwator ma swą własną skalę D.C., więc rozrzut indywidualnych ocen jest zawsze bardzo duży. Jednak dzięki wielkiej liczbie danych, po uśrednieniu uzyskuje się zwykle wyrazisty ciąg punktów, kształtem naśladujący krzywą blasku. Nie inaczej było i tym razem, o czym przekonuje rys. 5. Przedstawia on 433 nadesłane nam oceny D.C., uśrednione w odcinkach dwudniowych. Podobieństwo tego wykresu do heliocentrycznej krzywej blasku z rys. 1b jest uderzające. A więc widoczność zgęszczenia centralnego zależała od heliocentrycznej jasności komety, raczej niezależnie od tego z jakiej odległości ją oglądaliśmy.

Na deser został nam opis warkocza — najciekawszej, najbardziej wypatrywanej części komety. Niestety i tym razem nie udało się nam dowiedzieć czegokolwiek o długości warkocza. Nadesłane 62 wyniki pomiarów nie układają się w żaden sensowny obraz, i nie pomagają tu żadne sztuczki z uśrednianiem. Trudności w tego rodzaju obserwacjach są podobnego rodzaju jak w przypadku pomiaru średnicy otoczki. Ponieważ jednak warkocz jest zwykle dużo słabiej widoczny niż głowa, więc i skala problemów jest odpowiednio większa. Bardzo dobre rezultaty przyniosły za to pomiary kąta pozycyjnego warkocza (rys. 6). Większość z 60 pomiarów wykonano w pierwszej połowie maja, kiedy warkocz był stosunkowo wyraźny.

---

[4] Stopień kondensacji (D.C.) określa się w 10-stopniowej skali. 0 odpowiada równomiernie rozmytej otoczce, bez śladów zgęszczenia centralnego, zaś 9 oznacza otoczkę punktową — gwiazdopodobną.

Dokładność tych pomiarów jest zupełnie dobra. Co prawda punkty na rys. 6 są znów średnimi dwudniowymi, ale jak wskazują kreski błędów, uśrednienie to było konieczne tylko dla najwcześniejszych i ostatnich danych. W przypadku majowych obserwacji również indywidualne wyniki układają się „jak po sznurku". Linia ciągła na rys. 6 to teoretyczny przebieg zmian kąta pozycyjnego warkocza, gdyby był on idealnie prosty i w każdym momencie skierowany dokładnie w kierunku odsłonecznym. Odpowiada to z grubsza warkoczowi gazowemu. Wydaje się, że na początku kwietnia i w końcu maja warkocz obserwowany ułożony był zgodnie z obliczeniami. Mogłoby to znaczyć, że widziano wówczas wyłącznie warkocz gazowy. Natomiast od połowy kwietnia do połowy maja warkocz jest skierowany systematycznie o kilka stopni bardziej na północ, niż przewiduje teoria. Można chyba sformułować ostrożne przypuszczenie, że w tym okresie stał się widoczny warkocz pyłowy, często ułożony w kierunku różnym od odsłonecznego. Nie jest to jednak konieczne — warkocz gazowy też potrafi mieć skomplikowaną strukturę.

Kometa Austina 1989c$_1$ okazała się bardzo szczęśliwa dla Sekcji Obserwatorów Komet PTMA, choć sprawiła wszystkim tak wielki zawód. Na pocieszenie (a może w nagrodę!) tuż za nią przyleciała inna nowa kometa — Levy 1990c. Pisząc ten artykuł w sierpniu 1990 r. już wiemy, a czytający go zimą jeszcze pewnie pamiętają, że kometa Levy'ego zaspokoiła częściowo apetyt rozbudzony przez swą słynną poprzedniczkę nawet w miejskich warunkach widoczna była gołym okiem i miała piękny wachlarzowaty warkocz. Ale tę historię opiszemy za parę miesięcy.

KRONIKA

Gdzie się kończy Układ Słoneczny?

Na pytanie postawione w tytule na ogół pada jednoznaczna odpowiedź: wiadomo, na orbicie Plutona. Jednakże zajmujący się badaniami materii międzyplanetarnej uczeni już dawno doszli do wniosku, że odpowiedź ta jest nieprecyzyjna. Jako granicę Układu Słonecznego przyjmują trójwymiarową powierzchnię, na której kończy się dominacja wiatru słonecznego nad materią międzygwiazdową. Dokładny kształt i położenie tej powierzchni nie są znane. Wiadomo jednak, iż wskutek wzajemnego ruchu Słońca w przestrzeni międzygwiazdowej i wypełniającego tę przestrzeń częściowo zjonizowanego gazu owa powierzchnia

rozciągająca zwana heliopauzą ma kształt zbliżony do owalu, którego bliżej Słońca powinien znajdować się w odległości 50–200 jednostek astronomicznych. Do niedawna większość badaczy skłaniała się do poglądu, że bliższy prawdy jest odległy koniec tego przedziału.

Stan fizyczny plazmy międzyplanetarnej (właściwie bardziej poprawnie jest mówić o plazmie heliosferycznej) w okolicach heliopauzy powinien dość istotnie różnić się od stanu tego gazu tam, gdzie ma jeszcze „śladów" oddziaływania plazmy heliosferycznej i międzygwiazdowej, a zatem odpowiedni zestaw przyrządów umieszczony na sondzie międzyplanetarnej powinien wykryć zarówno fakt bliskości heliopauzy, jak również wnikanie jej przez nią. Nie należy oczywiście spodziewać się istnienia jakiejś materialnej bariery — po prostu heliopauza jest to dość szczególna fala w plazmie, podobna może do fali czołowej płynącego statku.

W przyszłości obecnie mamy sondy, rozmieszczone w odległości kilkudziesięciu jednostek astronomicznych od Słońca — są to amerykańskie Pioneery i Voyagery — ale nawet, jeżeli heliopauza znajduje się w odległości ok. 50 jednostek astronomicznych, to umieszczone na nich przyrządy do badania plazmy nie powinny jeszcze wykryć jej bliskości.

Jednak w wrześniu tego roku ukazała się w angielskim prestiżowym czasopiśmie *Nature* praca dwóch naukowców z Centrum Badań Kosmicznych PAN, dra Andrzeja Czechowskiego i prof. Stanisława Grzędzielskiego, którzy twierdzą, że być może Voyagery już teraz odbierają sygnały świadczące o ich zbliżaniu się do heliopauzy.

Otóż sondy te wykryły promieniowanie radiowe o częstotliwości ok. 3 kHz, stopniowo narastające w czasie. Jego źródło było nieznane. Obaj uczeni sugerują, iż być może mamy do czynienia z promieniowaniem radiowym uwięzionym we wnęce rezonansowej, której jednym brzegiem jest heliopauza właśnie, a drugim pewne fluktuacje gęstości wiatru słonecznego. Fala radiowa odbija się od plazmy, płynącej przez nią, o odpowiednio dużej gęstości, zależnej od długości fali. Obliczenia wykazują, że gęstość plazmy na heliopauzie obecnie jedynie w przybliżeniu jest odpowiednia, aby promieniowanie kilometrowe odbijało się od niej. Odbite od heliopauzy promieniowanie propaguje się przez wiatr słoneczny „pod prąd" strumienia Słońca tak długo, aż dojdzie do obszaru o dostatecznie dużej gęstości, aby się odbić. Gęstość w wietrze słonecznym rośnie w miarę zbliżania się do Słońca i występują w niej fluktuacje — są to pewne zagęszczenia, które płyną wraz z nim. Tak więc promieniowanie napotykając takie fluktuacje odbija się od nich, a ponieważ się poruszają, zmienia swoją częstotliwość wskutek efektu Dopplera; rośnie ona też wskutek tego, że owe struktury gęstości podlegają drganiom. Na podstawie szybkości zmian częstości oraz znajomości gęstości wiatru słonecznego można oszacować odległość heliopauzy. Dr Czechowski i prof. Grzędzielski zrobili to i wtedy okazało się, że heliopauza powinna być w odległości zaledwie ok. 60 jednostek astronomicznych od Słońca. Jest to bardzo ekscytujący wynik, gdyż jeśli jest prawdziwy, to wymienione sondy dmuchawiczne za kilka lat — przed końcem tego stulecia — powinny osiągnąć prawdziwe krańce Układu Słonecznego i znaleźć się w przestrzeni międzygwiazdowej.

Wg *Nature*, 1990, 344, 640

MACIEJ BZOWSKI

Nowa, ciekawa kometa krótkookresowa

W świecie komet znowu mamy niespodziankę. 12 maja 1986 roku kalifornijski miłośnik astronomii Donald Machholz odkrył kometę (1986e = 1986 VIII), która okazała się być obiektem niezwykłym, przede wszystkim ze względu na nietypowy ruch wokół Słońca i jego ewolucję. Wprawdzie jej pierwszą, prowizoryczną orbitę Brian G. Marsden obliczył zakładając, że porusza się po torze parabolicznym, ale wkrótce okazało się, że jest to kometa krótkookresowa obiegająca Słońce co 5.25 roku po orbicie położonej w płaszczyźnie nachylonej do płaszczyzny ekliptyki pod kątem około 60°. I to było pierwszym zaskoczeniem. Spośród około 150 znanych dotychczas komet krótkookresowych (tzn. o okresach krótszych od 200 lat) tylko 5 ma bowiem okresy krótsze od komety Machholza (przy czym 2 z nich są zagubione). Z kolei wśród komet o najkrótszych okresach nie spotkano dotychczas obiektu o tak dużym nachyleniu. Co więcej, kometa Machholza ma najmniejszą odległość peryhelium (0.127 jednostki astronomicznej) wśród komet o okresach mniejszych niż 150 lat. Większość komet krótkookresowych charakteryzuje się możliwością stosunkowo częstych zbliżeń do Jowisza, które mogą wyraźnie zmieniać ich orbitę. Kometa Machholza natomiast — mimo, iż odległość jej aphelium (5.91 j.a.) przewyższa średnią odległość Jowisza od Słońca (5.2 j.a.) — ze względu na duże nachylenie jest pozbawiona możliwości bliskich spotkań z największą planetą. Dodajmy jeszcze, że mimośród tej orbity jest stosunkowo duży i wynosi 0.958. Wszystkie te osobliwości ruchu nowej komety czynią ją szczególnie atrakcyjnym obiektem dla badań zarówno dynamicznej jak i fizycznej ewolucji tych ciał niebieskich. Zauważmy, że bliskość Słońca, gdy kometa przechodzi przez peryhelium, stwarza możliwość dostrzeżenia wyraźnych zmian stanu fizycznego jądra w przeciągu już nawet kilku okrążeń Słońca.

Wstępne badania ewolucji orbity komety Machholza przyniosły następne zaskoczenie. Daniel W. E. Green odkrył mianowicie, że odległość jej peryhelium systematycznie i wolno maleje. Innymi słowy wydaje się, że kometa jak gdyby po spirali opada na Słońce. Do takiego wniosku doprowadziło numeryczne całkowanie równań ruchu komety obejmujące przedział czasu od 1712 do 2260 roku. Warto dodać, że w okresie tym kometa nie zbliżyła się do Jowisza na odległość mniejszą niż 0.66 j.a. oraz, że miała cztery niewiele znaczące zbliżenia do Merkurego (w 1722 r. na odległość 0.04 j.a. i w 1743 r. na odległość 0.06 j.a.), Wenus (w 2250 r. na odległość 0.08 j.a.) i Ziemi (w 2229 r. na odległość 0.07 j.a.). Danymi startowymi do tego całkowania były elementy orbity komety wyznaczone z 73 obserwacji wykonanych od 13 maja 1986 r. do 6 kwietnia 1989 r. Nie są to więc dane na tyle precyzyjne, by uprawomocniały jeszcze dalszą ekstrapolację w czasie. W szczególności przy wyznaczaniu orbity z tak krótkiego przedziału obserwacyjnego nie dało się obliczyć tzw. efektów niegrawitacyjnych, które z pewnością w sposób istotny wpływają na ruch tej komety.

Intrygujący sposób w jaki kometa Machholza obiega Słońce zachęcił Hansa Rickmana do zbadania ewolucji orbity tej komety w jeszcze dłuższym interwale czasu już obecnie, nie czekając na dalsze obserwacje, które umożliwiłyby lepsze wyznaczenie początkowych elementów. Prześledził mianowicie jej ruch w okresie 4000 lat stosując prosty model matematyczny tzw. ograniczonego zagadnienia trzech ciał Słońce-Jowisz-kometa, czyli uwzględniając wpływ na ruch komety je-

dynie największej planety. Okazało się, że odległość peryhelium zmalała od wartości 0.9 j.a. około roku 700 aż do 0.03 j.a. około roku 2450 by następnie zacząć wzrastać. Wydaje się więc, że punkt peryhelium orbity komety Machholza oscyluje między orbitą Ziemi i górnymi warstwami korony słonecznej. W tym samym mniej więcej czasie nachylenie płaszczyzny orbity do płaszczyzny ekliptyki zmniejszyło się od około 80° do około 10°, a następnie wzrosło do pierwotnej wartości. Mimo tych zmian orbity kometa nie zbliżyła się do Jowisza na odległość mniejszą niż 0.5 j.a. w całym przebadanym okresie. Podobnego zachowania nie stwierdzono dotychczas u żadnej komety. Jedynie pewne rachunki modelowe, które kilka lat temu wykonali Ch. Froeschlé i H. Scholl, sugerowały możliwość takiego ruchu obiektów o dużym nachyleniu okrążających Słońce w rezonansie 2 : 1 z Jowiszem. Zwróćmy więc uwagę, że okres dwóch obiegów komety Machholza jest mniej więcej równy okresowi jednego obiegu Jowisza wokół Słońca. Dodajmy jeszcze, że średni ruch komety Machholza okazał się wielkością stosunkowo stabilną w całym okresie 4000 lat.

Kometa Machholza została odkryta trzy tygodnie po przejściu przez peryhelium (które nastąpiło 23 kwietnia 1986 roku), gdy jej całkowita jasność systematycznie zmniejszała się. Okazało się jednak, że może ona być obserwowana nawet w okolicach aphelium. Karen J. Meech dostrzegła ją bowiem za pomocą 1.5 m teleskopu z detektorem CCD w Cerro Tololo (Chile) w grudniu 1988 roku oraz w kwietniu i czerwcu 1989 roku. Precyzyjne pomiary fotometryczne pozwoliły stwierdzić, że jest to najprawdopodobniej kometa stara o małej już aktywności. Oceniono, że podczas zbliżeń do Słońca materia sublimuje zaledwie z 1% powierzchni jej jądra tworząc wokół niego otoczkę gazowo-pyłową. Przypuszcza się, że być może już niedługo jej aktywność zaniknie w ogóle, a samo jądro upodobni się do planetoidy typu Apollo. Kometa Machholza może więc być w sensie ewolucyjnym traktowana jako obiekt pośredni pomiędzy kometą Enckego, a planetoidą (3200) Faeton. Warto też podkreślić, że — podobnie jak oba te obiekty — kometa Machholza wydaje się mieć związek z rojem meteorów, a mianowicie z Kwadrantydami, które są stosunkowo obfitym strumieniem promieniującym w pierwszych dniach stycznia. Najbliższe przejście przez peryhelium komety Machholza wypada 22 lipca 1991 roku. Po 5 sierpnia będzie widoczna z północnej półkuli osiągając maksymalną jasność około 11 mag.

Wg *Science* 1990, 247, 1063

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

KRONIKA HISTORYCZNA

Władysław Szaniawski (1861—1931)

Władysław Szaniawski należał do grona wyróżniających się miłośników astronomii dysponujących własnym obserwatorium. Urodzony 15 lipca 1861 r. w Przegalinach położonych w południowo-wschodniej części województwa bialsko-podlaskiego po ukończeniu IV gimnazjum klasycznego w Warszawie odbył w latach 1880—1884 studia techniczne w Ecole Spéciale des Arts et Manufactures w Gandawie w Belgii. Po powrocie do kraju przez jakiś czas pracował w biurze projektów w fabryce Rudzkiego w Pruszkowie. Wkrótce jednak na życzenie ojca wrócił do Przegalin i przejął kierownictwo majątkiem.

Dobrze prosperująca posiadłość ziemska pozwoliła Szaniawskiemu na urzeczywistnienie swych zamierzeń naukowych i technicznych. Kilka podróży po Europie dało mu możność zgromadzenia wyposażenia swej pracowni, a w pierwszym rzędzie urządzenia doskonale zaopatrzonego warsztatu mechanicznego. W nim, dzięki swym umiejętnościom i zdolnościom technicznym, wykonał wiele wartościowych przyrządów. Początkowo nie były one związane z astronomią; wśród nich najbardziej chyba był godny uwagi anemofon, przyrząd pozwalający mierzyć prędkość i kierunek wiatru przy użyciu odległego i niedodostępnego wiatromierza.

W 1909 r. Szaniawski zbudował obserwatorium astronomiczne składające się z pawilonu południkowego i kopuły. W pawilonie południkowym zainstalował koło południkowe Mailhala z obiektywem o średnicy 8,1 cm oraz dwa zegary wahadłowe, jeden własnej konstrukcji, drugi Rieflera. W kopule umieścił refraktor z obiektywem Zeissa o średnicy 20 cm i ogniskowej 3 m, podówczas największy na ziemiach polskich. Do tego dochodziły jeszcze kamery fotograficzne z obiektywami o średnicy 12 cm i ogniskowej 60 cm oraz luneta Steinheila z obiektywem o średnicy 10,8 cm służąca jako prowadnica przy obserwacjach fotograficznych. Było to więc obserwatorium bardzo dobrze i nowocześnie wyposażone.

Szaniawski podszedł do podjętej przez siebie pracy naukowej bardzo poważnie nie ograniczając się do należytego wyposażenia swego obserwatorium, ale także nawiązując kontakty z różnymi placówkami naukowymi. Utrzymywał więc łączność z obserwatoriami w Warszawie, Krakowie i Lwowie, był też członkiem współpracownikiem Komisji Fizjograficznej Akademii Umiejętności w Krakowie.

Szaniawski wykonywał różne obserwacje astronomiczne, ale nie zdołał nadać im charakteru poważnego i długofalowego. Na przeszkodzie stanęły mu zresztą wkrótce wydarzenia pierwszej wojny światowej. Na szczęście podczas niej obserwatorium prawie nie ucierpiało, gdyż Szaniawski przezornie zabezpieczył najcenniejsze urządzenia, tak że szkody dotyczyły tylko drobnych instrumentów optycznych. Pod koniec okupacji niemieckiej Szaniawski wysłał do Jeny do zakładów Zeissa niektóre instrumenty do remontu i konserwacji. Wróciły one do Przegalin już po ustąpieniu Niemców. Wkrótce jednak nową przeszkodą stały się wydarzenia związane z wojną polsko-radziecką w 1920 r. Wprawdzie i wtedy obserwatorium wyszło obronną ręką, ale był to już kres jego działalności. Zrujnowany wojną majątek nie dawał już możliwości utrzymania obserwatorium. W tej sytuacji Szaniawski zlikwidował je w 1925 r., przy czym instrumenty poprzechodziły do różnych polskich obserwatoriów. W sześć lat później zmarł.

PRZEMYSŁAW RYBKA

KĄCIK OLIMPIJCZYKA

XXXIII Olimpiada Astronomiczna

W dniach 1—5 marca 1990 roku w Planetarium Śląskim w Chorzowie odbyło się finałowe spotkanie najlepszych spośród 159 uczestników XXXIII Olimpiady Astronomicznej. Przez kolejne etapy eliminacji, do decydującej rozgrywki zwycięsko dotarło 17 młodych miłośników astronomii. W ich gronie znalazło się sześciu finalistów poprzedniej olimpiady, a wśród nich — zeszłoroczni laureaci I i III miejsca: Marek

Jezowit, Andrzej Kudlicki. Ich intelektualny pojedynek przysporzył wielu emocji współuczestnikom i organizatorom finału. Zawody finałowe, przeprowadzone w dniach 2 i 3 marca, ostatecznie rozstrzygnęły o kolejności w gronie najlepszych.

Tym razem, laur zwycięzcy przypadł zdecydowanie Andrzejowi Kudlickiemu — uczniowi IV klasy XIV Liceum Ogólnokształcącego im. Klementa Gottwalda w Warszawie.

Dalszymi laureatami zostali:

II miejsce: Przemysław Repetowicz — uczeń III klasy VIII L. O. im. Wilhelma Piecka w Katowicach;

III miejsce: Marcin Bowniak — uczeń IV klasy II L. O. im. Władysława Pniewskiego w Gdańsku;

IV miejsce: Grzegorz Buchoic — uczeń IV klasy II L. O. im. Jana Śniadeckiego w Kielcach.

Cztery wyróżnienia otrzymali: Przemysław Woźniak — III kl. VII L. O. im. Dąbrówki w Poznaniu; Marek Jęzowit — IV kl. IV L. O. im. M. Kopernika w Rzeszowie, Krzysztof Matysiak — II kl. L. O. im. Wł. Broniewskiego w Bolesławcu oraz Wojciech Lewandowski — III kl. Zespołu Szkół Mechanicznych im. Wł. Broniewskiego w Toruniu.

Pozostałe miejsca zajęli kolejno: Maciej Piętka — III kl. I L. O. w Białymstoku, Piotr Szymczak — II kl. IX L. O. w Warszawie, Michał Matraszek — II kl. XXVI L. O. w Łodzi, Marek Jędrzejczyk — V kl. Technicznych Zakł. Naukowych w Częstochowie, Dariusz Graczyk — IV kl. I L. O. w Koninie, Weronika Białkowska — III kl. II L. O. w Warszawie, Cezary Biernacki — II kl. II L. O. w Kielcach, Piotr Wójtowicz — IV kl. L. O. w Lubartowie, Arkadiusz Berlicki — IV kl. X L. O. we Wrocławiu.

Droga do finału wiodła przez kilkustopniowe eliminacje, rozpoczęte zadaniami, które z początkiem roku szkolnego rozesłano do 850 szkół wraz z regulaminem olimpiady.

Cztery zadania teoretyczne pierwszej serii I etapu wymagały: obliczenia obserwowanej z Saturna wielkości gwiazdowej Słońca podczas przejścia Jowisza przed słoneczną tarczą; wyznaczenia okresu obiegu i odległości od Ziemi satelity o znanych prędkościach w peryi apogeum; wykreślenia zadanej konfiguracji planet i zinterpretowania jej pod kątem widzialności planet z Ziemi; opisania etapu ewolucyjnego 10 podanych gwiazd. Piąte zadanie w tej serii, dające pole do popisu właścicielom komputerów, polegało na wyznaczeniu momentu największego kątowego zbliżenia Aldebarana i Kapelli, w oparciu o podany algorytm. Rozwiązanie trzech zadań z tego zestawu stanowiło warunek dalszego uczestnictwa w olimpiadzie.

Do 159 uczniów, którzy spełnili ten wymóg rozesłano kolejne cztery zadania — drugą serię I etapu. Dwa z nich nawiązywały tematyką do zadań pierwszej serii, jednak stawiane tym razem problemy były już trudniejsze. I tak należało: obliczyć okres obiegu i odległość od Ziemi satelity o znanym nachyleniu orbity, jeśli jego punkt podsatelitarny przecina prostopadle równik; wykazać, że przed 425 tysiącami lat zarówno Aldebaran jak i Kapella (podano współrzędne) mogły pełnić rolę gwiazdy biegunowej; obliczyć wartości minimum głównego i wtórnego gwiazdy zmiennej zaćmieniowej o podanych promieniach i temperaturach składników; opisać jak mogły powstać we Wszechświecie pierwiastki cięższe od żelaza. Podobnie jak w pierwszej serii, i tym razem awans był uwarunkowany poprawnym rozwiązaniem ko-

lejnych 3 zadań, a ponadto nadesłaniem rozwiązania jednego z zadań obserwacyjnych, których treść przesłana została już wcześniej, wraz z pierwszą serią.

Jako zadanie obserwacyjne olimpijczycy mieli do wyboru: określenie zmian wyglądu tarczy Wenus na podstawie trzech obserwacji przeprowadzonych w odpowiednio dużych odstępach czasu, wyznaczenie przybliżonej jasności gwiazdy Mira Ceti oraz kierunku jej zmiany lub też nadesłanie opracowania wyników innych własnych obserwacji astronomicznych.

Wymaganiom I etapu w wystarczającym stopniu sprostało 73 uczniów, którzy tym samym zostali zakwalifikowani do II etapu olimpiady. Eliminacje II stopnia rozegrano w trzech okręgach z siedzibami w Gdańsku, Katowicach i Warszawie.

Cztery kolejne zadania rozwiązywane były teraz pod kontrolą członków komisji olimpiady. Należało: wyprowadzić wzór lub ułożyć algorytm pozwalający wyznaczyć czas stygnięcia gwiazdy neutronowej w zadanym przedziale temperatur na drodze wypromieniowania energii; obliczyć jasność absolutną gwiazdy ciągu głównego znając kąt aberracji światła i okres obiegu krążącej wokół niej planety; przedyskutować wnioski płynące ze stosunku ilości meteorów obserwowanych wieczorem i nad ranem; wyznaczyć współrzędne równonocne biegunów Wielkiej Mgławicy w Andromedzie, w oparciu o dostarczoną fotografię tej galaktyki.

Przez „sito" eliminacji okręgowych zdołało przebrnąć 17 uczestników, których czekała jeszcze seria zadań finałowych. W trwających dwa dni końcowych zmaganiach trzeba było rozwiązać jeszcze sześć zadań o najwyższym stopniu trudności.

Pierwszy problem dotyczył wartości stałej Hubble'a w modelu kosmologicznym zakładającym otwartą przestrzeń euklidesową i brak sił pozagrawitacyjnych. Drugie zadanie wymagało określenia stopnia prawdopodobieństwa całkowitego lub obrączkowego zaćmienia centralnego Słońca w tym samym miejscu Ziemi. W trzecim zadaniu należało obliczyć całkowitą energię cieplną w uproszczonym modelu białego karła o stałej temperaturze i jednorodnym składzie wnętrza, w oparciu o wzór na moc promieniowania takiej gwiazdy. Kolejne dwa zadania realizowano z wykorzystaniem projekcji nieba w planetarium. Jedno wymagało zaplanowania serii obserwacji różnorodnych typów ciał niebieskich, możliwych po określonym czasie od momentu demonstrowanego na sztucznym niebie. Na podstawie innej sytuacji wyświetlanej przez aparaturę planetarium, z pomocą mapki obrotowej i Kalendarza Astronomicznego, należało określić czas i miejsce obserwacji oraz współrzędne Słońca i Księżyca. Ostatnie, szóste zadanie finałowe raz jeszcze powracało do zagadnienia meteorów, wymagając określenia wpływu pola grawitacyjnego Ziemi na liczbę meteoroidów wchodzących w atmosferę.

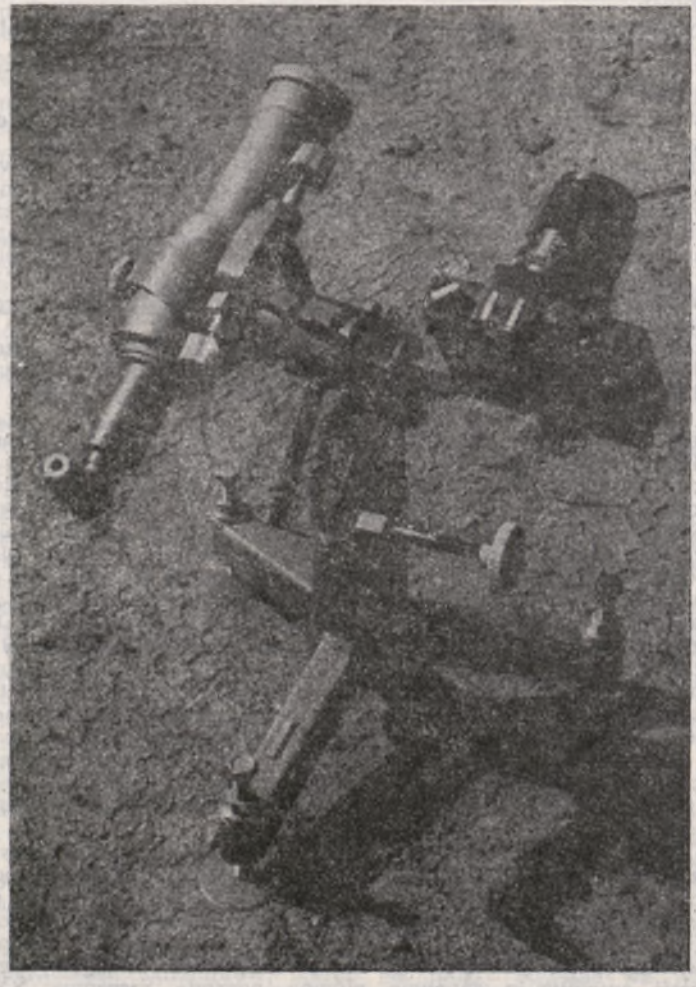
Po dniu odpoczynku dla finalistów, zaś intensywnej pracy dla organizatorów, w poniedziałek 5 marca ogłoszono wyniki, wręczono dyplomy i nagrody. Pośród wielokrotnych uczestników olimpiady smak zwycięstwa jednych mieszał się z goryczą porażki innych. Zapewne, jak co roku, ci, którzy są nadal uczniami staną i do kolejnej olimpiady, rozpoczynającej się jesienią tego roku. Wszystkich młodych adeptów astronomii zmobilizuje zapewne główna nagroda rzeczowa XXXIV Olimpiady Astronomicznej — amatorski teleskop systemu Newtona.

JAN DESSELBERGER

OBSERWACJE

Kometa Levyego 1990c

O pojawieniu się nowej komety (Levy 1990c) dowiedzieliśmy się z komunikatu Lubelskiego Oddziału PTMA zamieszczonego pod koniec lipca w lokalnej popołudniówce *Kurier Lubelski*. Natychmiast rozpo-



Fot. 1. Przenośny montaż paralaktyczny ze statywem opracowany i wykonany przez Leszka Marcinka.

częliśmy wizualne obserwacje tej komety za pomocą niewielkich lunet z obiektywami o średnicy 64 i 42 mm oraz lornetki PZO 8/40. Pozycje komety nanosiliśmy na mapę *Atlasu Nieba Gwiaździstego* opracowanego przez J. i A. Dobrzyckich. Dzięki sprzyjającej pogodzie udało się przeprowadzić 26 obserwacji (jedna na dobę) w okresie od 26 lipca do 29 sierpnia. Jednocześnie podjęliśmy próby fotograficznego rejestrowania obrazu komety z nadzieją uwidocznienia struktury jej obrazu. Było to możliwe dzięki zastosowaniu dwóch przenośnych montaży paralaktycznych z napędem ręcznym. Każdy z nas fotografował niezależnie, zarówno co do miejsca i czasu jak też używanych obiektywów. Fotografię reprodukowaną na pierwszej stronie okładki wykonano na południowych peryferiach Lublina stosując obiektyw wizualny 64/400 oraz „portretowy" Tessa 4,5/210. Fotografie reprodukowane na drugiej stronie okładki wykonano w miejscowości Wisznice, położonej około 100 km na północny wschód od Lublina, przy użyciu obiektywu Sonnar 3,5/135. Z uwagi na niezbyt dużą jasność jądra komety i ograniczoną światłosiłę lunet prowadzących nie było możliwe rekompensowanie ruchu własnego komety na tle gwiazd, stąd maksymalny czas ekspozycji nie przekroczył 15 min. Problem ten można jednak rozwiązać przez podświetlenie krzyża celowniczego w polu widzenia okularu.

JERZY MARCINEK, LESZEK MARCINEK

Komunikat nr 6/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w czerwcu 1990 r. przysłało 6 obserwatorów: Janusz Kosiński, Maciej Lewandowski, Maciej Piętka, Andrzej Pilski, Przemysław Powałko, Mieczysław Szulc. Łącznie wykonano 99 obserwacji w 30 dniach. Średnie dzienne względne liczby Wolfa w czerwcu 1990 r. wynoszą:
1. 109, 2. 90, 3. 98, 4. 85, 5. 74, 6. 105, 7. 101, 8. 97, 9. 60, 10. 88, 11. 136, 12. 126, 13. 123, 14. 138, 15. 123, 16. 142, 17. 78, 18. 98, 19. 77, 20. 79, 21. 73, 22. 84, 23. 75, 24. 107, 25. 97, 26. 107, 27. 178, 28. 227, 29. 222, 30. 244.
Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w czerwcu 1990 r. wynosi 114,7 (105,3). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 122,4 (113,0). W nawiasach podano średnie liczone bez współczynników obserwatorów.

ANDRZEJ PILSKI

KRONIKA PTMA

Młodzieżowy obóz astronomiczny Lamkówko '90

Podobnie jak w roku ubiegłym, podczas tegorocznych wakacji Oddział Olsztyński PTMA wraz z Olsztyńskim Planetarium i Obserwatorium Astronomicznym, zorganizował dla swoich członków i niezrzeszonych miłośników astronomii obóz astronomiczny, którego głównym zadaniem miała być popularyzacja astronomii wśród młodzieży. Warunki obozowe i wyżywienie były na takich zasadach jak w roku ubiegłym (patrz *Urania* nr 1/1990). Największą bolączką dla organizatorów był brak odpowiedniej do obserwacji pogody w drugiej połowie lipca, czyli w okresie trwania obozu. Siłą rzeczy większość zajęć musiała odbyć się teoretycznie. Nie wpłynęło to jednak ujemnie na program obozu,

gdyż przewidziano przeprowadzenie cyklu odczytowego na temat nowoczesnych metod obserwacyjnych, sprzętu wykorzystywanego we współczesnej astronomii oraz kilku pogadanek na tematy astronomiczne i astronautyczne. Szczególnie interesujące były pogadanki prowadzone przez Władysława Madejczyka, studenta astronomii na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Program obserwacyjny przewidywał obserwacje aktywnych rojów meteorowych, fotografowania wybranych obiektów letniego nieba, naukę posługiwania się teleskopem i odnajdywania na niebie najciekawszych obiektów oraz prowadzenie systematycznych obserwacji plam słonecznych w okresie trwania obozu. To ostatnie zadanie mimo wielkich trudności zostało wykonane prawie w stu procentach, tylko w jeden dzień pogoda uniemożliwiła młodym astronomom przeprowadzenie obserwacji. Do niewątpliwych sukcesów obserwatorów meteorów zaliczyć należy zaobserwowanie w nocy 26 VII o godzinie 01^h44^m przelotu bolidu o jasności około -5^m0 do -5^m5, barwa z białoniebieskiej przy końcu zjawiska zmieniała się na białozieloną. Trasa bolidu była niezwykle długa, od gwiazdozbioru Pegaza bolid dotarł prawie do gromad h i χ w Perseuszu. Całość zjawiska trwała około 3 sekund. Tylko fotografowie narzekali na krótkie letnie noce, które uniemożliwiały dłuższe ekspozycje. Nieco odmienne było w tym roku instrumentarium. Zrezygnowano z ciężkich 150 milimetrowych meniskasów Zeissa, a zastąpiono je następującym sprzętem:

— Refraktor 100/100 z astrokamerą 56/250 i kamerą nasadkową. Teleskop ten wykorzystywano do fotografowania planet, obiektów mgławicowych oraz większych obszarów nieba.
— Telementor 63/840 do obserwacji Słońca i wizualnych obserwacji nieba.
— Teleskopy szkolne Maksutowa P 50 × 70 B do obserwacji Słońca i nauki odnajdywania różnych obiektów nieba północnego.
— Luneta 64 × 40 do wizualnych obserwacji gwiazd zmiennych.

Podsumowując należy stwierdzić, że obóz spełnił pokładane w nim oczekiwania; cieszy też fakt, że znacznie zwiększyła się liczba uczestników w stosunku do roku ubiegłego. Należy mieć tylko nadzieję, że w roku przyszłym wystarczy funduszy na zorganizowanie podobnej imprezy.

MACIEJ GRZEMSKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Michał Różyczka, **Jak powstają gwiazdy** — Wydawnictwa „Alfa", seria Delta przedstawia nr 6, Warszawa 1989. Nakład nie podany, stron 184, ilustracji 57, cena umowna.

Niezwykła to książka, którą jednak należałoby zaczynać czytać od... *Zakończenia*. I nie jest też jasne, do kogo właściwie ta pozycja jest adresowana. Jak na utwór popularnonaukowy zbyt wiele w niej wyprowadzania wzorów, jak na podręcznik — zbyt mało. Nie wszyscy zatem miłośnicy astronomii poradzą sobie z nią. Co więcej, chociaż książka została napisana solidnie, porządnie i zawiera najnowsze informacje o problemie powstawania gwiazd, to jednak miejscami lektura jest nużąca, a sposób podawania niektórych wiadomości — nieco zagmatwany. Najbardziej może drastyczny przykład to dwa kolejne zdania ze str. 110:

„Jeśli początkowa masa protogwiazdy wynosi 60 $M_\odot$ i wydajność przemiany obłoku w gwiazdę równa się 25%, to odsłonięta ostatecznie gwiazda ciągu głównego ma masę 15 $M_\odot$. Jeśli zaś początkowa masa protogwiazdy osiąga zaledwie 150 $M_\odot$ (wydajność — ok. 15%), to masa gwiazdy wynosi ok. 25 $M_\odot$".

Jeszcze raz potwierdza się znana prawda, że pisać utwory popularnonaukowe jest niezmiernie trudno.

Wbrew naturalnemu oczekiwaniu najobszerniejsza jest nie część druga zatytułowana *Droga do gwiazd*, lecz część pierwsza nosząca tytuł *Tworzywo* i licząca ponad 1/3 tekstu. Co prawda są w niej zawarte najbardziej istotne informacje oraz wyniki obserwacji, głównie radiowych (ale również w podczerwieni), galaktycznej materii międzygwiazdowej (obłoków wodorowych, molekularnych, pyłowych), która nie często, bądź powierzchownie bywa omawiana w innych pozycjach popularnonaukowych. Przynosi to zaszczyt Autorowi, iż wreszcie tak wnikliwie i konsekwentnie przybliżył czytelnikom to zagadnienie. Niemniej jednak „naruszenia proporcji" między tytułowym tematem, a wprowadzeniem do niego odbija się niekorzystnie na odbiorze książki.

Mam też ambiwalentne odczucia co do sposobu prezentacji wyników naukowych pierwszej i drugiej części książki. Otóż część pierwsza jest bardzo często ilustrowana przykładami (w sensie dosłownym i przenośnym) realnie istniejących struktur, a wyniki obliczeń teoretycznych są ciągle porównywane z wynikami obserwacji. Natomiast w części drugiej również ta proporcja zostaje „zachwiana". Poniekąd może to być zrozumiałe, jako że mniej mamy przykładów obserwacyjnych gwiazd „in statu nascendi", nie zwalnia to przecież Autora od wyszukania tych przykładów. Szczególnie zadziwiający jest brak omówienia gwiazd typu T Tauri.

Na stronie 128 znajdujemy bardzo ważne zdanie:

„W tej chwili z czystym sumieniem można wypowiedzieć właściwie tylko jedno stwierdzenie: o ile grawitacyjna redystrybucja momentu pędu prowadzi do powstawania układów wielokrotnych, o tyle transport momentu pędu poprzez dysk akrecyjny kończy się powstaniem gwiazdy pojedynczej (samotnej lub otoczonej układem planetarnym)".

Szkoda, że Autor nie rozwinął szerzej tej myśli, jak to uczynił na przykład William Hartmann w wydanej w 1983 roku książce *Moons and Planets*. W ogóle odnosi się wrażenie, podczas czytania drugiej części, że Autor pisze o jakichś abstrakcyjnych obiektach, mimo podkreślania różnic pomiędzy stanem faktycznym (obserwacjami) a niedoskonałymi modelami teoretycznymi. To zresztą — uprzytomnienie czytelnikowi — iż nie wszystko jeszcze wiemy, a właściwie bardzo mało na razie wiemy, stanowi cenną zaletę przedstawianej pozycji. Zazwyczaj bowiem, zwłaszcza wcześniejsze utwory popularno-naukowe, gloryfikowały bezkrytycznie rozum człowieka i sukcesy nauki, wstydliwie pomijając nierozwiązane kwestie bądź podając jako prawie pewne wyniki obarczone znacznym błędem. Stanowiło to znakomitą pożywkę dla popularyzatorów następnej generacji (bez specjalnego wykształcenia) oraz dla różnego rodzaju maniaków. Im właśnie książka Michała Różyczki winna uprzytomnić, iż do zgłębiania tajemnic Wszechświata nie wystarczą cztery działania podstawowe plus zasada luźnych skojarzeń.

Trzecia część książki (ale bez *Zakończenia*), zatytułowana *...i z powrotem*, także niestety sprawia wrażenie wysoce abstrakcyjnej, zaś interesujący rozdział *Wybuchy supernowych* znowu nie został zilustro-

wany ciekawymi przykładami. Stąd przez cały czas lektury pojawia się dręczące pytanie: dla kogo ta książka jest przeznaczona?

Autorowi zdarzają się również drobne potknięcia (wyrażenia żargonowe) jak „zaakreowanie" albo „dorównujący rozmiarami orbicie Saturna!", których należałoby przecież unikać i powinien o to zatroszczyć się redaktor książki.

W sumie jednak książka Michała Różyczki wypełnia lukę w polskim piśmiennictwie popularnonaukowym rzetelnie opisując stan wiedzy o rozmieszczeniu obłoków molekularnych w Galaktyce, ich powstawanie, własności i ewolucję, zwracając uwagę na cykliczność przemian: obłok — protogwiazda — gwiazda — rozpraszanie materii gwiazdowej — ponowne powstawanie obłoków materii międzygwiazdowej, a wszsytko to zachodzi z uwzględnieniem kinematyczno-dynamiczno-magnetycznych procesów w galaktyce jako całości.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1991 r.**

Słońce

Przebywa coraz dłużej nad horyzontem i w ciągu miesiąca dnia przybywa o ponad półtorej godziny. W Warszawie 1 lutego Słońce wschodzi o 7^h17^m, zachodzi o 16^h23^m, a 28 lutego wschodzi o 6^h25^m, zachodzi o 17^h13^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1991	P	B_0	L_0	Data 1991	P	B_0	L_0
II 1	—12.20	—6°04	137°68	II 17	—18°08	—6°92	287°00
3	—13.00	—6.18	111.34	19	—18.72	—6.99	260.66
5	—13.78	—6.31	85.01	21	—19.33	—7.06	234.33
7	—14.56	—6.43	58.68	23	—19.92	—7.11	207.99
9	—15.30	—6.54	32.34	25	—20.49	—7.15	181.64
11	—16.03	—6.66	6.01	27	—21.04	—7.19	155.30
13	—16.74	—6.75	339.68	III 1	—21.55	—7.22	128.96
15	—17.42	—6.84	313.34	3	—22.04	—7.24	102.62

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
^{11d23h57m} — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Kolejność faz Księżyca jest w lutym następująca: ostatnia kwadra 6^d15^h, nów 14^d19^h, pierwsza kwadra 21^d24^h i pełnia 28^d19^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 9 lutego, a najbliżej Ziemi 25 lutego.

Planety i planetoidy

Nad zachodnim horyzontem świeci pięknym blaskiem Wenus jako Gwiazda Wieczorna —3.4 wielkości. Mars widoczny jest w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiorze Byka, stale oddala się od Ziemi, w związku z czym jasność jego spada w ciągu miesiąca od +0.1 do +0.7 wielk. gwiazd. Jowisz świeci przez całą noc w gwiazdozbiorze Raka jako jasna gwiazda —2.1 wielk. gwiazd. Saturn, Uran i Neptun przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne. Pluton widoczny jest nad ranem na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Węża, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy (ok. 14 wielk. gwiazd.).

* *
*

5^d17^h Saturn w złączeniu z Merkurym w odl. 1°.

11^d Księżyc znajdzie się w złączeniu kolejno z dwiema planetami: o 5^h z Uranem w odl. 1° i o 12^h z Neptunem w odl. 2°.

12^d19^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 0°.5.

17^d3^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 6°.

$19^d5^h0^m$ Słońce wstępuje w znak Ryb, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°.

22^d14^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

26^d10^h Złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 2°.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

KOMUNIKAT ZG PTMA

Od 1 stycznia 1991 wpisowe do Towarzystwa 5000,— zł (zniżek nie stosuje się). Składka członkowska 24000,— zł (dla dzieci, młodzieży, studentów, emerytów i rencistów zniżka 50%). Składki wpłacamy jako całoroczne lub półroczne, nie dzielimy składki na mniejsze okresy.

Zasady prenumeraty URANII w roku 1991.

Oszacowano koszt wydania jednego zeszytu URANII na 4000 zł. W roku 1991 zamierzamy wydać 10 numerów miesięcznych i jeden podwójny (lipcowo-sierpniowy). Ponieważ URANIA będzie dofinansowana (o co bardzo aktywnie się staramy) zasady prenumeraty są następujące:

1. URANIĘ w 1991 można zaprenumerować na trzy lub dowolną większą liczbę miesięcy.
2. Przyjmujemy cenę jednego zeszytu wraz z kolportażem (a dla numeru lipcowo-sierpniowego podwojną) jako
   a. dla członków, którzy opłacili składkę 2500,— zł (tzn. rocznie 30000,— zł).
   b. dla Instytucji i prenumeratorów niezrzeszonych 3000,— zł (tzn. rocznie 36000,— zł).
3. Pieniądze wpłacamy przekazem pocztowym gdzie w miejscu na korespondencję drukowanymi literami podajemy adres, na który URANIA ma być wysłana i jaki okres obejmuje prenumerata (można pieniądze wpłacić osobiście w PTMA). O ile składka nie jest opłacana wraz z prenumeratą, podajemy kiedy i w jakiej wysokości opłaciliśmy składkę. Prosimy, by nie wpłacać pieniędzy na konto, gdyż to bardzo wydłuża czas załatwienia spraw związanych z prenumeratą.
4. Pieniądze winny być wpłacone z co najmniej jednomiesięcznym wyprzedzeniem okresu rozpoczynającego prenumeratę tzn. kto wpłaci do końca listopada prenumeruje URANIĘ od stycznia. Kto wpłaci do końca marca prenumeruje URANIĘ od maja itd. Pojedyncze zeszyty będą sprzedawane po cenie produkcji. Tym, którzy opłacili prenumeratę postaramy się zachować cenę w trakcie trwania prenumeraty niezależnie od ewentualnego wzrostu kosztów.

CONTENTS

J. Smak — Pluto, Charon and... the Planet X?

M. Muciek, J. Rafalski, K. Jaroszewski — Austin 1989c$_1$ — a Sorrowful and Merry Story.

Chronicle: Where Does the Solar System End? — A New, Interesting Short Periodic Comet.

Historical Chronicle: Władysław Szaniawski (1861—1931).

Corner of an Astronomical Olympian.

Observations.

PTMA Chronicle.

New Books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Ю. Смак — Плутон, Харон и... планета X?

М. Мучек, Е. Рафальски, К. Ярошевски — Остин 1989c$_1$ грустная и весёлая история.

Хроника: Где кончается Солнечная система? — Новая, интересная короткопериодическая комета.

Историческая хроника:

Уголок астрономического олимпийца.

Наблюдения.

Хроника Общества (PTMA).

Новые книги.

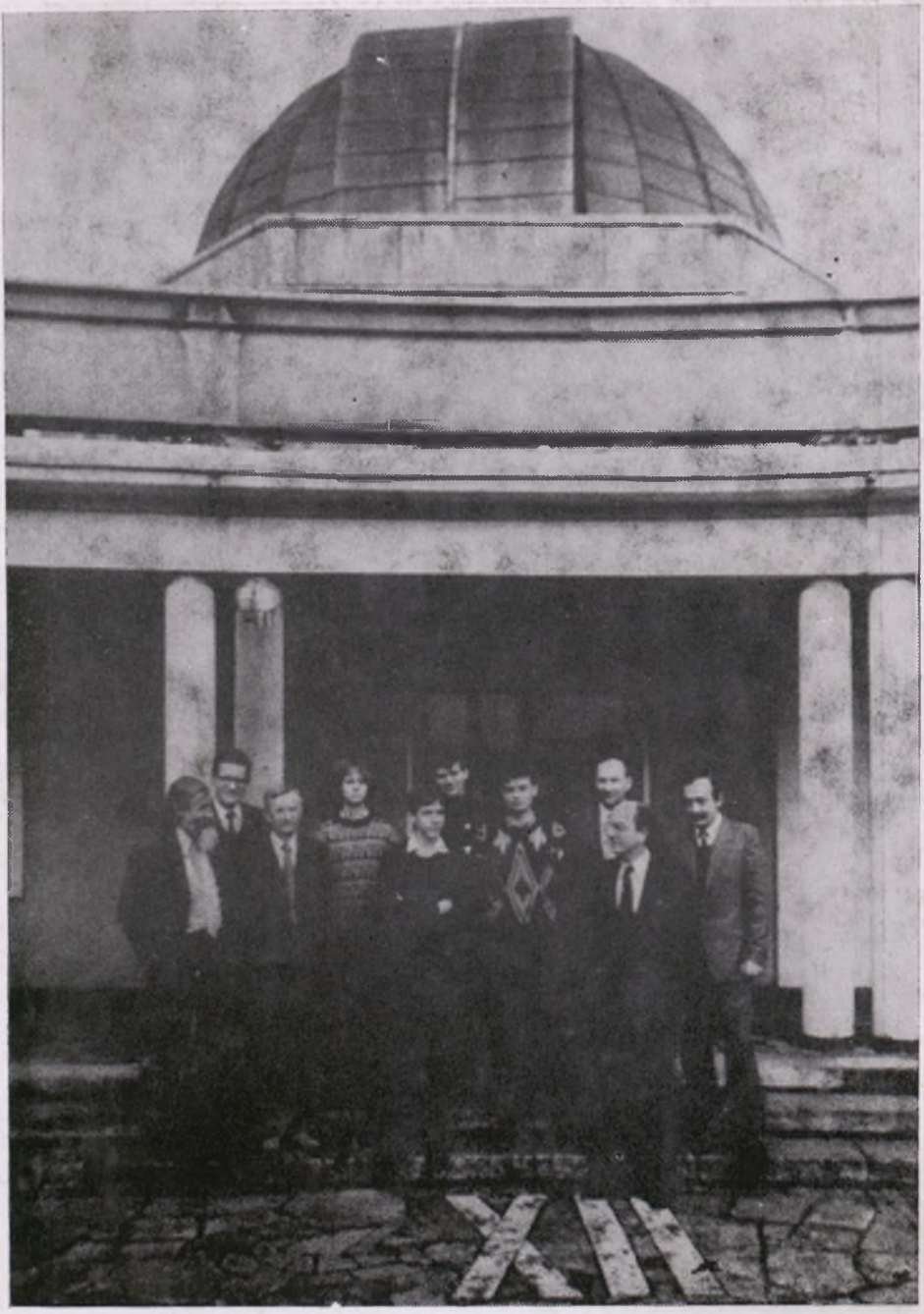
Астрономический календарь.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie komety Levyego (1990c) wykonane 26 sierpnia 1990 r. przez Leszka Marcinka za pomocą astrokamery 65/400 mm podczas 5 min. ekspozycji na filmie HL 27 DIN.
Druga strona okładki: Zdjęcie komety Levyego wykonane 24/25 sierpnia 1990 r. przez Jerzego Marcinka za pomocą aparatu Praktica MTL-5 z obiektywem Sonnar 3,5/135 mm na filmie HL 27 DIN.
Trzecia strona okładki: U góry — zdjęcie komety Levyego wykonane 24 sierpnia 1990 r. przez Arkadiusza Olecha za pomocą aparatu Zenit ET z teleobiektywem 2,8/1[illegible] mm przymocowanym do Meniscasa 150/2250 mm na filmie ILFORD HP5+ 27 DIN. U dołu — obserwacje plam słonecznych na ekranie Telementora 63/840 mm podczas młodzieżowego obozu astronomicznego Lamówkowo '90 (fot. J. Drozdowski).
Czwarta strona okładki: Laureaci XXXIII Olimpiady Astronomicznej w gronie przedstawicieli Komitetu Głównego Olimpiady. Stoją od lewej dr Henryk Brancewicz, prof. Jerzy Kreiner, prof. Józef Smak (przewodniczący Komitetu), Andrzej Kudlicki, Marcin Bownik, Przemysław Repetowicz, Grzegorz Bucheic, mgr Józef Greupner, dr Henryk Chrupała i mgr Marek T. Szczepański (fot. G. Zalot).

Wysyłamy mapy obrotowe nieba, cena wraz z wysyłką 6000,— zł dla członków (a 7000,— dla niezrzeszonych), „Poradnik Obserwatora Pozycji i Zakryć" — cena z wysyłką 12000,— zł dla członków (14000,— zł dla niezrzeszonych); „Amatorski Teleskop Zwierciadlany" — cena z wysyłką 4000,— zł dla członków (4800,— zł dla niezrzeszonych); pasek z kolorowymi zdjęciami ciał Układu Słonecznego (wydanie „Młodego Technika") — 600,— zł; „Instrukcja Obserwacji Meteorów" — 1000,— zł; „Instrukcja Obserwacji Gwiazd Zmiennych" — 1000,— zł. Przypominamy: pieniądze wysyłamy pocztą.

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. **Redaguje kolegium w składzie:** Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. **Adres redakcji:** ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. **Adres administracji:** Zarząd Główny PTMA, ul. św. Tomasza 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Cena umowna.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13 — Zam. 4529-90 — 2600


XIII