

17 11 40



URANIA

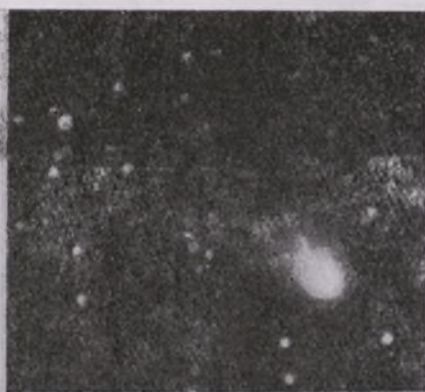
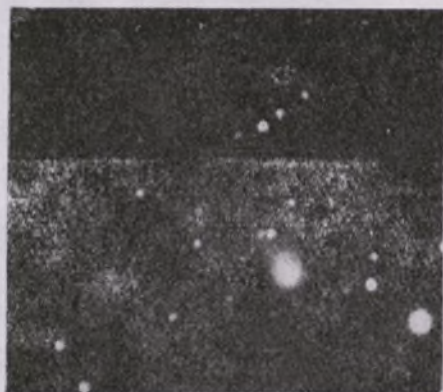
MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXII

KWIECIEŃ 1991

NR 4 (591)



A

(24)

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MŁODZIEŻNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXII KWIECIEŃ 1991 Nr 4 (591)

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK. CZASO-
PISMO ZATWIERDZONE PRZEZ MI-
NISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU
SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZA-
KŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIE-
LI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN.
OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5. 11. 66).

SPIS TREŚCI

Krzysztof Maślanka — Najnowsze dzieje hipotezy inflacji (98).

Marek Muciek — Wielki finał — Levy 1990c (103).

Kronika: Najbardziej długowieczne zjawiska na Słońcu (113) — Wielka Biała Plama na Saturnie (115) — Osiemnasty księżyc Saturna (116).

Konferencje i Zjazdy: Pierwszy Europejski Zjazd AAVSO (116).

Poradnik Obserwatora: Amatorski teleskop zwierciadlany systemu Cassegraina (119).

Obserwacje: Komunikat nr 11/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA (123)

Z korespondencji (123).

Nowości Wydawnicze: J. Dvořák, L. Krivský, Slunce náš život (124). — P. Moore, The Guinness Book of Astronomy (125).

Kalendarzyk Astronomiczny (126).

PL ISSN 0042-07-94

Niniejszy numer rozpoczyna dr Krzysztof MASŁANKA artykułem, będącym poniekąd kontynuacją opublikowanego na tych łamach przed prawie dwoma laty wprowadzenia do problemu inflacji Wszechświata. Od tamtej pory wiele się w kosmologii zmieniło. Modna wówczas hipoteza obecnie musi się bronić pod naporem nowych faktów obserwacyjnych i — jak twierdzi Autor — nie wiadomo czy wyjdzie z tego cało. Lekturę najnowszych dziejów tej koncepcji warto więc poprzedzić przypomnieniem sobie refleksji o kosmologii współczesnej, które ukazywały się w umerach 3—7 w 1989 roku.

Kolejne spośród głównych tematów proponowanych w tym miesiącu obrazują działalność miłośników astronomii. Dr Marek MUCIEK barwnie przedstawia wyniki obserwacji komety Levy'ego (1990c), która niespodziewanie uatrakcyjniła letnie niebo ubiegłego roku, dostarczając Sekcji Obserwatorów Komet PTMA okazji do zebrania rekordowej liczby ponad 1200 obserwacji wykonanych przez 63 osoby! Podobnie jak to zaangażowanie „komerciarzy”, cieszy rozwój bazy instrumentalnej amatorów w naszym kraju. Swymi doświadczeniami i osiągnięciami w tym zakresie dzielą się z nami Andrzej SCHINDLER (Poradnik Obserwatora) i Krzysztof ŚCIGALSKI (Z korespondencji). A zamieszczone w dziale Konferencje i Zjazdy sprawozdanie z europejskiego zjazdu największej na świecie organizacji obserwatorów gwiazd zmiennych (AAVSO) przyczyni się być może do ożywienia tej atrakcyjnej i mającej w Polsce bogate tradycje formy aktywności miłośników astronomii.

KRZYSZTOF MASŁANKA — Kraków

NAJNOWSZE DZIEJE HIPOTEZY INFLACJI

Rozumienie istoty rzeczywistego świata można niekiedy przybliżyć przez porównanie tego, co się dzieje — z tym, co by się działo, gdyby świat był inny.

David Lynden Bell

Problem ukrytej masy

Hipoteza inflacji kosmicznej*, po dziesięciu latach od jej opublikowania, znalazła swoje trwałe miejsce w podręcznikach kosmologii wczesnego Wszechświata. Pojawił się nowy termin: *standardowy model inflacyjny*. Nie znaczy to jednak, by był to już koniec wszelkich wątpliwości.

Jak pamiętamy, inflacja wymaga, aby gęstość materii we Wszechświecie była praktycznie dokładnie równa gęstości krytycznej (tj. teoretycznie obliczonej gęstości dla modelu płaskiego, $5 \cdot 10^{-30}$ g/cm³). Jednak najdokładniejsze pomiary tej wielkości dają co najwyżej kilka procent wymaganej wartości. Ponieważ mierzymy zwykle tylko to, co widać, pojawiła się momentalnie hipoteza, że ponad 90%, a więc zdecydowana większość masy Wszechświata to jakaś egzotyczna, nieświecąca, nie znana nam (niebarionowa) forma materii.

Dogmatyczne podejście do modelu inflacyjnego zabraniało podważania słuszności całego pomysłu i uruchomiło pomysłowość teoretyków, a ta, jak wiadomo, nie ma granic. W zasięgu zainteresowań pojawiły się od razu — jako podejrzane o granie roli brakującej masy — masywne neutrino (na ogół uważa się, że nie mają one masy), dalej axiony (cząstki, których nikt nigdy nie widział, konieczne jednak, by pewna szczególna symetria sił jądrowych, której w rzeczywistości nie obserwujemy, nie występowała też w teorii), na koniec, tzw. WIMP-y (z ang. *Weakly Interacting Massive Particles*, słabo oddziałujące cząstki masywne).

Przed przystąpieniem do weryfikacji wszystkich tych nieoczekiwanych i raczej sztucznych hipotez trzeba jednak odpowiedzieć na pytanie: czy warto? (Np. poważne poszukiwania axionów to, praktycznie biorąc, przede wszystkim wystąpienie do władz o olbrzymie fundusze na budowę większego niż kiedykolwiek elektromagnesu. Który rząd przyzna dotacje na eksperyment, który może dać wynik negatywny?) Czy korzyści, które przyniósł kosmologii model inflacyjny są istotnie tak cenne, by bez wahania zgadzać się na wszelkie jego kaprysy?

* *Urania*, nr 6/1989.

Jak dotąd większość kosmologów uważała, że naturalne uwolnienie kosmologii od przypadkowych koincydencji niemal zobowiązuje do uznania istnienia ukrytej masy jako faktu.

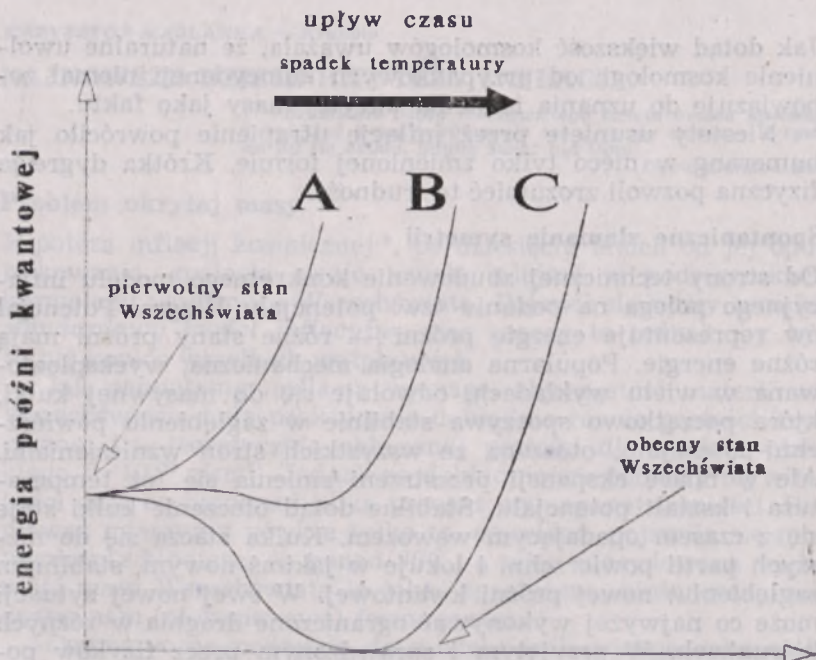
Niestety usunięte przez inflację utrapienie powróciło jak bumerang w nieco tylko zmienionej formie. Krótka dygresja fizyczna pozwoli zrozumieć tę trudność.

Spontaniczne złamanie symetrii

Od strony technicznej zbudowanie konkretnego modelu inflacyjnego polega na podaniu tzw. potencjału Higgsa. Potencjał ów reprezentuje energię próżni — różne stany próżni mają różne energie. Popularna analogia mechaniczna, wyeksploatowana w wielu wykładach, odwołuje się do masywnej kulki, która początkowo spoczywa stabilnie w zagłębieniu powierzchni-potencjału, otoczona ze wszystkich stron wzniesieniami. Ale w miarę ekspansji przestrzeni zmienia się też temperatura i kształt potencjału. Stabilne dotąd otoczenie kulki staje się z czasem opadającym wąwozem. Kulka stacza się do niższych partii powierzchni i lokuje w jakimś nowym, stabilnym zagłębieniu: nowej próżni kwantowej. W swej nowej sytuacji może co najwyżej wykonywać ograniczone dragnia w różnych kierunkach. W przyjętym i sprawdzonym przez fizyków podejściu, różne rodzaje tych drgań — to po prostu różne występujące w teorii cząstki elementarne. Nie są one zatem bytami elementarnymi, samymi w sobie; wszystkie ich cechy zależą od próżni, która jest tłem określającym ich istotę.

W sensie dobrze już przez fizyków poznanym, stopień symetrii tej nowej próżni jest niższy od stopnia symetrii próżni pierwotnej; mówi się o *spontanicznym złamaniu symetrii*. Rzecz w tym, że o ile pierwotna próżnia była stanem jedynym, nowa próżnia jest „zdegenerowana”. W slangu fizyków oznacza to, że istnieje wiele (cała różnorodność) możliwych stanów próżni. W praktyce prowadzi to do nowych rodzajów sił między cząstkami, nowych wartości mas cząstek; krótko mówiąc: nowa próżnia oznacza nową fizykę.

Niezależnie od dalszych losów całego pomysłu inflacji, ten punkt wart jest szczególnego podkreślenia. Spontaniczne złamanie symetrii pełni w fizyce cząstek elementarnych zupełnie podstawową rolę. Jest to niezbędna teoretyczna konstrukcja, dzięki której występujące w teorii cząstki zyskują masy. (Do czasu odkrycia tej konstrukcji przez Higgsa i Kibble'a teorie *gauge* były eleganckimi, ale nierealistycznymi modelami z powodu zerowych mas cząstek.)



pole skalarne \odot reprezentujące próżnię kwantową

Rys. 1. We współczesnej fizyce cząstek elementarnych ważną rolę gra pojęcie próżni. Jest to twór daleki od potocznie rozumianej nicości. W istocie, od próżni zależą np. masy wszelkich występujących w teorii cząstek elementarnych.

Matematycznym obiektem reprezentującym próżnię jest tzw. pole skalarne Higgsa. Odkrycie hipotetycznych kwantów tego pola, bozonów Higgsa, jest jednym z najsłynniejszych marzeń fizyków doświadczalnych; istnienie tych cząstek jednoznacznie wynika ze skądinąd bardzo udanego, modelu Weinberga-Salama — teorii unifikującej siły elektromagnetyczne i słabe.

Pole Higgsa posiada swoją energię. We wczesnych stadiach ewolucji Wszechświata wpływ tej energii na tempo rozszerzania, w szczególności na przebieg inflacji, jest bardzo istotny. Funkcyjna zależność energii pola Higgsa od wartości samego pola, tzn. kształt odpowiedniego wykresu, zmienia się wraz z temperaturą. (W kwantowej teorii pola można w sposób ścisły przypisać polom temperaturę.) Rysunek przedstawia, wynikającą z teorii, ewolucję wykresów energia-pole w zależności od temperatury.

Ponieważ przy rozszerzaniu się bardzo wczesnego Wszechświata temperatura obniża się, próżnie Wszechświata opisują kolejno, w miarę upływu czasu, wykresy A, B, C. Jest rzeczą istotną, iż stan próżni Wszechświata lokuje się zawsze w minimum energii. Z rysunków widać, że na początku minimum to osiagane jest dla zerowych wartości pola, ale z upływem czasu (oraz spadkiem temperatury) przesuwa się do wartości niezerowej. Zjawisko to nazywa się *spontanycznym złamaniem symetrii*.

Kosmologia inflacyjna poszła jeszcze dalej i wbudowała spontaniczne złamanie symetrii do scenariusza modelu Wszechświata. Krótko mówiąc, to już nie sztuczka sprytnych fizyków ratująca estetyczną teorię, ale realny epizod w dziejach wczesnego Kosmosu.

W przytoczonym powyżej porównaniu masywna kulka reprezentuje stan Wszechświata. W okresie powolnego staczenia się do stanu nowej próżni Wszechświat zdominowany jest przez energię starej próżni. Ta ostatnia, zgodnie z równaniami Einsteina, podlega odpychaniu, antygravituje, wywołując jednocześnie gwałtowną (wykładniczą) ekspansję, inflację. Im dłużej trwa to staczenie, tym dłuższy jest okres inflacji.

Kłopot jednak w tym, że aby model mógł przejść do dalszej, dobrze już poznanej ewolucji (np. do etapu nukleosyntezy), należy bardzo starannie dobrać parametry wspomnianego potencjału, czyli kształt powierzchni w naszej analogii — powinien on być dostatecznie płaski. W tym celu powstał cały przemysł produkujący stosowne potencjały. Okazało się, że ilość rozmaitych, raczej nieprawdopodobnych dostrojonych różnych parametrów, jest tutaj nienaturalnie wielka. Zaczęto zadawać sobie pytanie: czy Natura zechce być tak uprzejma, by skorzystała z naszych dziwnych potencjałów? Natomiast skrajni malkontenci zaczęli wzdychać do tych dawnych, dobrych czasów, gdy wszystko, co niejasne wkładano po prostu w pierwotne warunki początkowe.

Spójrzmy na problem z matematycznego punktu widzenia. Poszukujemy funkcji (energia) pewnej zmiennej (stan Wszechświata), ale z kilkoma parametrami *dowolnymi* (rodzaj kształtu powierzchni), których liczbowa wartość nie wynika jednak z naszej teorii. Wartościami tych parametrów można ruszać swobodnie, dopasowując je tak, by wynik był oczekiwany. Ale, jak to zauważył kiedyś George Gamow, jeśli teoria ma choćby pięć swobodnych parametrów, to można uzyskać właściwie dowolny kształt funkcji, np. kształt słońca!

Krótko mówiąc, kłopoty w postaci dowolnych warunków początkowych w kosmologii przedinflacyjnej, pojawiły się teraz w postaci dowolnych parametrów potencjału Higgsa.

Finał: rytualne harakiri?

Zresztą nie koniec na tym. Inflacja przewiduje istnienie dość konkretnych zaburzeń w strukturze próżni. Ślady tych zaburzeń, które wydawały się prowadzić do obecnych galaktyk, powinny znaleźć swe odbicie w rozkładzie na niebie temperatury mikrofalowego promieniowania tła. Jak dotąd niczego takiego nie odkryto, reliktywne tło jest bardzo izotropowe. Niezręczność sytuacji pomysłowych teoretyków dobrze oddaje szczerą wypowiedź kosmologa z Chicago, Michaela Turnera

na Pierwszym Międzynarodowym Sympozjum na temat Cząstek, Strun i Kosmologii (PASCOS-90) w Bostonie w marcu 1990 r.:

Chwila prawdy jest bliska. Wkrótce czułość pomiarów promieniowania tła (przez satelitę COBE) osiągnie 3 części na milion. Jeśli do tej chwili nie wykryje się fluktuacji w dużych skalach kątowych, wtedy my, szermierze standardowego modelu inflacyjnego, będziemy honorowo zobowiązani do popelnienia rytualnego samobójstwa.

Ostatnio, w jakims akcie desperackiej rozpacz, jeden z tych szermierzy, Paul Steinhardt, wystąpił na łamach *Nature* (marzec 1990) z wersją inflacji rozszerzonej (*extended inflation*), która nie wymaga już, by wszechświat był dokładnie, lecz jedynie w przybliżeniu, płaski. Teoretyczna sztuczka polega tym razem na wygrzebaniu z lamusa fizyki i odsmazeniu starego pomysłu z czasów Eddingtona i Diraca, który zakłada zmienność w czasie „stałej” grawitacyjnej i sklejeniu tego z ideą inflacji. Ale tym razem kosmologowie dalecy są od entuzjazmu, z jakim przyjęli pierwszą publikację Gutha.

Oto więc sławny model inflacyjny: przebój kosmologii dekady lat osiemdziesiątych, najdalej w głąb czasu wysunięty przyczółek teoretyków. Choć robił wrażenie bardzo udanego, wciąż poprawiano go i doskonalono, tak że przez kilka lat pojawiał się w coraz to innych, „ostatecznych” wersjach. Dumny i pewny siebie, miał wyjaśnić wiele zagadkowych cech Wszechświata na sposób rzetelny, fizyczny, w przeciwieństwie do zasady antropicznej, która czyni to bez zrozumienia, „filozoficznie”. Potem nagle okazało się, że można i trzeba, bez zażenowania i zupełnie legalnie, pogodzić go z zasadą antropiczną (chaotyczna inflacja Andrieja Lindego). Ale teraz, po licznych metamorfozach (na koniec swej kariery?) zmuszony, by wezwać do współpracy inną, starą i zupełnie już zapomnianą ideę zmiennej w czasie „stałej” grawitacji...

Czyżby istotnie, po początkowych sukcesach i powszechnej akceptacji, inflację miał spotkać los modelu stanu stacjonarnego, kiedyś tak popularnego (z przyczyn filozoficznych — unikał Wielkiego Wybuchu), a obecnie całkowicie zarzuconego, jako sprzecznego z obserwacjami?

Aktualny status modelu inflacyjnego lapidarnie określił w swym komentarzu jeden z edytorów tygodnika *Nature*, David Lindley: „To piękny obraz ale wprawiony w brzydkie ramy”.

MAREK MUCIEK — Toruń

WIELKI FINAŁ — LEVY 1990c

Jesień roku 1990 mieliśmy dość spokojną. Wydaje się, że trwająca ponad rok parada jasnych komet dobiegła końca. Trzeba przyznać, że widowisko zostało wybornie zaaranżowane, zupełnie jakby jego Reżyser pobierał nauki u mistrza Hitchcocka (a może było odwrotnie?). Zgodnie z klasyczną definicją dreszczowca rozpoczęło się od „trzęsienia ziemi”, czyli zenującego blamażu związanego z kometa Brorsena-Metcalfa (1989o). Potem zaś, napięcie rosło, tzn. każdy następny „akt dramatu” był ciekawszy od poprzedniego. Na otarcie łez po Brorsen-Metcalfie pojawiła się więc kometa Okazaki-Levy-Rudenko (1989r). Pod koniec roku 1989 śmignęła przez nasze niebo kometa Aarsetha-Brewingtona (1989a₁), którą mało kto w Polsce zdążył zobaczyć. Wiosną 1990 niebo ozdobiła nam kometa Austina (1989c₁). Co prawda nie zaspokoila ona nadziei, które rozbudziła, ale była jednak bardzo efektownym zjawiskiem. W czasie, kiedy wszyscy zachwycali się jeszcze kometa Austina, po drugiej stronie nieba pojawił się nowy obiekt. Miał 10 wielkość gwiazdową, gdy 20 maja 1990 r. po raz pierwszy dojrzał go David Levy. Szósta kometa odkryta przez tego amerykańskiego miłośnika astronomii okazała się upragnionym „deserem”. Rozpoczął się wielki finał spektaklu; z fanfarami fortissimo i uderzeniami w kotły. Przesadne porównanie? Chyba nie. W sierpniu 1990 r. kometa Levy'ego 1990c stała się widoczna gołym okiem (nawet w mieście!) i ozdobiona była szeregami, wachlarzowatym warkoczem.

Z podobnym crescendo rozwijała się aktywność Sekcji Obserwatorów Komet PTMA. Początek był skromny. Dla pierwszych dwóch komet zbieraliśmy po niecałe 200 obserwacji, wykonanych przez ok. 30 osób¹. Kometę Austina obserwowały już 42 osoby, które nadesłały w sumie ponad 400 obserwacji². Wydawało się to rekordem, który trudno będzie pobić. Tymczasem dla komety Levy'ego aż 63 osoby wykonały ponad 1200 obserwacji! Samo wpisanie takiej masy danych do komputera było nie lada pracą. A było to zadanie nieuniknione i pilne. Zasadniczym celem naszej działalności jest bowiem przesłanie zebranych surowych wyników do komputera w re-

¹ Patrz *Urania* nr 2/90 i 6/90.

² Patrz *Urania* nr 11/90.

Tabela I

Obserwator	Miejscowość	Użyty sprzęt
Jacek Adamik	Zrećin	B30 L67 R68 L250
Jarosław Bandurowski	Zabrze	B40 B50 R100 M150
Leszek Benedyktowicz	Kraków	B30 R64 L77
Marcin Betlej	Bielsko B.	B35 B50
Robert Bodzoń	Jarosław	B50
Grzegorz Ciura	Mroczków	B35 B50
Ryszard Cnota	Puławy	B50 R64
Robert Cwiertnia	Jelenia Góra	R50 L67
Grzegorz Dalek	Zychlin	R64 R68
Oskar Dereń	Wałbrzych	B30 B50 L67
Marcin Filippek	Jerzmanowice	B60 B100
Mariusz Gamracki	Rzeszów	B40 R50 R66
Mirosław Goździewski	Przasnysz	L70
Marcin Górko	Łódź	B50 B60 L67
Radosław Grochowski	Swidnica	B35 R50
Mariusz Iwański	Piła	R66 R75
Krzysztof Jaroszewski	Toruń	B40
Grzegorz Kaczmarczyk	Gdańsk	B50
Kazimierz Kandefer	Krosno	T200
Grzegorz Kiełtyka	Krosno	B50 B60 R64 L67 M100
Andrzej Kolasinski	Frombork	B40 R100 M150
Szymon Kołodziej	Mielec	R66
Artur Komorowski	Łódź	R40 L67
Maciej Konacki	Toruń	B50
Janusz Kosiński	Wyszków	B30 B50 R67 R100 L150 L310
Kazimierz Kosz	Chorzów	B50 R65 L150
Witold Kremienowski	Wrocław	R50
Mirosław Laskowski	Łódź	R64
Józef Lubas	Krosno	B50
Jerzy Lukaszewicz	Warszawa	B45 B67 L150
Elżbieta Łukaniuk	Krosno	B60 R64
Sabina Łukaniuk	Krosno	B60 R64
Andrzej Marañda	Diutów	B50
Lesław Materniak	Krosno	B50
Wacław Moskał	Krosno	B60 R64
Daniel Mułiński	Wałbrzych	B60
Aleksander Nowaczyk	Uniejów	L67
Tomasz Ogaza	Lubsza	R50 L67
Arkadiusz Olech	Pruszcz Gd.	B30 B40 B50 B60 B70
Mieczysław Paradowski	Ludwin	B50 B60 R68 R80 L200
Małgorzata Patyna	Sepólno Kr.	B50
Łukasz Perec	Krosno	R60
Piotr Perec	Łódź	B35 L67
Tomasz Piotrowski	Gdańsk	B40
Janusz Pleszka	Kraków	B35 B66 B100 M350
Przemysław Powalko	Malbork	B60

ciąg dalszy na następnej stronie

Tabela I
dokończenie

Jerzy Rafalski	Toruń	B40 R68
Marcin Rzepka	Krosno	B30 L70
Zbigniew Rzepka	Lublin	B35 R67
Artur Sankowski	Sochaczew	B40 B50 L70
Jarosław Skalski	Niepołomice	B50
Krzysztof Socha	Piórków	B40 B60 R100 L310
Jerzy Speil	Wałbrzych	B50 B80 L150
Robert Szaj	Pasiek	B40 B64 R100 L150 L310
Mieczysław Szulc	Tuchola	R45 B50 R63 R80
Tomasz Ścieżor	Kraków	B60 R67
Mariusz Świętnicki	Zrećin	B50 R68 L250
Piotr Urbański	Zychlin	R64
Tomasz Weselak	Okonin	B50
Janusz Wiland	Warszawa	B50 R66
Artur Wiśniewski	Pruszcz Gd.	B30 B40 B50 B60 B70
Przemysław Woźniak	Poznań	B50 B60
Marek Żeromski	Złotów	B34 B50

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

dakcji pisma *International Comet Quarterly*, które archiwizuje i publikuje dane z całego świata. „Produktem ubocznym” tej pracy jest opracowanie naszych polskich wyników, zaprezentowane poniżej.

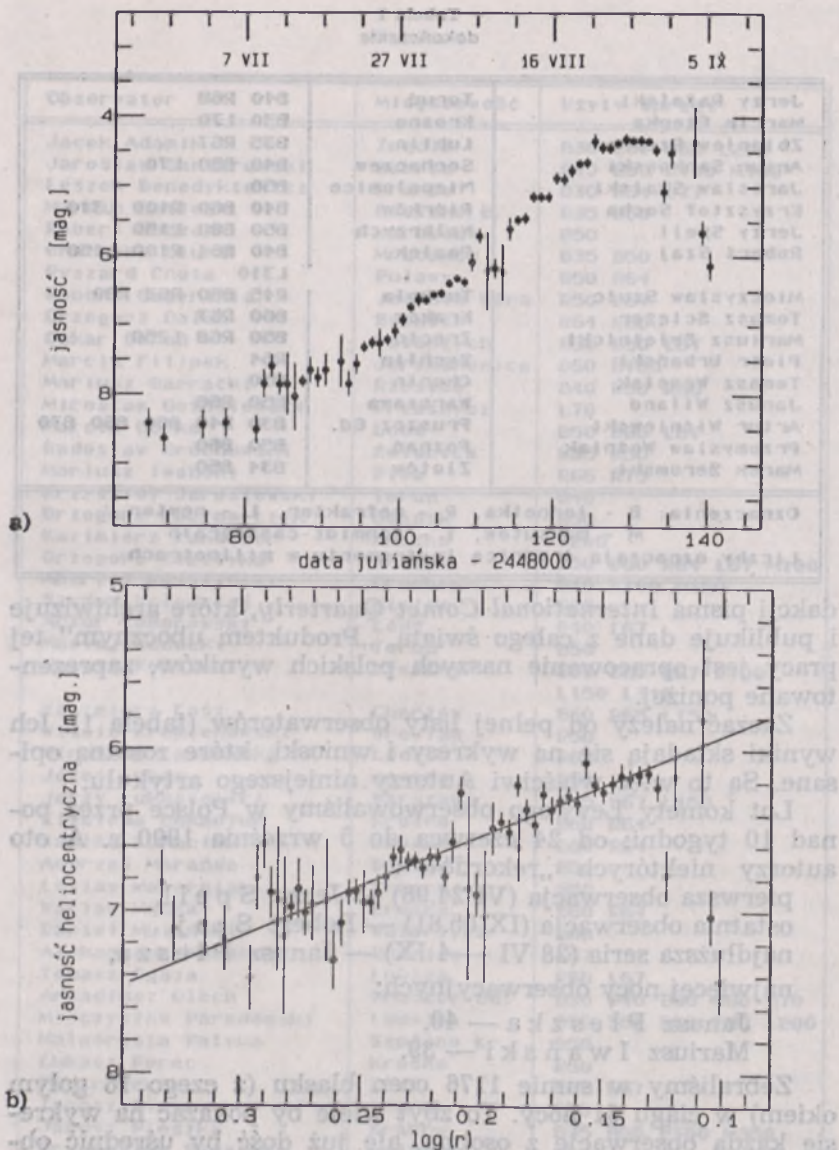
Zacząć należy od pełnej listy obserwatorów (tabela 1). Ich wyniki składają się na wykresy i wnioski, które zostaną opisane. Są to więc właściwi Autorzy niniejszego artykułu.

Lot komety Levy'ego obserwowaliśmy w Polsce przez ponad 10 tygodni: od 24 czerwca do 5 września 1990 r. A oto autorzy niektórych „rekordów”:

pierwsza obserwacja (VI 24.98) — Jerzy Speil,
ostatnia obserwacja (IX 05.81) — Robert Szaj,
najdłuższa seria (28 VI — 4 IX) — Janusz Plesza,
najwięcej nocy obserwacyjnych:

Janusz Pleszka — 40,
Mariusz Iwański — 39.

Zebraliśmy w sumie 1176 ocen blasku (z czego 16 gołym okiem) w ciągu 61 nocy. To zbyt wiele by pokazać na wykresie każdą obserwację z osobna, ale już dość by uśrednić obserwacje wykonane jednej nocy — sytuacja, o jakiej dotychczas mogliśmy tylko pomarzyć. Taką właśnie krzywą blasku widzimy na rys. 1a. Powstała ona z 1160 ocen blasku, zredu-



Rys. 1. a) Krzywa blasku komety Levy'ego 1990c według danych zebranych przez Sekcję Obserwatorów Komet PTMA.

b) Jasność komety zredukowana do stałej odległości od Ziemi (1 j.a.) w funkcji logarytmu jej odległości od Słońca.

kowanych na standardową średnicę teleskopu 6.84 cm, i uśrednionych w odcinkach 1-dobowych (od południa do południa). Obserwacje wykonane gołym okiem nie zostały tu uwzględnione, ponieważ nie bardzo wiadomo jak zredukować je do wspólnej średniej. Pionowe kreski mają sens błędów średnich kwadratowych średniej arytmetycznej. Wyjątkiem jest punkt ostatni i sześć pierwotnych. Są to pojedyncze pomiary i przypisano im sztucznie błąd 0.2 mag. Zauważmy, że w większości wypadków błąd jest bardzo drobny, poniżej 0.1 mag.

Nie licząc małych wahań, jasność całkowita głowy komety Levy'ego rosła aż do końca sierpnia mniej więcej zgodnie z wszeźniejszymi przewidywaniami. Największy blask — 4.3 mag. — osiągnęła pomiędzy 26 a 28 sierpnia. To właśnie wtedy widywano ją gołym okiem, nawet w środku wielkomiejskiego osiedla (oczywiście trzeba było wiedzieć, w którą stronę spojrzeć). Jednak w ostatnim tygodniu naszych obserwacji jej jasność spadła o ok. 1.5 mag. Owszem, pewnego pociemnienia oczekiwano, ponieważ właśnie w tym czasie kometa zaczęła oddalać się od Ziemi (choć wciąż zbliżała się do Słońca). Ale czy w ten sposób można wyjaśnić aż tak gwałtowny spadek blasku? Przekonamy się o tym przekształcając zwykłym sposobem³ krzywą blasku z rys. 1a do postaci przedstawionej na rys 1b. Użyskujemy w ten sposób tzw. heliocentryczną krzywą blasku komety, a więc zależność jasności głowy komety, oglądanej ze stałej odległości $\Delta = 1$ j.a., w funkcji logarytmu odległości komety od Słońca. Gdyby kometa Levy'ego zachowywała się „klasycznie”, to wykres taki byłby linią prostą, rosnącą aż do momentu przejścia przez peryhelium (które nastąpiło 24 X 1990 r. w odległości 0.94 j.a. od Słońca). Faktycznie, zaobserwowaliśmy liniowy wzrost heliocentrycznego blasku aż do 29 VIII ($\log(r) = 0.13$). Załamanie po tej dacie, które widzieliśmy na rys. 1a, występuje jednak i na tym wykresie. A więc nie jest ono skutkiem rosnącej od tego właśnie momentu odległości komety od Ziemi. A może jest to złudzenie? Warunki obserwacji komety na przełomie sierpnia i września psuły się gwałtownie, kometa była coraz niżej nad horyzontem. W takiej sytuacji bardzo łatwo o grubą błąd, nawet u kilku niezależnych obserwatorów. Nasze dane nie pozwalają na rozstrzygnięcie tego dylematu. Jednak obserwacje wykonane jesienią w krajach leżących bardziej na południe nie pozostawiają cienia wątpliwości (ani nadziei na

³ Patrz *Urania* nr 8/87, str. 235.

przyszłość). Rzeczywiście, poczynając od ostatnich dni sierpnia kometa Levy'ego zaczęła szybko słabnąć, osiągając parę tygodni przed peryhelium 6 wielkość gwiazdową, zamiast oczekiwanej 5. A więc kometa Levy'ego nie uniknęła katastrofy, która wydaje się być udziałem większości komet jednopojawieniowych. Po efektywnym „wejściu” na niebo, podczas którego blask komety rośnie zwawo wraz z malejącą odległością od Słońca, w pewnym momencie następuje dość nagłe uspokojenie — kometa przestaje reagować na rosnący strumień promieniowania słonecznego tak wrażliwie jak przedtem. W przypadku dwóch poprzednich komet: Austina 1989c₁ i Okazaki-Levy-Rudenko 1989r, mieliśmy w Polsce pecha. Moment „zatkania się” komety następował, zanim weszła ona na nasze niebo. Tym razem mieliśmy więcej szczęścia. Kometa Levy'ego osłabła schodząc już na niebo południowe, a więc zawodu doznali nasi koledzy z antypodów.

Linia prosta wykreślona na rys. 1b ilustruje prawo, według którego zmieniał się blask komety Levy'ego w lipcu i sierpniu 1990. Wobec „katastrofy” z końcem sierpnia do wyznaczenia jej wykorzystaliśmy tylko obserwacje wykonane przed 30 VIII (ok. 1100 punktów). Równanie tej prostej jest następujące:

$$m_1 - 5 \cdot \log(\Delta) = 5.3 + 6.24 \cdot \log(r), \quad (1)$$

gdzie jak zwykle:

m_1 — obserwowana całkowita jasność otoczki,

Δ — odległość komety od Ziemi,

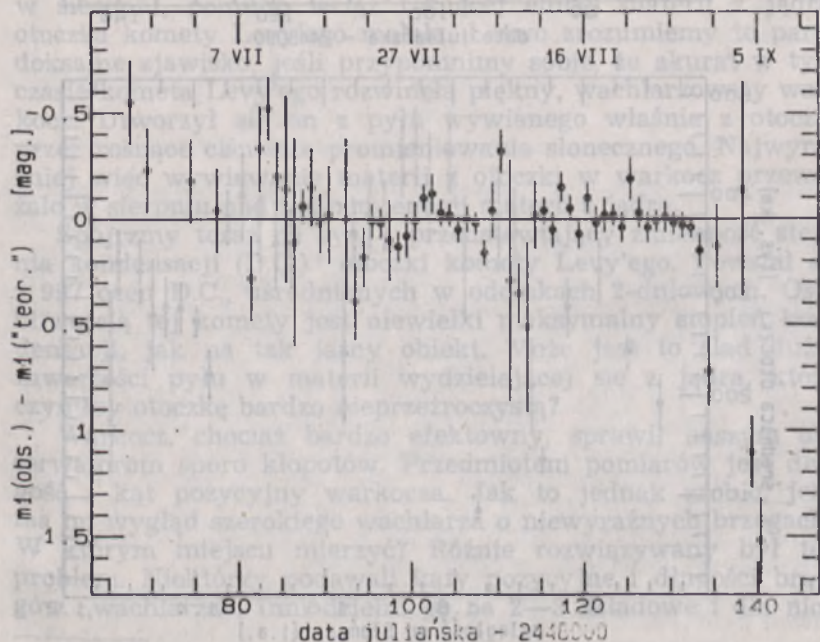
r — odległość komety od Słońca.

Jasność absolutna komety — 5.3 mag. — jest bardzo duża. W tym sensie kometa Levy'ego okazała się jedną z najjaśniejszych w latach 80-tych (po komecie Halleya i Austina 1989c₁ w jej wczesnym okresie). Natomiast współczynnik kierunkowy — 6.24 — jest stosunkowo mały. Oznacza on, że blask komety rósł jak jej odległość od Słońca w potęgze —2.5, czyli tylko nieco szybciej niż strumień energii otrzymywanej ze Słońca. Obserwacje wykonane we wrześniu i październiku 1990 r., dostępne nam w chwili pisania niniejszego artykułu (styczeń 1991 r.), są nieliczne, ale pozwalają zorientować się na czym polegała „katastrofa” z końca sierpnia. Wydaje się, że nie uległa zmianie jasność absolutna, a tylko zmniejszył się współczynnik kierunkowy — do wartości ok. 5.

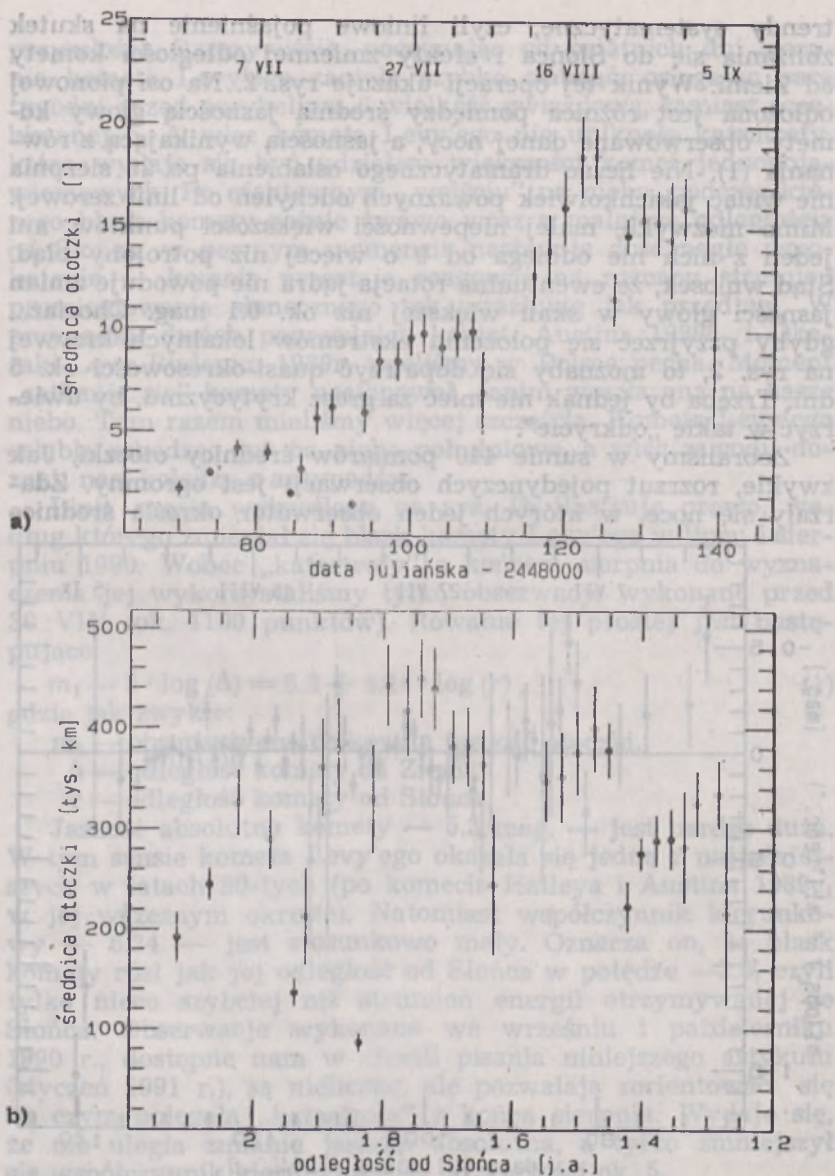
Sprawdźmy, czy nasze dane nie zawierają oznak okresowych zmian jasności, które mogłyby być wynikiem rotacji jądra. W tym celu musimy usunąć z krzywej blasku (rys. 1a)

trendy systematyczne, czyli liniowe pojaśnienie na skutek zbliżania się do Słońca i efekty zmiennej odległości komety od Ziemi. Wynik tej operacji ukazuje rys. 2. Na osi pionowej odłożona jest różnica pomiędzy średnią jasnością głowy komety, obserwowaną danej nocy, a jasnością wynikającą z równania (1). Nie licząc dramatycznego osłabienia po 29 sierpnia nie widać jakichkolwiek poważnych odchyłeń od linii zerowej. Mimo niezwykle małej niepewności większości punktów, ani jeden z nich nie odbiega od 0 o więcej niż potrojony błąd. Stąd wniosek, że ewentualna rotacja jądra nie powoduje zmian jasności głowy w skali większej niż ok. 0.1 mag. Choć... gdyby przyrzeć się położeniu ekstremów lokalnych krzywej na rys. 2, to możnaby się dopatrzeć quasi-okresowości ok. 5 dni. Trzeba by jednak nie mieć za grosz krytycyzmu, by uwierzyć w takie „odkrycie”.

Zebrałiśmy w sumie 440 pomiarów średnicy otoczki. Jak zwykle, rozrzut pojedynczych obserwacji jest ogromny. Zdarzały się noce, w których jeden obserwator określa średnicę



Rys. 2. Różnice pomiędzy obserwowaną średnią jasnością komety, a jasnością na dany dzień wyliczoną z ogólnego prawa jej zmienności przed 30 VIII 1990 r. (równanie 1).



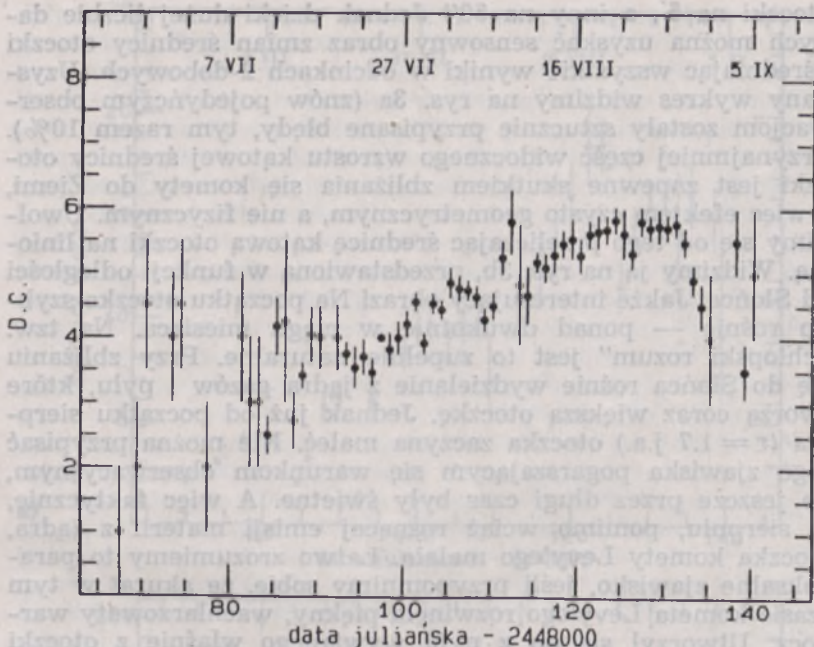
Rys. 3. a) Zmienność kątovej średnicy otoczki komety Levy'ego 1980c (w minutach łuku).
b) Zmienność liniowej średnicy otoczki.

otoczki na 5', a inny na 50'! Jednak dzięki dużej liczbie danych można uzyskać sensowny obraz zmian średnicy otoczki uśredniając wszystkie wyniki w odcinkach 2-dobowych. Uzyskany wykres widzimy na rys. 3a (znów pojedynczym obserwacjom zostały sztucznie przypisane błędy, tym razem 10%). Przynajmniej część widocznego wzrostu kątowej średnicy otoczki jest zapewne skutkiem zbliżania się komety do Ziemi, a więc efektem czysto geometrycznym, a nie fizycznym. Uwolniliśmy się od tego przeliczając średnicę kątową otoczki na liniową. Widzimy ją na rys. 3b, przedstawioną w funkcji odległości od Słońca. Jakże interesujący obraz! Na początku otoczka szybko rośnie — ponad dwukrotnie w ciągu miesiąca. Na tzw. „chłopski rozum” jest to zupełnie naturalne. Przy zbliżaniu się do Słońca rośnie wydzielanie z jądra gazów i pyłu, które tworzą coraz większą otoczkę. Jednak już od początku sierpnia ($r = 1.7$ j.a.) otoczka zaczyna maleć. Nie można przypisać tego zjawiska pogarszającym się warunkom obserwacyjnym, bo jeszcze przez długi czas były świetne. A więc faktycznie, w sierpniu, pomimo wciąż rosnącej emisji materii z jądra, otoczka komety Levy'ego malała. Łatwo zrozumiemy to paradoksalne zjawisko, jeśli przypomnimy sobie, że akurat w tym czasie kometa Levy'ego rozwinęła piękny, wachlarzowaty warkocz. Utworzył się on z pyłu wywianego właśnie z otoczki przez rosnące ciśnienie promieniowania słonecznego. Najwyraźniej więc wywiewanie materii z otoczki w warkocz przeważało w sierpniu nad tempem emisji materii z jądra.

Spójrzmy teraz na rys. 4 przedstawiający zmienność stopnia kondensacji (D.C.)⁴ otoczki komety Levy'ego. Powstał on z 997 ocen D.C., uśrednionych w odcinkach 2-dniowych. Osobliwością tej komety jest niewielki maksymalny stopień kondensacji, jak na tak jasny obiekt. Może jest to ślad dużej zawartości pyłu w materii wydzielającej się z jądra, który czyniłby otoczkę bardzo nieprzeźroczystą?

Warkocz, chociaż bardzo efektowny, sprawił naszym obserwatorom sporo kłopotów. Przedmiotem pomiarów jest długość i kąt pozycyjny warkocza. Jak to jednak zrobić, jeśli ma on wygląd szerokiego wachlarza o niewyraźnych brzegach? W którym miejscu mierzyć? Różnie rozwiązywany był ten problem. Niektórzy podawali kąty pozycyjne i długości brzegów „wachlarza”. Inni dzielili go na 2—3 składowe i dla nich

⁴ Dla przypomnienia: DC = 0 gdy otoczka jest gładko rozmyta, bez śladu zgęszczenia centralnego; DC = 9 gdy otoczka jest gwiazdopodobna (lub planetopodobna).



Rys. 4. Stopień kondensacji głowy komety Levy'ego 1990c.

podawali odpowiednie wartości. Większość mierzyła środek warkocza. Nic dziwnego, że w tej sytuacji dostaliśmy wyniki nie lepsze niż zazwyczaj. Co prawda zebraliśmy aż 186 pomiarów warkocza — liczba dotychczas niebywała — lecz na wykresach tworzą one tylko nieregularne chmury. Nie warto więc ich pokazywać. Można tylko opisać ogólne wrażenie. Wydaje się więc, że rozwartość „wachlarza” nie zmieniała się w lipcu i sierpniu. Jedni oceniali ją na kilkanaście stopni, inni na ponad 100° . Przeciętnie podawano 40° . Długość warkocza chyba rosła, w końcu sierpnia osiągając w oczach niektórych obserwatorów ponad 3° , choć dla innych w tym czasie wynosiła zaledwie ok. $10'$. Kąt pozycyjny nie jest wart żadnego komentarza. Zdaje się, że w przypadku tak szerokiego warkocza pojęcie to w ogóle traci sens.

Zresztą, niech się martwią o to ludzie, którzy zechcą opracować pełną kolekcję obserwacji komety Levy'ego 1990c, jaką zbierze *International Comet Quarterly*. A będzie co opracowywać! Niewykluczone, że Kometa Levy'ego okaże się najlepiej obserwowaną kometa w historii. Do lipca 1990 r. archi-

wum *International Comet Quarterly* zebrało ponad 33000 ocen blasku 227 komet, wykonanych w latach 1909—1990. A oto pięć „rekordzistek” (w nawiasach liczba obserwacji wykonanych przez naszą sekcję):

1. P/Halley	6345 obs. (223)
2. Bradfield 1987 XXIX (= 1987s)	1857 (182)
3. Liller 1988V (= 1988a)	1066 (183)
4. Okazaki-Levy-Rudenko 1989r	909 (179)
5. P/Brorsen-Metcalf	805 (159)

W tej hierarchii nie uwzględniono jeszcze komety Austina 1989c₁. Jak widać z powyższego zestawienia, jeśli obserwatorzy w innych krajach okażą się równie skuteczni jak nasi, to kometa Levy’ego 1990c ma szansę pobić nawet samą słynną kometa Halleya. Na jak długo?

KRONIKA

Najbardziej długowieczne zjawiska na Słońcu

Najtrwalsze, a jednocześnie najbardziej zmienne i jedno z najbardziej subtelných zjawisk słonecznej aktywności to protuberancje.

Najdłużej trwające — bo najczęściej powstają w sąsiedztwie plam i nie znikają wraz ze zniknięciem tych ostatnich ale pozostają wiele miesięcy — nawet prawie do roku — tyle tylko, że stają się coraz dłuższe, oddalają się od centrum aktywności, wędrują ku biegunom, gdzie powoli się rozwiewają. O ile przy tym pierwotnie mogły być wstęgami o kierunku równoległym do południka, to w miarę starzenia się wyciągają się wzdłuż równoleżników słonecznych.

Najbardziej zmienne — wystarczy popatrzeć na serię kolejnych zdjęć którejkolwiek protuberancji, żeby stwierdzić, że kształt jej zmienia się nieraz równie radykalnie, jak kształt ziemskich chmur. Ale skala zjawiska jest znacznie większa. Długość protuberancji dochodzi do 100 tys. km, wysokość niewiele mniej, a w wypadku protuberancji wybuchowych sięga nawet miliona kilometrów, a jednocześnie ich szerokość — podobnie jak grubość papieru stronicy w *Uranii* w stosunku do jej długości — jest równa około 4—6 tys. km. Wygląda więc jak ogromna kurtyna wisząca w koronie słonecznej, wspierająca się co pewien odstęp w fotosferze słonecznej. Kurtyna jest więc w ten sposób związana z niższymi warstwami atmosfery słonecznej.

Jedna z najbardziej subtelných — bo tylko korona słoneczna jest bardziej zbliżona do laboratoryjnej próżni. Gęstość gazu w protuberancjach wynosi zaledwie 10^{11} — 10^{12} atomów w centymetrze sześciennym,

a więc tylko około 100 razy więcej niż w koronie. Przy tak małej gęstości, ale dużej w porównaniu z koroną, temperatura w protuberancji jest niewiele wyższa niż w fotosferze, a więc jest o 3 rzędy wielkości niższa niż w koronie.

Te dwie ostatnie cechy są najbardziej paradoksalne. Kilkaset razy gęstszy gaz zawieszony jak cienka kotara w znacznie mniej gęstym, a jednocześnie znacznie gorętszym ośrodku koronalnej plazmy powinien prowadzić do szybkiego spadku w dół, lub ogrzania i spowodowania rozpląnięcia się całego utworu w koronie. A tymczasem ta gęsta, chłodna inkrustacja trwa miesiące i nie maleje, ale początkowo znacznie rośnie. Jak to jest możliwe? Jaka siła utrzymuje te dziwne obłoki w koronalnej prawie próżni? Siłą tą jest pole magnetyczne sięgające w protuberancjach natężenie od kilku do kilkudziesięciu gaussów.

Aktywność protuberancji przebiega nieco inaczej niż aktywność plam. Ich zyciem rządzią pola magnetyczne występujące w koronie słonecznej, choć źródłem ich są plamy, ale źródła tych ostatnich leżą dość głęboko pod fotosferą. Główna różnica, rzucająca się w oczy, to ograniczenie występowania plam do pasa przyrównikowego. Nie obserwuje się plam dalej od równika niż około 40° , podczas gdy protuberancje sięgają do samych biegunów.

Na zakończenie jeszcze jedno „naj”. Protuberancje są najtrudniejsze do obserwowania na gwiazdach. Do niedawna w ogóle nie było takich obserwacji. Pierwszy i jak dotąd jedyny wyłom stanowi gwiazda 32 Cygni. Jest to normalna gwiazda zaćmieniowa, nadolbrzym. Całkowity czas zaćmienia wynosi więc około 3 tygodni. Sama faza całkowitości ciągnie się przez 16 dni. Sto razy większy od jasnego składnika nadolbrzym zasłania go i powoli przesuwa się przed nim, wygaszając dla obserwatora gorącą białą gwiazdę, także będącą nie ułomkiem, bo większą od Słońca. Przed 10 laty obserwowano to zaćmienie z pokładu satelity IUE (International Ultraviolet Explorer) w dwu przedziałach długości fali, a mianowicie w linii 2650 Å i w linii 1350 Å. W tym pierwszym przedziale widma zaćmienie przebiegało zwyczajnie; dość szybki spadek jasności, długotrwała faza całkowitości i równie szybki wzrost jasności. W drugiej linii po fazie całkowitości nastąpił nieduży wzrost jasności i potem znowu zaćmienie całkowite, które wystąpiło około 3—4 dni po pierwotnym zaćmieniu i trwało około 6 dni. Tak jakby na brzegu tarczy nadolbrzyma pojawiło się jakieś wybrzuszenie, zasłaniające mniejszą jasną gwiazdę. Wybrzuszenie to, przezroczyste w dłuższej fali, okazało się nieprzezroczyste w promieniowaniu bardziej krótkofalowym. Nie może być ono niczym innym jak tylko spokojną protuberancją rozciągającą się równoległe do powierzchni nadolbrzyma o długości równej około 30 promieniom Słońca (około 1/6 promienia gwiazdy). Wysokość tej zasłony gazowej oceniono na około 15 promieni Słońca (ponad 10 milionów kilometrów). Gęstość tej spokojnej protuberancji była równa około 10^{12} atomów wodoru w centymetrze sześciennym, była więc o rząd większa od gęstości chromosfery tej gwiazdy. Wyliczono też pole magnetyczne konieczne do podtrzymania takiej protuberancji — okazało się, że wystarczy słabe, o natężeniu około 6 gaussów pole magnetyczne. Dane te opublikował w 1983 r. K. P. Schröder.

Jak dotychczas jest to jedyna tego rodzaju obserwacja, a możliwa była dzięki wydostaniu się poza ziemską atmosferę. Ze spodu naszego powietrznego oceanu nie można przecież obserwować tak krótkofalo-

wego promieniowania. Istnieją pewne wskazówki, że podobne zjawisko da się zaobserwować i u innych gwiazd, ale na razie są to tylko zarysy możliwości. Sławę pierwszeństwa zyskała więc ogromna gwiazda zaćmieniowa 32 Cygni.

JAN MERGENTALER

Wielka Biała Plama na Saturnie

Do najbardziej interesujących i zarazem najdziwniejszych tworów atmosferycznych Saturna zaliczyć bezspornie należy białe plamy. Osiągają one spore rozmiary i — podobnie jak Wielka Czerwona Plama na Jowiszu — występują w pobliżu równika, lecz w odróżnieniu od niej nie są tak trwałe, gdyż utrzymują się najwyżej przez kilka miesięcy (Wielką Czerwoną Plamę na Jowiszu astronomowie obserwują ponad 300 lat). Po raz pierwszy taką plamę na Saturnie obserwował już w roku 1793 sławny Friedrich Wilhelm Herschel (odkrywca Urana), który na podstawie jej przejść przez południk centralny usiłował wyznaczyć okres rotacji planety. Na taki sam pomysł wpadł astronom amerykański Asaph Hall (odkrywca księżyców Marsa), gdy 7 grudnia 1876 roku dostrzegł na Saturnie podobną plamę. Sledził ją do 2 stycznia 1877 roku, a więc prawie w ciągu miesiąca, kiedy to około 60 razy przeszła przez południk centralny. Wyglądała — zdaniem Halla — jak wyrzuciona z wnętrza planety i rozżarzona do białości materia. Początkowo plama ta miała ostro zarysowane brzegi, w miarę jednk upływu czasu „rozplywała się” i w końcu przeobraziła w podłużną, rozmytą smugę. Równie burzliwy rozwój wykazała plama, którą w czerwcu 1903 roku dostrzegł na Saturnie znany astronom amerykański Edward Emerson Barnard. W sierpniu 1933 roku analogiczny twór obserwował astronom angielski Will Hay, natomiast w marcu 1960 roku białą plamę na Saturnie odkrył południowoafrykański astronom J. H. Botham. No i wreszcie 25 września 1990 roku astronomowie amerykańscy z obserwatorium Las Cruces w Nowym Meksyku dostrzegli na tej planecie kolejną białą plamę, którą — przez analogię do Wielkiej Czerwonej Plamy na Jowiszu — nazwano Wielką Białą Plamą (ang. Great White Spot). Zjawiskiem tym zainteresowali się astronomowie z Europejskiego Obserwatorium Południowego w Chile i podjęli jego systematyczne obserwacje. Wnikliwa analiza uzyskanego tam materiału rzuci może jakieś nowe światło na naturę tych niezwykłych tworów atmosferycznych Saturna.

Na razie o białych plamach Saturna astronomowie mają bardzo skąpe wiadomości. Ale już dziś można zdecydowanie odrzucić dawniejszą hipotezę, iż zjawiska te wywołują większe bryły materii, które rżekomo pochodzą z pierścieni planety i od czasu do czasu „zanurzają się” w jej atmosferze. I chociaż mechanizm powstawania tych niezwykłych tworów wciąż pozostaje nieznany, to jednak większość współczesnych planetologów uważa je za zjawiska atmosferyczne, przypominające w jakimś stopniu ziemskie białe chmury o kłębiastej budowie (Cumulusy), składające się — jak wiadomo — z drobnych kropeł wody. Na uwagę zasługuje przy tym fakt, że wszystkie dotychczas obserwowane na Saturnie białe plamy występowały w dość regularnych odstępach czasu, pojawiały się bowiem mniej więcej co 30 lat, czyli okres ich występowania jest niemal równy okresowi obiegu planety wokół

Słońca (29 lat i 166,58 dni). Co więcej — wszystkie one obserwowane były na północnej półkuli Saturna i to prawie w środku tamtejszego lata, kiedy półkula ta otrzymuje więcej niż zwykle energii słonecznej. Fakty powyższe wskazują zatem jednoznacznie na to, iż mechanizm powstawania białych plam ma jakiś związek ze wzrostem temperatury wyższych warstw atmosfery Saturna. Najprawdopodobniej mamy tu do czynienia z unoszącymi się ku górze skondensowanymi obłokami pary wodnej, która pochodzi z sublimacji niżej leżącej warstwy chmur, zawierających znaczne ilości kryształków lodu wodnego i amoniaku. Ale są to jedynie przypuszczenia i dlatego tak dużą wagę przypisuje się obserwacjom wykonanym w ESO.

Wg *The ESO Messenger* 1990, No. 62.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Jsiemnasty księżyc Saturna

Szczegółowe badania 30 tysięcy zdjęć pierścieni Saturna pozwoliły Markowi Schowalterowi z NASA odszukać osiemnasty księżyc tej upierścienionej planety! I to za sprawą tegoż pierścienia. Przed sześciu bowiem laty dwu Jeffrey'ów — Cuzzi i Scargle (tak jak Schowalter — pracownicy NASA) sugerowało, że „pofalowane” brzegi tzw. przerwy Enckego zdradzają obecność nieznanego wówczas księżycy. Przerwa Enckego, jedna ze „szczelin” w pierścieniu A Saturna, o szerokości 325 km jest bardzo wyraźnie widoczna na zdjęciach wykonanych przez sondy Voyager 1 i 2. Jej brzegi nie są jednak ostre, ale przypominają falbankę. Na tyle regularnie układającą się, że można było nie tylko podejrzewać obecność małego księżycy w pierścieniu A, ale również oszacować jego domniemaną masę, rozmiar oraz orbitę. Te właśnie dane umożliwiły Schowalterowi sukces. Nowy księżyc Saturna, tymczasowo nazwany 1981 S13, widoczny jest na 11 zdjęciach. Co więcej dokonany przez Schowaltera przegląd wykonanych przez Voyagery zdjęć sugeruje obecność dalszych, nieznanych dziś satelitów w pierścieniu F. Jeśli nie uda się ich znaleźć na istniejących już zdjęciach trzeba będzie poczekać do roku 2002, kiedy to do Saturna doleci orbiter Cassini. Tak więc cierpliwości!

Wg *Sky and Telescope*, 1990, 80, 467.

MAGDALENA SROCYŃSKA-KOZUCHOWSKA

KONFERENCJE I ZJAZDY

Pierwszy Europejski Zjazd AAVSO

Bruksela (Belgia), 24—28. 07. 1990

AAVSO — American Association of Variable Star Observers (Amerykańskie Towarzystwo Obserwatorów Gwiazd Zmiennych) jest największą na świecie spośród organizacji zrzeszających miłośników astrono-

mii — obserwatorów gwiazd zmiennych. Istnieje już od 1911 roku skupiając początkowo obserwatorów ze Stanów Zjednoczonych, z czasem jednak stała się organizacją o charakterze międzynarodowym. Należy do niej również wielu profesjonalistów z całego świata. Zjazdy AAVSO, odbywające się zazwyczaj dwa razy w roku w różnych miejscowościach USA (czasem w Kanadzie), pozwalają na spotkania obserwatorów gwiazd zmiennych głównie z Ameryki Północnej. Tymczasem ponad połowa obserwatorów, członków AAVSO, to mieszkańcy innych kontynentów, głównie Europy. Postanowiono więc kolejny zjazd zorganizować w Europie, aby tu umożliwić spotkanie się miłośników astronomii i zawodowych astronomów zainteresowanych gwiazdami zmiennymi.

Zjazd odbył się w Brukseli dzięki wsparciu finansowemu wielu instytucji, firm i osób prywatnych, gdyż AAVSO nie dysponuje znacznymi funduszami. Pomieszczeń użyczył Uniwersytet Brukselski (Vrije Universiteit Brussel), a sprawami organizacyjnymi zajął się Christiaan Sterken z tegoż Uniwersytetu. Zjazd odbywał się pod hasłem „Międzynarodowa współpraca i koordynacja badań gwiazd zmiennych”, ta problematyka zajęła więc najistotniejsze miejsce wśród dziesiątków referatów wygłoszonych w czasie pięciu dni. Ponadto przedstawiono rezultaty działalności lokalnych grup obserwatorów, znaczna też część referatów dotyczyła prezentacji różnych typów gwiazd zmiennych lub konkretnych obiektów.

Janet A. Mattei (USA), dyrektor AAVSO, przedstawiła obecny stan tej organizacji, która z regionalnej przekształciła się stopniowo w międzynarodową. Spośród około 1100 członków, ponad 500 to aktywni obserwatorzy gwiazd zmiennych, dostarczający co roku prawie 250 tys. obserwacji. W archiwum znajduje się już około 7 milionów obserwacji wizualnych dotyczących 3600 gwiazd zmiennych jakie znajdują się w programie AAVSO.

John R. Percy (Kanada), prezydent AAVSO, pełniący jednocześnie funkcję wiceprzewodniczącego Komisji 27 (Gwiazdy Zmienne) Międzynarodowej Unii Astronomicznej (IAU) przedstawił referat o miejscu i znaczeniu gwiazd zmiennych w ewolucji gwiazd. Mówił też o badaniach wiekowych zmian okresów i jasności gwiazd typu Miry na podstawie długoletnich obserwacji wizualnych typów widmowych (M, S, C) opartych na obserwacjach fotometrycznych i spektroskopowych. Niezwykle interesujące, zaskakujące wręcz jest zaobserwowanie szybkich zmian, zarówno jasności jak i widm czerwonych olbrzymów w skali czasowej rzędu godzin.

O misji satelity astrometrycznego HIPPARCOS (precyzyjne pomiary pozycji, paralaks i ruchów własnych ok. 100 tys. gwiazd) i o znaczeniu obserwacji amatorskich dla tego zadania mówili: Michel Grenon (Szwajcaria) i Janet A. Mattei. W programie obserwacyjnym tego satelity znajduje się między innymi około 270 gwiazd zmiennych długookresowych i półregularnych. Użyteczny zasięg teleskopu satelity HIPPARCOS wynosi 12^m , więc gwiazdy te — a mają one na ogół znacznie amplitudy — dostępne są tylko w pewnych okresach, gdy są jaśniejsze od 12^m . Ponieważ nie można z dostateczną dokładnością przewidzieć momentów maksimów tych zmiennych, konieczne są ciągłe obserwacje korygujące efemerydy. W tym właśnie programie śledzenia gwiazd zmiennych dla misji HIPPARCOS biorą udział obserwatorzy z AAVSO.

Referat Constanze la Dous (NASA) dotyczył również współpracy pomiędzy amatorami, a astronomami zawodowymi. Współpraca ta, to w tym przypadku monitorowanie gwiazd zmiennych kataklizmicznych charakteryzujących się cyklicznym występowaniem gwałtownych pojaśnień (wybuchów), których momentów jednak nie można przewidzieć. Systematyczne śledzenie tych gwiazd i szybka informacja o wyjaśnieniu umożliwiają szczegółowe obserwacje fotometryczne i spektroskopowe w aktywnej fazie. Szczególnie ważne są tu obserwacje pozaatmosferyczne w zakresie ultrafioletowym i rentgenowskim.

Roberto Viotti (Włochy) omówił wyniki badań niezwykle ciekawych gwiazd-hiperolbrzymów, należących do najjaśniejszych obiektów Galaktyki. Te bardzo masywne (rzędu 100 mas Słońca) i gorące gwiazdy wykazują znaczne wahania jasności w skali czasowej od miesięcy do dziesiątków lat. Zmiany jasności spowodowane są głównie ekranowaniem przez pyłowe otoczki, które tworzą się z materii wyrucanej z tych gwiazd podczas silnych erupcji, oraz przez ciągły wpływ w postaci intensywnego wiatru gwiazdowego. Najlepiej zbadanymi obiektami tego typu są w Galaktyce P Cygni, eta Carinae i AG Carinae.

Jednym z istotnych problemów rozpatrywanych na Zjeździe była wymiana i dostępność danych obserwacyjnych. Na przykład co roku napływa do AAVSO ponad sto próśb od instytucji naukowych, redakcji czasopism, astronomów o udostępnienie danych obserwacyjnych. Największe archiwum obserwacji gwiazd zmiennych posiada właśnie AAVSO, jednakże są też inne organizacje zrzeszające obserwatorów gwiazd zmiennych, które również posiadają ogromne zbiory (głównie obserwacji wizualnych). Obserwatorzy z Japonii zgromadzili ponad milion obserwacji. Podobną liczbą danych może się poszczycić GEOS (Groupe Européen d'Observations Stellaires) zrzeszająca obserwatorów głównie z Francji, Włoch, Hiszpanii i Belgii. Bardzo aktywna grupa obserwatorów z Wegler (Pleione Valtozocsillag-eszlelo Halozat) ma na swym koncie około 400 tysięcy obserwacji. Ponadto wiele innych lokalnych organizacji posiada cenne i interesujące dane. Bardzo ważną sprawą jest, aby wyniki te były łatwo dostępne. Warto byłoby stworzyć bank wszystkich obserwacji gwiazd zmiennych.

Już to skrótowe i fragmentaryczne przedstawienie niektórych referatów wygłoszonych w czasie Zjazdu świadczy o znaczeniu amatorskich obserwacji dla lepszego poznania gwiazd. Świadczy też o tym duży, bo aż 40 procentowy udział astronomów zawodowych w Zjeździe AAVSO. Uczestniczyli w nim między innymi: Michel Breger (Austria) przewodniczący Komisji 27 IAU, Douglas S. Hall (USA) specjalista z dziedziny fotometrii fotoelektrycznej, Nikolai N. Samus (ZSRR) Redaktor Główny Ogólnego Katalogu Gwiazd Zmiennych.

Większość spośród około 160 uczestników Zjazdu pochodziła z krajów Europy Zachodniej i USA, lecz byli również amatorzy i profesjonaliści z tak odległych krajów jak Japonia, Nowa Zelandia, Australia. Wśród nich wybitni obserwatorzy: Robert Evans z Nowej Południowej Walii, który w ostatnim dziesięcioleciu odkrył wizualnie (!) dwadzieścia gwiazd supernowych (prawie wszystkie pozostałe superpowe odkryto metodą fotograficzną), czy też Daniel Overbeek (RPA), który od wielu lat wykonuje corocznie ponad 10 tysięcy obserwacji wizualnych. Inni godni przynajmniej wzmianki to: Clinton B. Ford —

wybitny obserwator, bardzo zasłużony dla rozwoju ruchu amatorskiego w USA, fundator nowej siedziby AAVSO i Centrum Danych Astronomicznych, a także Charles E. Scovill (USA), autor szczegółowych atlasów nieba. Z Polski w Zjeździe AAVSO uczestniczyły dwie osoby: Joanna Mikołajewska z Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, która przedstawiła interesujący referat podsumowujący najnowsze informacje o gwiazdach symbiotycznych, oraz autor tego artykułu.

Oprócz zasadniczych sesji odbywających się w sali konferencyjnej, w rozległym holu tego samego budynku zorganizowano kilka wystaw o tematyce astronomicznej. Przedstawiono osiągnięcia i plany Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO) w Chile, wydawnictwo Cambridge University Press wystawiło wspaniałe publikacje o treści astronomicznej, a firma Lichtenknecker Optics zaprezentowała instrumenty obserwacyjne dla (raczej bogatszych) miłośników astronomii. W tymże holu odbyła się sesja plakatowa, gdzie na około 45 plakatach wielu uczestników Zjazdu przedstawiło w krótkiej, często bogato ilustrowanej formie, wyniki swych badań, obserwacji. Tam też gromadzili się wszyscy w czasie przerw między sesjami, oraz wieczorami po ich zakończeniu. Niebagatelne więc znaczenie miał Zjazd jako miejsce spotkania miłośników astronomii i profesjonalistów z całego świata, których łączy przede wszystkim pasja poznania Wszechświata. Oprócz możliwości wzbogacenia wiedzy, poznania najnowszych wyników badań gwiazd zmiennych, Zjazd miał znaczenie jako miejsce nawiązywania kontaktów, wymiany doświadczeń itp.

Poza zasadniczą, naukową częścią, w programie znalazło się kilka imprez towarzyszących: koncert muzyki kameralnej, wycieczka autokarowa do Gandawy, oraz zwiedzanie Królewskiego Obserwatorium Astronomicznego w Brukseli. W Gandawie też, pięknym flandryjskim mieście z mnóstwem zabytkowych budowli, odbył się bankiet w ratuszowej restauracji.

Pierwsze w Europie spotkanie członków AAVSO było imprezą bardzo udaną, na zakończenie zaproponowano więc, aby w ciągu najbliższych 4—5 lat zorganizować następne takie spotkanie.

JERZY SPEIL

PORADNIK OBSERWATORA

Amatorski teleskop zwierciadlany systemu Cassegraina

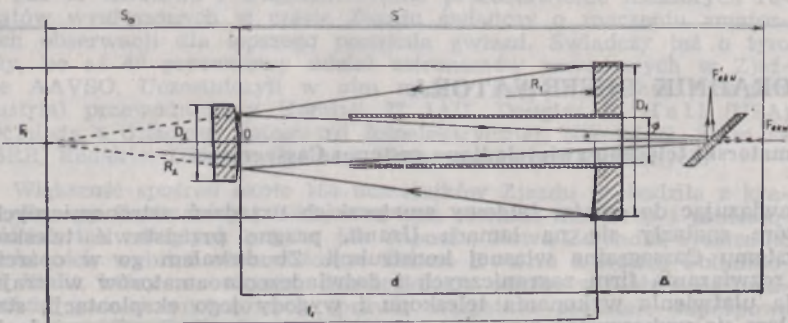
Nawiązując do opisów budowy amatorskich urządzeń astronomicznych, które znalazły się na łamach *Uranii*, pragnę przedstawić teleskop systemu Cassegraina własnej konstrukcji. Zbudowałem go w oparciu o rozwiązania firm zagranicznych i doświadczenia amatorów w kraju. Dla ułatwienia wykonania teleskopu i wygody jego eksploatacji, starałem się wykorzystać elementy optymalnie proste. Podkreślam jednak, że ostateczny efekt nie byłby możliwy, bez dostępu do narzędzi warsztatowych, o które przecież trudno w warunkach amatorskich.

1. Układ optyczny

Układ optyczny teleskopu oparty jest o klasyczny schemat (rys. 1). Stanowi go zwierciadło główne paraboloidalne o średnicy 193 mm (powierzchnia czynna) i ogniskowej 780 mm. Światłosiła wynosi 1:4,04. W centrum zwierciadła znajduje się otwór o średnicy 52 mm. Drugim elementem optycznym jest zwierciadło wypukłe hiperboloidalne o średnicy 60 mm. Dobór parametrów obu zwierciadeł dokonany został na podstawie obliczeń, uzyskanych z zastosowania wzorów, podanych w książce L. L. Sikoruka *Teleskopy dla miłośników astronomii*. Przy długości tubusa 710 mm, sumaryczna ogniskowa teleskopu wynosi 2825 mm a światłosiła 1:14,6. Powierzchnie zwierciadeł pokryte zostały warstwą aluminium o grubości 3000 Å.

Promień światłny po odbiciu się od zwierciadła głównego pada na wypukłą powierzchnię zwierciadła hiperboloidalnego, umieszczonego przed ogniskiem zwierciadła głównego na jego osi optycznej, a po ponownym odbiciu, skupia się w ognisku ekwiwalentnym za zwierciadłem głównym. Dla ułatwienia obserwacji — szczególnie w pobliżu zenitu — wiązka światła wychodząca na zewnątrz przez otwór w zwierciadle głównym, odchylana jest pod kątem 90 stopni, za pomocą płaskiego zwierciadła o wymiarach: 80 × 48 mm i kształcie wydłużonego ośmio-boku. Do ogniskowania obrazu służy mieszek fotograficzny produkcji radzieckiej, do którego mocowane jest lustro diagonalne, lub tuleja redukcyjna z gwintem M42 × 1 służąca do mocowania okularów wymiennych lub aparatów fotograficznych typu Praktica i Zenit. W otworze zwierciadła głównego osadzona jest rurka ekranująca o średnicy 42 mm i długości 350 mm.

Przy zastosowaniu lustra diagonalnego, obraz widziany w okularze teleskopu jest prosty i odwrócony stronami (odbicie lustrzane). Bez lustra obraz jest taki jak w lunecie Keplera. Fotograficzne pole widzenia teleskopu (kadr o formacie 24 × 36 mm) wynosi 52'38,8". Dla obserwacji wizualnych opracowano i wykonano 3 okulary: Typu Kellnera $f = 49$ mm, typu Erflego II $f = 45$ mm, oraz Wide Field $f = 35$ mm (tabela 1). Ponadto stosowane są dwa okulary fabryczne: typu Kellnera $f = 20$ mm i symetryczny $f = 10$ mm.



Rys. 1. Schemat układu optycznego teleskopu.

Tabela 1.
Okulary teleskopu.

Okular	Pole widzenia teleskopu	Powiększenie teleskopu
Kellner 49 mm	0°48'40"	58 ×
Erfle II 40 mm	0°49'53"	71 ×
Wide Field 35 mm	0°36'30"	81 ×
Kellner 20 mm	0°19'28"	141 ×
Symetryczny 10 mm	0°12'10"	282,5 ×

2. Szukacz

Szukacz ma postać małej lunetki Keplera z obiektywem od lornetki 7×35 , okularem Kellnera $f=20$ mm, powiększeniu $7 \times$ i polu widzenia 7° . W ognisku okularu znajduje się płytka szklana z naniesioną siatką celowniczą, pomocną przy szybkim naprowadzaniu teleskopu na interesujący obserwatora obiekt.

3. Tubus

Tubus teleskopu zwinięty jest z arkusza blachy stalowej o grubości 0,8 mm. Stykające się krawędzie przynitowano do paska blachy, ukrytego wewnątrz tubusa. Tubus jest osadzony w jarzmie z dwóch pierścieni blaszanych, w których zamontowane są czopy osi deklinacji. Na lewym czopie jarzma zamocowany jest kątomierz z podziałką co 1 stopień, a na przeciwnym mieści się mechanizm ślimakowy z zaciskiem, pozwalający na precyzyjne i szybkie obracanie teleskopu na osi deklinacyjnej. W tylnej części tubusa osadzony jest dekiel aluminiowy ze zwierciadłem głównym, którego położenie regulowane jest za pomocą trzech śrub ze sprężynami. Po przeciwnej stronie tubusa znajduje się oprawa zwierciadła wtórnego z przegubem kulistym, zawieszona na czterech skrzydełkach blaszanych. Położenie wspomnianego zwierciadła można precyzyjnie centrować względem osi zwierciadła głównego oraz przesunąć je wzdłuż osi tubusa na długość 60 mm. Wlot tubusa zakrywany jest blaszaną pokrywą. Wewnętrzna średnica tubusa wynosi 230 mm, długość 710 mm. Odległość wlotu tubusa od wierzchołka zwierciadła głównego wynosi 650 mm. Tubus wraz z jarzmem zamocowany jest w widłach, ukształtowanych i zespawanych z rurek stalowych o przekroju 15 mm. Widły zamocowane są obrotowo w łożyskach tocznych.

4. Montaż

Teleskop osadzony jest na montażu azymutalno-paralaktycznym. Podstawę tworzy statyw trójnożny, wykonany z cienkościennych rur ze stali nierdzewnej o średnicy 32 mm, przymocowany wahliwie do okrągłej płyty stalowej z czopem pośrodku. Czop spełnia rolę osi azy-

mutalnej montażu paralaktycznego. Nogi statywu zaopatrzone są w wysuwane końcówki, służące do dokładnego wypoziomowania płyty podstawy. Na stalowej tarczy o kształcie i rozmiarach identycznych jak podstawa przyspawany jest wspornik, złożony z dwóch kawałków blachy o grubości 12 mm, między którymi jest zamocowana wahliwie belka z ceownika o szerokości 100 mm. Na jednym końcu belki znajduje się czop osi rektascencji, na drugim — mechanizm regulacji kąta nachylenia osi biegunowej. Śruba regulacyjna z gwintem trapezowym jest zamocowana wahliwie w dolnej części wspornika. Zakres regulacji osi biegunowej wynosi 6° , co praktycznie pozwala stosować go na całym obszarze Polski. W podstawie montażu paralaktycznego wmontowana jest poziomica od wagi sklepowej, służąca jako wskaźnik wypoziomowania podstawy teleskopu. Konstrukcja całego teleskopu pomyślana jest w taki sposób, że jego środek ciężkości znajduje się na środku pola podstawy, zapewniając tym wysoką stabilność. Na czopie osi biegunowej zamocowany jest krążek stalowy, stanowiący jednocześnie podstawę skali rektascencji oraz jeden z elementów hamulca. Drugi krążek o tych samych wymiarach, zamocowany jest do piasty wideł. W krążku tym znajduje się śruba z gwintem drobnozwojowym oraz sprężyna osadzona na grzybku. Zmieniając położenie śruby, możemy regulować siłę nacisku na dolny krążek, celem zablokowania lub zluźnienia teleskopu na osi rektascencji.

5. Wymiary teleskopu

Rozstaw nóg statywu można regulować w zakresie od 0 do 110 cm. Wysokość statywu — 100 cm. Maksymalna szerokość wideł — 60 cm. Wysokość teleskopu z tubusem w pozycji poziomej wynosi 165 cm, a z tubusem ustawionym pionowo — 210 cm. Waga teleskopu z montażem (bez statywu) wynosi 40 kg.

6. Zasięg teleskopu

Zasięg teleskopu przy najmniejszym, dopuszczalnym dla niego powiększeniu ($32\times$) wynosi 13^m . Przy powiększeniu optymalnym $135\times$, zasięg optymalny wynosi $14,5^m$, natomiast przy maksymalnym powiększeniu $282\times$ zasięg maksymalny sięga $15,3^m$. Przewidywana teoretyczna rozdzielczość teleskopu może sięgać wartości $0,7''$.

Budowa teleskopu, łącznie z projektowaniem i wykonaniem optyki trwała 2,5 lat, i zakończyła się w czerwcu 1990 r. Próby teleskopu odbyły się w Lublinie na terenie Instytutu Fizyki UMCS. Przeprowadzono pokazy nieba dla mieszkańców miasta oraz dla uczniów szkół, studentów i pracowników naukowych Instytutu Fizyki. Obserwowano m. in. przelot komety Levy'ego 1990c, Księżyc, Marsa, Saturna, mgławice i galaktyki. Mimo przeciętnych warunków atmosferycznych (silna turbulencja), teleskop bez trudu rozdzielał Lutni na cztery składniki.

W podsumowaniu pragnę serdecznie podziękować inż. Lucjanowi Newelskiemu — kierownikowi Sekcji Instrumentalnej PTMA, za pomoc i konsultacje w problemach teoretycznych, oraz koledze mgr. Mieczysławowi Paradowskiemu za pomoc w projektowaniu i wykonaniu okularów. W przyszłości planuję wyposażyć teleskop w mechanizm zegarowy, napędzany silnikiem synchronicznym oraz w okular kompensacyjny.

ANDRZEJ SCHINDLER

OBSERWACJE

Komunikat nr 11/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w listopadzie 1990 r. przysłało 6 obserwatorów: Marcin Betlej, Mirosław Goździwski, Janusz Kosiński, Jowita Lis, Andrzej Pilski, Mieczysław Szulc. Łącznie wykonano 33 obserwacje w 20 dniach. Średnie dzienne względne liczby Wolfa w listopadzie 1990 r. wynoszą:

1. 63, 2. 83, 3. 110, 4. 111, 5. 141, 6. 178, 7. 178, 8. 204, 9. 194, 10. 143, 11. 171, 12. ---, 13. 109, 14. 97, 15. ---, 16. ---, 17. ---, 18. ---, 19. 144, 20. 134, 21. 125, 22. 115, 23. ---, 24. ---, 25. ---, 26. ---, 27. 115, 28. 93, 29. ---, 30. 124.

Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w listopadzie 1990 r. wynosi 127,4 (142,6). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 122,3 (136,8). W nawiasach podano średnie liczone bez współczynników obserwatorów.

ANDRZEJ PILSKI

Dodatek specjalny: od 16 do 24 listopada była widoczna na Słońcu bardzo duża grupa plam typu F. W tym czasie wystąpił kilkakrotny wzrost średniego, dziennego natężenia promieniowania Słońca na częstotliwości 220 MHz. Wiadomość podał dr Longin Gładyszewski.

Z KORESPONDENCJI

Szanowna Redakcjo!

W dniu 25 sierpnia 1990 r. o godz. 22.36 czasu wsch. europ. wykonałem zdjęcie komety Levy'ego 1990c za pomocą astrokamery z obiektywem Tessar 4,5/300 na płycie szklanej ZU-21 (patrz czwarta strona okładki). Miejscem obserwacji był Nowy Wiśnicz koło Bochni (+49°56' N, 20°26',5 E), gdzie znajduje się zbudowany przeze mnie pawilon obserwacyjny. Wewnątrz pawilonu zamontowany jest teleskop zwierciadlany systemu Newtona o średnicy lustra 150 mm i ogniskowej 1412 mm oraz współpracujący z nim astrograf z obiektywem Tessar o średnicy 66 mm i ogniskowej 300 mm. Przyrządy i montaż paralaktyczny z mechanizmem zegarowym wykonałem samodzielnie (patrz zdjęcia na trzeciej stronie okładki).

W moim obserwatorium prowadzę obserwacje koncentrując się głównie na fotografii astronomicznej. Niestety z uwagi na to, że obserwatorium oddalone jest od miejsca zamieszkania o 50 km, pracę mogę wykonywać jedynie w czasie urlopów i sobotnio-niedzielnym wyjazdów. Mimo to od 1985 r., kiedy to zrobiłem pierwsze zdjęcie bieguna nieba nieruchomym aparatem fotograficznym, spędziłem już wiele godzin na fotografowaniu obiektów i zjawisk astronomicznych. W zbiorach posiadam ponad 500 negatywów z obrazami Słońca, Księżyca, planet i planetoid, komet, Drogi Mlecznej, przelotów meteorów i sztucznych satelitów Ziemi. Przez wspomniany okres zbierałem doświadczenia i ciągle

udoskonaląłem przyrządy. Podczas obserwacji korzystam z refraktora o średnicy 66 mm i ogniskowej 800 mm, lornety 20×64, teleskopu Newtona o samodzielnie wyszlifowanym lustrze o średnicy 150 mm i ogniskowej 1412 mm. Pomimo, że dysponuję jedynie przyrządami nieprofesjonalnymi udało mi się uzyskać wiele interesujących fotografii, które dały mi dużo satysfakcji i są nagrodą za czas spędzony na pracach przy wykonywaniu przyrządów i pawilonu obserwacyjnego. Zachęcam zatem wszystkich zainteresowanych do fotografowania nieba, gdyż jest to pasjonujące zajęcie dające wiele zadowolenia.

Pragnę także podzielić się doświadczeniem zdobytym przy konstruowaniu przyrządów i udzielić wskazówek tym, którzy do mnie napiszą, odnośnie obróbki fotochemicznej materiałów fotograficznych używanych do astrofotografii.

KRZYSZTOF ŚCIGAŁSKI
ul. Miechowity 1 m. 13
31-475 Kraków

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Josef Dvořák, Ladislav Křivský: *Slunce náš život*, „Panorama”, Praha 1989, nakład 10 000 egz. str. 335, cena 18 Kčs (4350 zł).

Książki popularyzujące wiedzę o Wszechświecie nigdy długo nie leżały na księgarskich półkach. Od pewnego jednak czasu prawie zupełnie przestały się ukazywać (na szczęście ostatnio można zauważyć pierwsze symptomy poprawy w tej dziedzinie) i to budzi chyba niepokój, ponieważ taka sytuacja wcale „nie przybliży nas do Europy” (powinni zdać sobie z tego sprawę ludzie odpowiedzialni za rozwój naszej kultury!). Dobrze chociaż, że Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN mimo różnych trudności stara się rzetelnie wywiązywać ze swych obowiązków i od czasu do czasu w księgarniach tej instytucji można nabyć książki, które z tej dziedziny wiedzy ukazały się w sąsiednich krajach (głównie w Związku Radzieckim i w Czechosłowacji). Za przykład może właśnie służyć prezentowana książka o zjawiskach na Słońcu i o ich wpływie na ziemskie zjawiska.

Książka doc. Dvořáka i dra Křivského w zasadzie przeznaczona jest dla szerokiego kręgu czytelników. Jednak polecić ją należy przede wszystkim tym, którzy amatorsko zajmują się systematycznymi obserwacjami zjawisk zachodzących na Słońcu i z tego już choćby powodu bliżej interesują się związkami tych zjawisk ze zjawiskami przebiegającymi na Ziemi. Problem ten Autorzy przedstawili w 66 krótkich, lecz ko munikatywnie opracowanych rozdziałach. Swój interesujący wykład rozpoczynają od zaznajomienia Czytelnika z historią badań Słońca, zapoznają ze współczesną wiedzą na temat jego natury i natury obserwowanych na nim zjawisk, z ich wpływem na naszą planetę i nas samych. Opisują mechanizm powstawania aktywnych obszarów na Słońcu i jego pola magnetycznego, zapoznają z okresowością plamotwórczą i innych przejawów aktywności słonecznej, z ich korelacją ze zjawiskami obserwowanymi w biosferze Ziemi. Są to przy tym informacje niemal „z pierwszej ręki”, bardzo często wyniki własnych, wieloletnich badań Autorów (doc. Dvořák od lat zajmuje się fizjologią ludzkiego organizmu i jego uzależnieniem od zewnętrznych warunków, a dr Křivský jest

znany heliofizykiem, pracownikiem obserwatorium w Ondrzejowie). Dochodzą oni do wniosku, iż istnieje małe prawdopodobieństwo, aby aktywność Słońca bezpośrednio wpływała na nasze życie. Przyczyn takiej lub innej reakcji naszego organizmu — zdaniem czechosłowackich badaczy — należy raczej szukać w geofizycznych i atmosferycznych przejawach słonecznej aktywności.

Wartość popularyzatorska prezentowanej książki jest wyjątkowo duża i nie może jej podważyć nawet niezbyt ścisły przekład na język czeski tytułu dzieła Kopernika. Zostało ono napisane — jak pewnie każdemu wiadomo — w języku łacińskim i drukiem ukazało się w Norymberdze wiosną 1543 roku (za dwa lata upłynie zatem 450 lat od tego ważnego dla astronomii wydarzenia!) pod tytułem *De revolutionibus orbium coelestium*, czyli — przekładając na język polski — *O obrotach sfer niebieskich*. Tak więc w języku czeskim dzieło Kopernika powinno nosić tytuł *O oběžich sfér nebeských*, a nie — jak to podano na 24 stronie książki *Slunce náš život — O oběžich těles nebeských*. Po prostu w tytule dzieła Kopernika nie ma słowa „ciał”.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Patrick Moore, The Guinness Book of Astronomy (Astronomiczna księga Guinnessa), Guinness Publishing Ltd., London 1988, str. 288, cena 12.95 funtów szterlingów.

Patrick Moore, autor *Astronomicznej księgi Guinnessa*, mieszka w Wielkiej Brytanii, w Selsey (Sussex), gdzie znajduje się też jego prywatne obserwatorium astronomiczne z 15-calowym reflektorem. Jest członkiem wielu towarzystw astronomicznych (m. in. Brytyjskiego Towarzystwa Astronomicznego i Międzynarodowej Unii Astronomicznej), popularyzatorem nauki o Wszechświecie, autorem nie tylko książek, ale także cyklu audycji telewizyjnych o tematyce astronomicznej.

Astronomiczna księga Guinnessa zawiera następujące rozdziały: Układ Słoneczny, gwiazdy, katalog gwiazd (jaśniejszych niż 4^m75, na epokę 2000.0), teleskopy i obserwatoria, historia astronomii, astronomowie, słowniczek terminów astronomicznych i skorowidz.

Z paragrafu poświęconego zaćmieniu Słońca dowiedzieć się można, że jedyny mecz krykieta przerwany przez zaćmienie, rozegrany został pomiędzy reprezentacjami Indii i Anglii 16 lutego 1980 r. W innym miejscu czytamy, że najgłębszym księżycowym kraterem jest Newton (8.85 km). Opisy planet i ich księżyców uzupełnione są w większości o mapki z zaznaczonymi najważniejszymi utworami powierzchniowymi oraz wykazy tych utworów. Książka, co zrozumiałe, nie zawiera jeszcze ostatnich wyników badań Neptuna przez sondę Voyager 2.

W rozdziale poświęconym gwiazdom zamieszczone są informacje o ich odległościach, klasyfikacji, ewolucji, o gwiazdach podwójnych, zmiennych, o mgławicach i gwiazdozbiorach. Przykładowo, największym gwiazdozbiorem jest Wąż Wodny (1303 stopni kwadratowych), a najmniejszym — Krzyż Południa (68 stopni kwadratowych).

Rozdział historyczny prezentuje podstawowe fakty w układzie chronologicznym. Kolejny rozdział zawiera notki biograficzne kilkudziesięciu najwybitniejszych astronomów w układzie alfabetycznym. W słowniczku astronomicznym początkujący znajdują wyjaśnienia takich terminów, jak np. deklinacja, elektron, fotometria, nutacja, parsek.

Miłośnicy pięknych, kolorowych ilustracji będą rozczarowani, bowiem książka zawiera jedynie 8-stronicową kolorową wkładkę (nawiasem

mówiąc, zamieszczone reprodukcje nie są najwyższej jakości). Natomiast w całej książce jest kilkadziesiąt starannie dobranych ilustracji czarno-białych.

Astronomiczna księga Guinnessa Patricka Moora stanowi ciekawą próbę zebrania najważniejszych astronomicznych faktów i ciekawostek. Zapewne niewielu miłośników astronomii będzie miało tę pracę w swoich księgozbiorach, także ze względu na jej cenę. *Księgę Guinnessa* nabyłem w grudniu ub. r., w jednej z nowo powstałych toruńskich księgarni, za „astronomiczną” kwotę 260 000 zł.

PAWEŁ SOBOTKO

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Lipiec 1991 r.

Słońce

W lipcu Słońce wstępuje w znak Lwa i wędruje po ekliptyce w kierunku równika niebieskiego. W związku z tym dni są już coraz krótsze, o czym świadczą momenty wschodów i zachodów Słońca w Warszawie podane dla kilku dat: 1^d wsch. 4^h18^m, zach. 21^h1^m; 11^d wsch. 4^h27^m, zach. 20^h55^m; 21^d wsch. 4^h39^m, zach. 20^h44^m; 31^d wsch. 4^h54^m, zach. 20^h30^m. W lipcu zdarzy się całkowite zaćmienia Słońca, u nas niewidoczne.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 14^h czasu wschod.-europ.)

Data 1991	P	B ₀	L ₀	Data 1991	P	B ₀	L ₀
VII 1	-2°70	+2°88	317°10	VII 17	+4°50	+4°54	105°36
3	-1.80	+3.10	290.63	19	+5.38	+4.72	78.89
5	-0.89	+3.32	264.16	21	+6.24	+4.90	52.42
7	+0.02	+3.54	237.68	23	+7.10	+5.08	25.96
9	+0.92	+3.74	211.22	25	+7.95	+5.24	359.50
11	+1.82	+3.95	184.75	27	+8.78	+5.41	333.05
13	+2.72	+4.15	158.28	29	+9.60	+5.57	306.60
15	+3.62	+4.34	131.82	31	+10.41	+5.72	280.14

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy.

B₀, L₀ — hellograficzna szerokość i długość środka tarczy.

25d 13h 6m — hellograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W lipcu kolejność faz Księżyca będzie następująca: ostatnia kwadra 5^d5^h, nów 11^d21^h, pierwsza kwadra 18^d17^h i pełnia 26^d20^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 11, a najbliżej Ziemi 24 lipca. W lipcu zdarzy się też półcieniowe zaćmienie Księżyca, a tarcza Księżyca zakryje Urana, ale zjawiska te będą u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

Nad zachodnim horyzontem na wieczornym niebie świecą cztery jasne planety: Wenus -4.2 wielk., Jowisz -1.3 wielk., Merkury $+0.5$ wielk. i Mars $+2$ wielk., Saturn $+0.4$ wielk. w gwiazdozbiornie Koziorożca oraz Uran 6 wielk. i Neptun 8 wielk. w gwiazdozbiornie Strzelca widoczne są przez całą noc, ale nisko nad horyzontem w nienajlepszych warunkach obserwacyjnych. Pluton dostępny jest w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Węża i Wagi, ale tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd).

Meteory

W drugiej połowie lipca promieniują delta Akwarydy (maksimum 28 lipca), meteory z roju o podwójnym radiancie w gwiazdozbiornie Wodnika: rekt. $22^{\text{h}}36^{\text{m}}$, dekl. -17° i 0° . Warunki obserwacji są w tym roku niesprzyjające (Księżyc w pełni).

* * *

4^d9^h Uran w opozycji.

6^d17^h Ziemia w aphelium w odł. 152 mln km od Słońca.

8^d2^h Neptun w opozycji.

11^d O 10^h Wenus w złączeniu z Regulesem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Lwa (w odł. 1°). W godzinach wieczornych zdarzy się całkowite zaćmienie Słońca widoczne na Pacyfiku, w Ameryce Środkowej i północnej części Ameryki Południowej.

13^d Księżyc znajdzie się w złączeniu z dwiema planetami: o 16^h z Merkurym w odł. 3° i o 19^h z Jowiszem też w odł. 3° .

14^d O 18^h Mars znajdzie się w złączeniu z Księżycem w odł. 5° , a o 18^h z Regulesem w odł. $0^{\circ}7'$. O 20^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odł. 3° .

15^d10^h Złączenie Merkurego z Jowiszem w odł. $0^{\circ}1'$.

17^d7^h Wenus osiąga maksimum swego blasku w tym okresie widoczności.

22^d8^h Wenus w złączeniu z Marsem w odł. 4° .

23^d10^h10^m Słońce wstępuje w znak Lwa, jego długość ekliptyczna wynosi 120° .

24^d23^h Bliskie złączenie Księżyca z Uranem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Afryce Południowej, na Madagaskarze i na Oceanie Indyjskim.

25^d7^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odł. $1^{\circ}2'$.

26^d Półcieniowe zaćmienie Księżyca, u nas praktycznie niewidoczne; początek zaćmienia o 18^h47^m, największa faza (0.28) o 20^h8^m, koniec o 21^h28^m. O 22^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odł. 2° .

27^d O 2^h Saturn w opozycji. O 3^h złączenie Merkurego z Regulesem w odł. 2° .

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

CONTENTS

- K. Maślanka — The Newest History of the Inflation Hypothesis.
- M. Muciek — A Great Final — Levy 1990c.
- Chronicle: The Most Long-Lived Phenomena on the Sun — The Great White Spot on Saturn — The Eighteenth Satellite of Saturn.
- Conference and Meetings: The First European AAVSO Meeting.
- Vade-mecum for Observers: An Amateur Telescope of Cassegrain's System.
- Observations.
- From Correspondence.
- New Books.
- Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

- К. Масьлянка — Новейшая история гипотезы инфляции.
- М. Мучек — Великий финал — Леви 1990с.
- Хроника: Наиболее долговечные явления на Солнце — Великое белое пятно на Сатурне — Восемнадцатый спутник Сатурна.
- Конференции и съезды: Первый европейский съезд AAVSO.
- Справочник наблюдателя: Любительский телескоп системы Кассегрена.
- Наблюдения.
- Из корреспонденции.
- Новые книги.
- Астрономический календарь.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie wybuchowej protuberancji wykonane 17 maja 1989 r. o godz. 11:40 za pomocą dużego koronografu w Białkowie koło Wrocławia (patrz Kronika).

Druga strona okładki: Zdjęcia komety Levy'ego (1990c): dwa górne wykonał Witold Kremienowski z Wrocławia 24 i 26 sierpnia 1990 r. używając obiektywu 2,8/180 i filmu HL uczulonego do 33 DIN; dwa dolne wykonał Mieczysław L. Paradowski z Lublina 28 sierpnia 1990 r. w odstępie 25 minut podczas 10 minutowej ekspozycji na filmie FOTOPAN HL za pomocą obiektywu 1,8/50.

Trzecia strona okładki: U góry — zdjęcia amatorskiego teleskopu Cassegraina skonstruowanego przez Andrzeja Schindlegę z Lublina (na prawym zdjęciu, foto Jerzy Marcinek) (patrz Poradnik Obserwatora). U dołu — zdjęcia sprzętu obserwacyjnego Krzysztofa Ścigalskiego z Krakowa: lewe — pawilon obserwacyjny w Nowym Wiśniczu koło Bochni, w którym widoczny jest teleskop i astrokamera na montażu paralaktycznym z mechanizmem zegarowym, prawe — luneta ekspedycyjna: celownica (średnica 66 mm, ogniskowa 800 mm), szukacz (średnica 66 mm, ogniskowa 398 mm), astrokamera Tessar 4,5/300 (patrz Z korespondencji).

Czwarta strona okładki: Zdjęcie komety Levy'ego (1990c) wykonane 25 sierpnia 1990 r. przez Krzysztofa Ścigalskiego z Krakowa astrokamerą z obiektywem Tessar 4,5/300 podczas 30 minutowej ekspozycji na płycie szklanej ZU-21 (patrz Z korespondencji).

Kupię mieszek makrofotograficzny i pryzmat prostokątny o przyprostokątnych co najmniej 30 mm.

Piotr Kowalski, ul. Findera 11, m. 2, 76-200 Słupsk

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziolkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Gł. PTMA, ul. Św. Tomasza 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 52; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Cena umowna.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, Mikołajska 13 — Zam. 1283/91 — Nakł. 2.600

