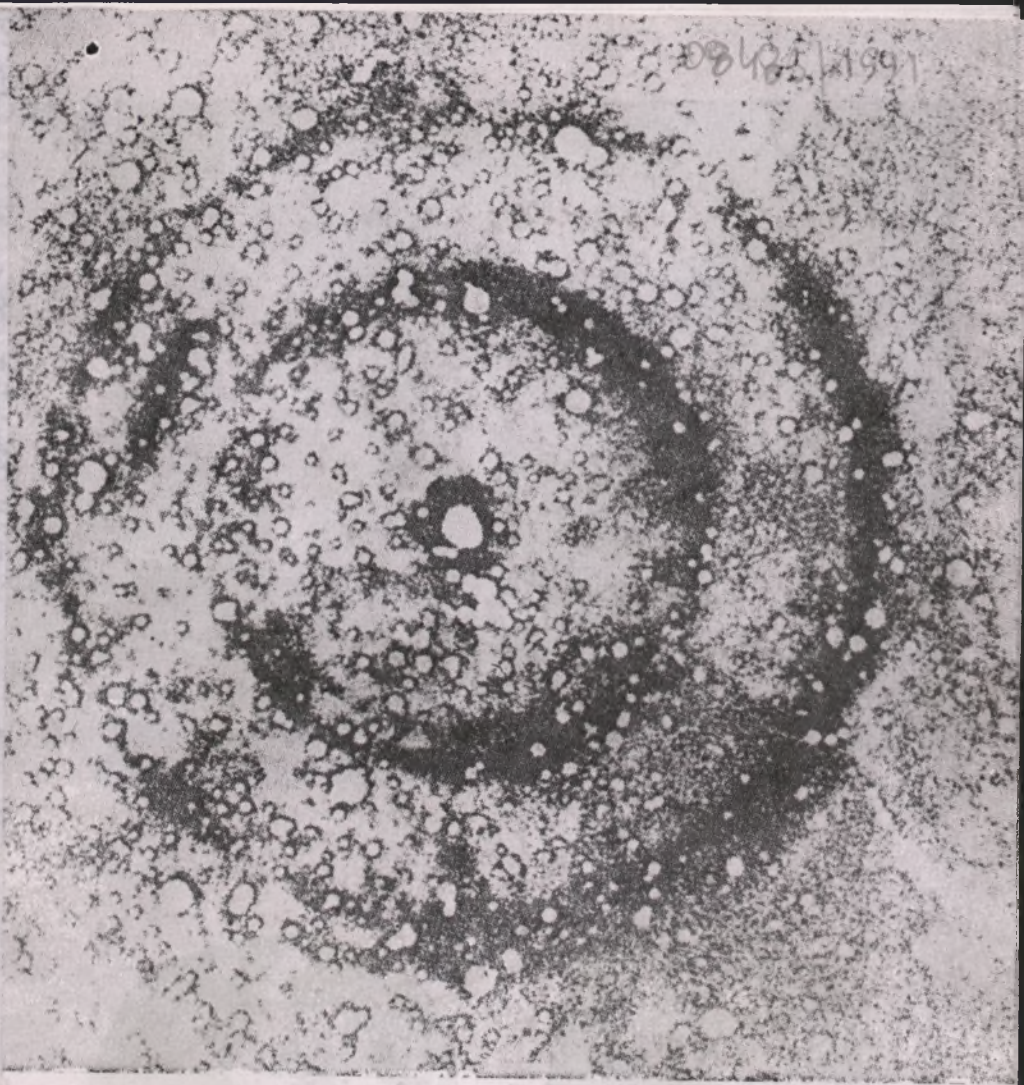
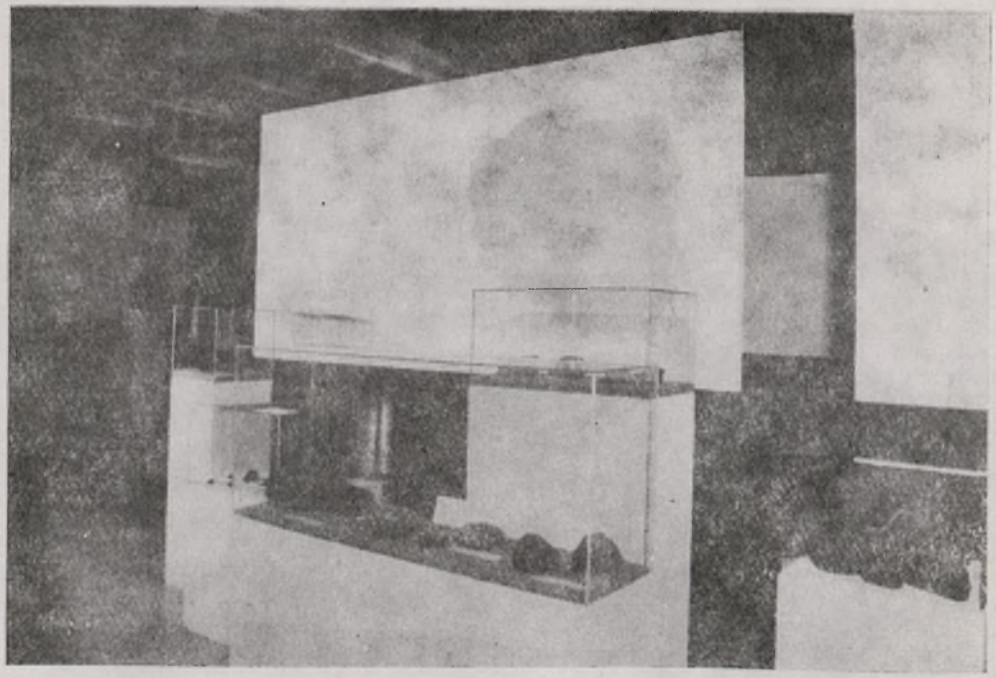


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXII STYCZEŃ 1991 Nr 1 (588)



08483.

cm cm

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

E. 400/92

Indeksy 08483/1991

URANIA

Miesięcznik
Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Rocznik LXII

1991

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU
08483

Indeksy: przedmiotowy, tytułów, autorów

Kraków 1991

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Astronomia: dydaktyka, 23; historia, 57; książki o, 28, 91, 124, 125, 220, 250, 281, 282, 345
Galaktyka: Centrum, 54, 209
Galaktyki: 55, 176, 177; książki o: 157
GALILEO: 275
Gromady kuliste: 162, 274
Gwiazdy: 177, 178; książki o: 157; pozycje i zakrycia, 28; supernowe, 2, 210; węglowe 34
Historia astronomii: 57, 74, 234, 243, 304, 341
Historyczne obserwacje: 10, 48, 134, 168
Inflacja: 98
Instrumenty miłośnicze: helioskop, 90; teleskop Cassegraina, 119
Kalendarz: 74, 181
Komety: 103, 175, 303
Konferencje, obozy: Europejski Zjazd AAVSO, 119; Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej, 322; Krajowy Fundusz na rzecz Dzieci, 251; obóz, 310; seminarium meteorytowe, 309; Sesja Kopernikowska, 341; wyprawa młodzieżowa do Meksyku na zaćmienie Słońca, 306; Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, 340
Kopernik: a Tycho Brache, 304; rocznica: 184, 341; studia: 234
Księżyc: 242
Kwazary: 303
Lokalizacja VLT: 179
Magnetowid dla celów miłośników astronomii: 269
Mars: 258
Meteory i meteoryty: 20, 22, 66, 86, 87, 309, 311
Miłośnicy astronomii: obserwacje, 27, 59, 60, 91, 123, 156, 187; obozy: 156, 306; pisemko: 157
Misja Magellan: 130
Obserwacje amatorskie: Słońca: 27, 59, 60, 91, 123, 156, 187, 215, 249, 280, 306, 308, 335, 339; widma, 40; zaćmienie Słońca, 59, 306, 335
Obserwatoria: kosmiczne 295
Olimpiady Astronomiczne: 276, 342
Personalia: Edwin Hubble, 57; Jan Winiarski, 279
Planetoidy: 179, 303, 304, 334, 335
Planety: 198, 209, 258, 275, 297; poza Układem Słonecznym: 241
Pluton: 297, 328
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii: obserwacje, 27, 60, 91, 123, 156, 187, 215, 249, 280, 306, 308, 339; spotkania i obozy 306, 309, 310
Programy astronomiczne: 280

Promieniowanie grawitacyjne: 226
Pulsary: 19, 274
Radiopromieniowanie Ziemi: 194
Radioteleskop amatorski: 245
Recenzje książek: 28, 91, 124, 125, 157, 188, 216, 250, 281, 282, 312, 345
Saturn: 115, 116
Słońce: obserwacje, 27, 59, 60, 91, 113, 123, 156, 187, 215, 249, 280, 306, 308, 335, 339
Supernowe: 2, 19
Teleskop Hubble'a: 85, 176, 177, 178
Wenus: 130, 209, 275
Wielkanoc: 74
Wszechświat: 98; mapa 290; powstawanie helu we W.: 150; życie we W.: 146
Zaćmienia: obserwacje historyczne, 10, 48, 134, 168; Słońca, 59, 335
Zadania astronomiczne: 210, 342
Ziemia: książki o; 188; radiopromieniowanie, 194

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły:

Co nas obchodzą meteoryty?, *A. Pilski*, 66
Co nowego w świecie wielkich planet?, *S. R. Brzostkiewicz*, 198
XXI Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej, *J. M. Kreiner*, 322
Gwiazdy węglowe, *R. Strzondała, M. Vorel*, 34
Historyczne obserwacje zjawisk zaćmieniowych, *M. Zawilski*, cz. VII. Obserwacje średniowieczne. Europa, 10, cz. VIII. Obserwacje średniowieczne. Europa, cd., 48, cz. IX. Obserwacje polskie, 134, cz. X. Od Odrodzenia do współczesności, 168
Kilometrowe promieniowanie radiowe Ziemi, *R. Schreiber*, 194
Kosmiczne obserwatorium Astro, *M. Gola*, 295
Krakowski okres studiów Kopernika, *S. R. Brzostkiewicz*, 234
Magnetowidowy zapis obrazu — nowy obszar zainteresowań dla miłośników astronomii, *M. Borkowski, M. Zawilski*, 269
Mapa Wszechświata, *M. Łysik*, 290
Metody amatorskich obserwacji widm gwiazd, *A. M. Piaskowski*, 40
Najnowsze dzieje hipotezy inflacji, *K. Maślanka*, 98
Opowieści o Plutonie ciąg dalszy, *S. R. Brzostkiewicz*, 328
Osobliwości przebiegu pór roku na Plutonie, *T. Z. Dworak*, 297
Pierwsze wyniki misji Magellan, *S. R. Brzostkiewicz*, 130
Promieniowanie grawitacyjne, *T. Jarzębowski*, 226
Stare i nowe zagadki Marsa, *S. R. Brzostkiewicz*, 258

Supernowe i SN 1987A, *R. Witecka*, 2
Tajemnice Wielkiej Nocy, *S. R. Brzostkiewicz*, 74
Wielki finał – Levy 1990c, *M. Muciek*, 103
Wokół gromad kulistych, *A. Pilski*, 162

Kalendarzyk astronomiczny
29, 62, 94, 126, 158, 190, 220, 252, 284, 314, 347

Kącik Olimpijczyka
Echo świetlne supernowej 1987A, *M. Kozłowski*, 210
Synteza helu we wczesnym Wszechświecie, *P. Amsterdamski*, 150
XXXIV Olimpiada Astronomiczna, *J. Desselberger*, 276
Zadanie z drugiego etapu XXXIV Olimpiady Astronomicznej, *S. Janta*, 342

Konferencje i Zjazdy
XXV Jubileuszowy Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 340
Pierwszy Europejski Zjazd AAVSO, *J. Speil*, 116
Sesja Kopernikowska w Krakowie, *A. Michalec*, 341

Kronika
Co nowego na Tytanie?, *S. Rokita*, 55
Co świeci w Centrum Galaktyki?, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 54
Czy jesteśmy sami?, *Ł. Błęcki*, 146
Heavy-metal w kosmosie, *K. Z.*, 335
„Kamienie spadają z nieba" – wystawa o meteorach i meteorytach, *E. Pilska*, 22
Kłopoty sondy Galileo, *K. Ziołkowski*, 275
Kolejna niespodzianka blisko Centrum Galaktyki, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 209
Krzyż Einsteina, *MSK*, 176
Lokalizacja największego teleskopu, *K. Ziołkowski*, 179
Magellan nad Wenus, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 209
Meteoryt żelazno-kamienny znaleziony w Warszawie, *A. M. Piaskowski*, 20
Milisekundowe pulsary a gromady kuliste, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 274
Najbardziej długowieczne zjawiska na Słońcu, *J. Mergentaler*, 113
Najdalsza planetoida, *K. Z.*, 303
Najdokładniejsze wyznaczenie odległości obiektu pozagalaktycznego, *W. Puszkarz*, 177
Najmniejsze ciało niebieskie, *K. Ziołkowski*, 179
Nazwa pięciotysięcznej planetoidy, *K. Z.*, 335

Nazwy dla nowo odkrytych utworów topograficznych na Wenus, *S. R. Brzostkiewicz*, 275
Niespodziewany wzrost aktywności komety Haleya, *K. Ziołkowski*, 175
Niezwykła galaktyka NGC 1614, *M. Patyna*, 55
Odnalezienie zagubionej planetoidy, *K. Z.*, 304
Osiemnasty księżyc Saturna, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 116
Planeta poza Układem Słonecznym, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 241
Poszukiwanie zagubionej gwiazdy nowej, *MSK*, 177
Próba wyjaśnienia wzrostu aktywności komety Halleya, *K. Z.*, 303
Przelot sondy Galileo koło planetoidy Gaspra, *K. Z.*, 334
Pulsująca obecność pulsara w resztkach po SN 1987A, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 19
Rentgenowski odpowiednik podwójnego kwazara, *MSK*, 303
Roentgenowski obraz Księżyca, *K. Z.*, 242
Sukces teleskopu Hubble'a, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 85
Układ R Aquarii – klasyczna gwiazda symbotyczna, *MSK*, 178
Wielka Biała Plama na Saturnie, *S. R. Brzostkiewicz*, 115

Kronika historyczna
Edwin Hubble – droga do astronomii, *M. Łysik*, 57
Kim był Jean Philippe Lovs de Cheseaux's?, *S. Gil*, 243
Uznanie Tychona Brache dla pracy Mikołaja Kopernika, ale nie dla jego wniosków, *T. Marcinkowski*, 304

Kronika PTMA
„Astronomia jaskiniowa", *M. Muciek, K. Rumiński*, 310
II Seminarium meteorowo-meteorytowe we Fromborku, *J. W. Kosinski*, 309
Jak oglądać niebo?, *R. Fangor*, 23
Jan Winiarski (1899–1991), *G. Kiełtyka*, 279
Komputerowy atlas nieba, *J. Mietelski*, 280
Zbliża się pięćsetna rocznica krakowskich studiów Mikołaja Koperika, *S. Z. Czareński*, 184

Nowości Wydawnicze
Encyklopedia „Odkrycia młodych" – oprac. Jean-Pierre Verdet, 312
Gwiazdy i galaktyki – R. Kerrod, 157
Kalendarz Miłośnika Astronomii na rok 1992 – T. Ściężor, 345
Krótka historia czasu – S. W. Hawking, 216
Najdalsze planety Układu Słonecznego – T. Z. Dworak, 281
Opowieści o dawnej Ziemi – H. Korpikiewicz, 282
Poradnik obserwatora pozycji i zakryć – R. Fangor, Z. Rzepka, M. Zawilski, 28

Poznawanie nieba, 91
Prakticna astronomija – M. Muminovic, 345
Slunce nas zivot – J. Dvorak, L. Krivsky, 124
The Guiness Book of Astronomy – P. Moore, 125
Układ Słoneczny – R. Kerrod, 250
Ziemia – wprowadzenie do studium planety – J. Mietelski, 188

Obserwacje
Komunikaty Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA, *A. Pilski*:

nr 8/90, 27
nr 9/90, 60
nr 10/90, 91
nr 11/90, 123
nr 12/90, 156
nr 1/91, 187
nr 2/91, 215
nr 3/91, 216
nr 4/91, 249
nr 5/91, 280
nr 6/91, 308
nr 7/91, 339

Młodzieżowa wyprawa do Meksyku na zaćmienie Słońca 11 lipca 1991 r., *W. Piskorz*, 306
Obozy astronomiczne we Fromborku, *A. Pilski*, 156
Wyprawa na całkowite zaćmienie Słońca 22 lipca 1990 r., *G. Kiełtyka*, 59
Zaćmienie stulecia, *T. Jarzębowski*, 335

Poradnik obserwatora
Amatorski helioskop, *A. Owczarek*, 90
Amatorski teleskop zwierciadlany systemu Cassegraina, *A. Schindler*, 119
Jak znaleźć meteoryt?, *A. Pilski*, 87
Niebo – kalendarz 1991, *Janiczek R. K.*, 181
Obserwujmy bolidy!, *J. W. Kosinski*, 86
Radioteleskop dla amatorskich rejestracji promieniowania radiowego Słońca, *L. Gładyszewski*, 245

To i owo
Sprawozdanie z obozu stypendystów Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci, *A. Olech, A. Adamski*, 251

Z korespondencji
Do miłośników meteorytów, *A. Pilski*, 311
List do redakcji, *L. Gargul*, 61
List do redakcji, *J. Kosinski, A. Olech*, 158
List do redakcji, *M. Kubiak*, 61
List do redakcji, *K. Ścigalski*, 123
Uzupełnienie, *M. Muciek*, 187

* * *

INDEKS AUTORÓW

Adamski Andrzej, 251
Amsterdamski Piotr, 150
Błęcki Łukasz M., 146
Borkowski Mieczysław, 269
Brzostkiewicz Stanisław Robert, 74, 115, 124, 130, 198, 234, 258, 275, 328, 345
Czareński Stanisław Z., 184
Desselberget Jan, 276
Dworak T. Zbigniew, 91, 297, 345
Fangor Roman, 23
Gargul Longin, 61
Gil Stanisław, 243
Gładyszewski Longin, 245
Gola Marian, 295
Janiczek Roman K., 181
Janta Stefan, 342
Jarzębowski Tadeusz, 226, 335
Kiełtyka Grzegorz, 59, 279
Kiełtyka Grzegorz, 59, 279
Kosinski Janusz W., 86, 157, 309
Kozłowski Maciej, 210
Kreiner Jerzy M., 322
Kubiak Marcin, 61
K. Z., 242, 303, 304, 334, 335
Łysik Maria, 57, 290
Marcinkowski Tadeusz, 304
Maślanka Krzysztof, 98
Mergentaler Jan, 113
Michalec Adam, 341
Mietelski Jan, 28, 188, 280
MSK, *176*, *177*, *178*, *303*
Muciek Marek, 103, 187, 310
Olech Arkadiusz, 157, 251
Owczarek Andrzej, 90
Patyna Małgorzata, 55
Piaskowski Antoni M., 20, 40
Pilska Edith, 22
Pilski Andrzej, 27, 60, 66, 87, 91, 123, 156, 162, 187, 215, 249, 280, 308, 311, 339
Piskorz Witold, 306
Puszkarz Waldemar, 177, 216
Rokita Stanisław, 55
Rumiński Krzysztof, 310
Schindler Andrzej, 119
Schreiber Roman, 194
Sitarski Grzegorz, 29, 62, 94, 126, 158, 190, 220, 252, 284, 314, 347
Sobotko Paweł, 125, 312
Sroczyńska–Kożuchowska Magdalena, 19, 54, 85, 116, 157, 209, 241, 250, 274, 340
Speil Jerzy, 116
Strzondała Roman, 34
Ścigalski Krzysztof, 123
Trepka Andrzej, 281, 282
Vorel Marek, 34
Witecka Renata, 2
Zawilski Marek, 10, 48, 134, 168, 269
Ziołkowski Krzysztof, 175, 179, 275

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Numer	Strony	Numer	Strony
1	1– 32	7/8	193–224
2	33– 64	9	225–256
3	65– 96	10	257–288
4	97–128	11	289–320
5	129–160	12	321–352
6	161–192		

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

D.8483/1991

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXII STYCZEŃ 1991 Nr 1 (588)

PL ISSN 0042-07-94

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).

Głównym tematem niniejszego numeru jest słynna supernowa 1987A w Wielkim Obłoku Magellana, o której już wielokrotnie w **Uranii** *była mowa. Tym razem, oprócz zdjęć na okładce i notatki w* **Kronice** *o najnowszym odkryciu z nią związanym, publikujemy podsumowanie dotychczasowych badań tego niezwykłego zjawiska opracowane przez Renatę WITECKĄ, tegoroczną maturzystkę, laureatkę Ogólnopolskiego Młodzieżowego Seminarium Astronomiczno-Astronautycznego w Grudziądzu. Podobnie jak wstępny artykuł, niemal wszystkie pozostałe teksty tego numeru także wyszły spod pióra miłośników astronomii. Marek ZAWILSKI, stały współpracownik naszego pisma oraz niestrudzony animator amatorskich obserwacji zaćmień i zakryć, kontynuuje rozpoczęty w pierwszej połowie ubiegłego roku cykl własnych opracowań dziejów obserwacji zjawisk zaćmieniowych. Antoni M. PIASSKOWSKI, senior warszawskich miłośników, opisuje w* **Kronice** *znaleziony przez siebie kilkanaście lat temu meteoryt. Roman FANGOR, prezes Oddziału Warszawskiego PTMA, w artykule dyskusyjnym znajdującym się w* **Kronice** *PTMA poddaje krytycznej analizie stan miłośniczego ruchu astronomicznego w naszym kraju. Warto wreszcie zwrócić uwagę na zawarte w* **Nowościach Wydawniczych** *pochlebne uwagi profesjonalisty o książce napisanej przez miłośników astronomii i wydanej jako pierwszy tom „Biblioteki Uranii".*

SPIS TREŚCI

Renata Witecka — Supernowe i SN 1987A (2).

Marek Zawilski — Historyczne obserwacje zjawisk zaćmieniowych (VII). Obserwacje średniowieczne. Europa (10).

Kronika: Pulsująca obecność pulsara w resztkach po SN 1987A (19) — Meteoryt żelazno-kamienny znaleziony w Warszawie (20) — „Kamienie spadają z nieba" — wystawa o meteorach i meteorytach (22).

Kronika PTMA: Jak oglądać niebo? (23).

Obserwacje: Komunikat nr 8/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA (27).

Nowości Wydawnicze: *R. Fangor, Z. Rzepka, M. Zawilski* — Poradnik obserwatora pozycji i zakryć (28).

Kalendarzyk Astronomiczny (29).

Pierwsza strona okładki: Negatywowy obraz „echa świetlnego" rozbłysku supernowej 1987A czyli światła rozproszonego w dwóch warstwach pyłu otaczających supernową w odległościach około 470 i 1300 lat świetlnych. Obraz powstał ze złożenia zdjęć tego samego obszaru nieba wykonanych przed wybuchem i po wybuchu supernowej i usunięciu następnie wszystkiego co było na nich wspólne.

Druga strona okładki: U góry — fragment wystawy „Kamienie spadają z nieba" w Muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku (patrz **Kronika**). U dołu — dwa zdjęcia meteorytu znalezionego przez A. M. Piaskowskiego w Warszawie.

RENATA WITECKA — Warszawa

SUPERNOWE I SN 1987A

Pojedyncze, nieliczne fakty, które dość wyraźnie świadczyły o zachodzących we Wszechświecie zmianach, były znane już starożytnym uczonym. Jednak prawidłowa interpretacja tych obserwacji była wówczas niemożliwa, gdyż przeczyłaby ogólnie przyjętemu dogmatowi o niezmienności świata.

W czasach Galileusza i Keplera nieoczekiwane pojawienie się na niebie niezwykle jasno świecących gwiazd, intrygowało wszystkich, nie tylko astronomów. Lecz wówczas starano się wyjaśnić te zjawiska w taki sposób aby zachować nienaruszony dogmat o niezmienności ciał niebieskich. Pouczający jest fakt, iż w ciągu całej historii astronomii obserwowane — od czasu do czasu — szybkie procesy we Wszechświecie tak bardzo nie pasowały do ówczesnych wyobrażeń, że większość uczonych powstrzymywała się od jakichkolwiek prób ich wytłumaczenia. Na przykład w okresie rodzenia się idei ewolucyjnych w astronomii, związanych z nazwiskami Kanta i Laplace'a, znane dane o zmianach na niebie były pobieżnie wspomniane jako coś budzącego zdziwienie. Nie znajdowały one swego miejsca także w koncepcjach ewolucyjnych, gdyż nie pasowały do zaproponowanego wówczas schematu kształtowania się ciał kosmicznych i ich układów przez kondensację z rozproszonej materii. Kiedy (po upływie stulecia od pojawienia się pierwszych hipotez kosmologicznych) udoskonalenie środków optycznych badania Wszechświata coraz częściej doprowadzało do wykrywania stosunkowo szybkich zmian jasności obiektów kosmicznych, zaczęto je włączać do schematów ewolucyjnych jako anomalie. Było to wygodne i proste — ogłosić je jako odchylenia od ogólnego przebiegu ewolucji ciał niebieskich. Zjawisko gwiazd nowych wyjaśniono jako zderzenie się dwóch wygasłych gwiazd, które przypadkowo spotkały się w przestrzeni. Hipoteza Kanta — Laplace'a została uzupełniona o pochodzącą od Buffona ideę, zgodnie z którą procesy katastroficzne mogą pełnić określoną rolę w życiu Wszechświata (Buffon, jak wiadomo, zastosował tę ideę do wyjaśnienia powstania Układu Słonecznego).

Z czasem pogląd na niestacjonarne obiekty we Wszechświecie jako przykre wyjątki od ogólnej zasady popadł w rażącą sprzeczność z nagromadzonymi obserwacjami. Okazało się, że gwiazdy nowe i supernowe są wybuchającymi ciałami kosmicznymi.

W historii odnotowano wiele wybuchów gwiazd, lecz astronomowie (na podstawie niezwykłej jasności, długotrwałości i aktualnie obserwowanych pozostałości) jedynie siedem zidentyfikowali jako supernowe, które miały miejsce w naszej Galaktyce. Zostały one odnotowane (głównie w dalekowschodnich kronikach) w latach: 185, 393, 1006 (najjaśniejsza; osiągnęła jasność Księżyca w pełni), 1054 (Krab), 1181 (3C58), 1572 i 1604 (dwie ostatnie były obserwowane przez astronomów europejskich Tychona Brahego i Jana Keplera w gwiazdozbiorze Kasjopei i Wężownika). Niekiedy wspomina się również o supernowej, która wybuchła ok. 1670 roku (Cas A), której nikt nie widział choć w zasadzie powinien.

To, że w czasach historycznych w Galaktyce dostrzeżono niewiele supernowych, a żadnej po wynalezieniu teleskopu, jest częściowo konsekwencją zakłóceń wywołanych przez pył galaktyczny, maskujący wiele zdarzeń. Jednak po odpowiednim uwzględnieniu niekompletnych danych historycznych oceny wskazując, że charakterystyczny odstęp między wybuchami supernowych w Galaktyce wynosi w przybliżeniu 20—30 lat, co stanowi nieco większą częstotliwość niż w przypadku innych galaktyk.

W przeciwieństwie do niewielu supernowych odkrytych w naszej Galaktyce, w obserwatoriach na całym świecie astronomowie odkryli ponad 400 SN w innych galaktykach w czasie minionych 60 lat. Prawie 70% odkryto w trakcie systematycznych przeglądów za pomocą teleskopu Schmidta na Mt. Palomar (Kalifornia), przy czym ponad 100 SN zapisał na swoim koncie Fritz Zwicky, inicjator przeglądów w Palomar i pionier badań supernowych.

Wydaje się, że istnieją dwa główne typy supernowych, występujące w takich galaktykach jak nasza w niemal równych ilościach. Pierwszy typ, (tzw. supernowa typu I, osiąga wielkość absolutną —18,6 (tzn. przekraczającą jasność Słońca 2,5 mld razy) i po osiągnięciu maksimum blasku blednie w bardzo regularny sposób; masa rdzenia gwiazdy wybuchowej jest porównywalna z masą Słońca; w widmie nie obserwuje się linii wodoru, występują natomiast linie węgla, tlenu i neonu; obserwowane są we wszystkich typach galaktyk.

SN typu I występują w ciasnych układach podwójnych (chyba tak jest, choć nie wynika to bezpośrednio z obserwacji), które obejmują białego karła (gwiazdę znajdującą się w późnym etapie ewolucji, w której przestały zachodzić procesy jądrowe) oraz „normalną" gwiazdę towarzyszącą. Biały karzeł,

znacznie bardziej gęsty od swojego towarzysza, akreuje z niego materię. Gdy jego masa przekroczy tzw. krytyczną masę Chandrasekhara ulega ona kolapsowi pod wpływem własnej siły ciążenia. Następuje wówczas eksplozywne zapalenie węgla, które rozrywa gwiazdę bez pozostawienia gwiazdy neutronowej, a pozostałością po wybuchu jest jedynie burzliwy, rosnący obłok gazu i pyłu.

Natomiast SN typu II są nieco mniej efektowne, w maksimum blasku przewyższają jasność Słońca „tylko" miliard razy, po osiągnięciu maksimum blasku bledną w bardzo nieregularny sposób, jądro gwiazdy posiada masę przynajmniej trzykrotnie większą od masy Słońca (a czasami o wiele większą), w widmie występują silne linie wodoru, obserwujemy je wyłącznie w galaktykach spiralnych (SN 1987A jest, jak na razie, jedynym zaobserwowanym przypadkiem wybuchu SN typu II w galaktyce nieregularnej).

Jak wiadomo, gwiazdy o dużej masie początkowej ok. 20 $M_\odot$ przechodzą w czasie swojego krótkiego życia szalejące przygody. Syntetyzują one hel z wodoru w obłędnym tempie, wodorowe jądro wyczerpie się w ciągu zaledwie 9 mln lat. Wygasanie reakcji termojądrowych powoduje przewagę sił grawitacji nad siłami ciśnienia gazu, gwiazda zaczyna się kurczyć. Ściśnięte jądro ogrzewa się do temperatury w której powstają warunki do reakcji cyklu protonowego (p—p) i cyklu węglowo-azotowego (CNO). Reakcje te podtrzymywane są dzięki energii pochodzącej z kurczenia się helowego jądra. Nukleony helu łączą się po trzy tworząc węgiel i tlen, co uwalnia energię, która rozdyma atmosferę gwiazdy. Gwiazda przekształca się w czerwonego olbrzyma lub nadolbrzyma zwiększając swe rozmiary do 100—1000 $R_\odot$.

Jeśli masa gwiazdy wynosi więcej niż 2,5 $M_\odot$, powstałe jądro helowe zaczyna się kurczyć i w miarę postępowania tego procesu, wzrasta jego temperatura. Gdy wyniesie ona $8 \cdot 10^8$ K rozpoczną się procesy syntezy neonu, a następnie tlenu, krzemu i żelaza. Wówczas w czerwonych olbrzymach zachodzą skomplikowane procesy przebudowy ich jąder oraz następują zmiany w budowie zewnętrznych warstw atmosfery. Gwiazda przekształca się w białego olbrzyma. Jej rozmiary ulegają początkowo zmniejszeniu, a później zwiększeniu, przy czym gwiazda przechodzi przez stadium niestabilności pulsacyjnej (typowym przykładem są cefeidy).

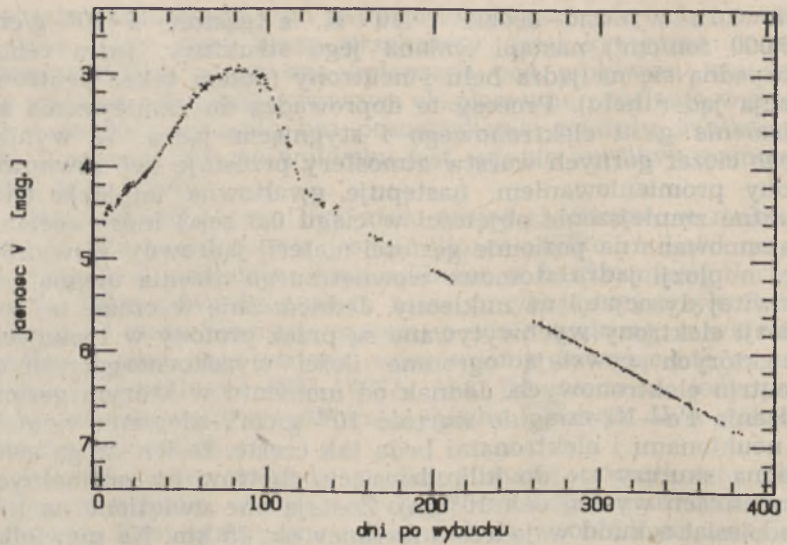
W wyniku wszystkich tych procesów tworzy się jądro żelazno-niklowe. Gdy jego masa przekroczy 1,4 $M_\odot$, jego tem-

peratura wynosić będzie $7 \cdot 10^9$ K, a gęstość $5 \cdot 10^9$ g/cm^3 (5 000 ton/cm^3) nastąpi zmiana jego struktury, jądra żelaza rozpadną się na jądra helu i neutrony (potem także neutronizacja jąder helu). Procesy te doprowadzą do zmniejszenia się ciśnienia gazu elektronowego i stygnięcia jądra. W wyniku tego ciężar górnych warstw atmosfery przestaje być równoważony promieniowaniem, następuje gwałtowna implozja (stukrotne zmniejszenie objętości w ciągu 0,3 sek.) która zostanie zahamowana na poziomie gęstości materii jądrowej. W wyniku tej implozji jądra atomowe wewnętrznego rdzenia ulegną całkowitej dysocjacji na nukleony. Jednocześnie w czasie tej implozji elektrony wychwytywane są przez protony w reakcjach, w których powstają ogromne ilości wysokoenergetycznych neutrin elektronowych. Jednak od momentu w którym gęstość rdzenia Fe—Ni osiągnie wartość 10^{12} g/cm^3, zderzenia neutrin z neuklonami i elektronami będą tak częste, że ich droga swobodna skurczy się do kilkudziesięciu metrów (w normalnych warunkach wynosi ona 10^{18} m). Zostają one uwięzione na kilkadziesiąt sekund w jądrze o średnicy ok. 15 km. Na niewielki, bardzo gęsty, idealnie sprężysty w nowych warunkach rdzeń zaczną opadać kolejne warstwy gwiazdy i odbijając się (natura tego zjawiska nie jest do końca zrozumiana) od niego stworzą niezwykle silną falę uderzeniową, która „rozdmucha" gwiazdę z prądkością 60 mln km/h. W ten sposób powstanie SN typu II, a rdzeń przekształci się w gwiazdę neutronową.

* * *

Wczesnym rankiem 24 lutego 1987 roku kanadyjski astronom Ian Shelton, rezydujący w obserwatorium w Las Campas położonym na andyjskim szczycie w północnym Chile, dostrzegł nową gwiazdę w Wielkim Obłoku Magellana, galaktyce odległej o 170 000 lat świetlnych, najbliższej naszej Galaktyce. Zaobserwowano ją również w Nowej Zelandii i odkryto na wykonanych 23 lutego w australijskim obserwatorium fotografiach nieba.

W katalogach gwiazd pojawiła się pozycja SN 1987A (pierwsza SN w 1987 roku). Było to wielkie wydarzenie, na które astronomowie czekali 383 lata. Gwałtowna śmierć gwiazdy na tyle bliskiej, że można ją obserwować gołym okiem, co umożliwia instrumentom zebranie danych o 20 000 razy szybciej, niż mogą to zrobić badając co roku 20 supernowych pojawiających się w odleglejszych galaktykach.



Rys. 1. Krzywa blasku SN 1987A w barwie V w ciągu pierwszych 250 dni po wybuchu.

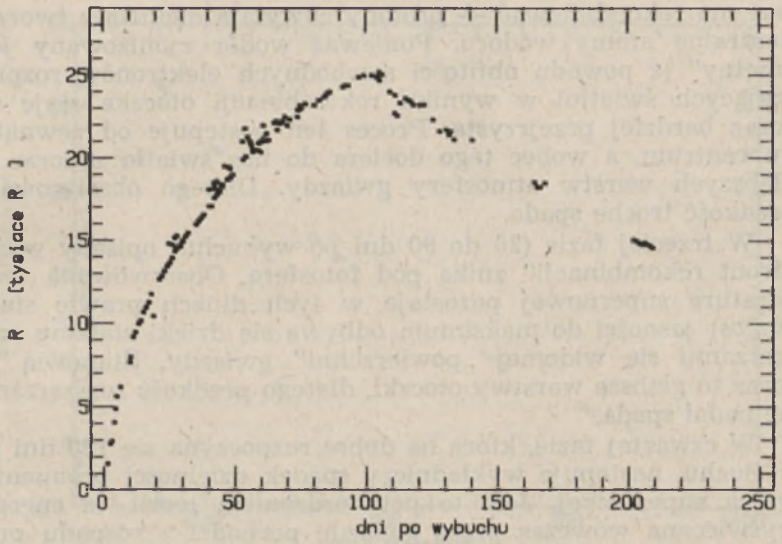
Supernową 1987A zidentyfikowano jako gwiazdę typu B3I, niebieskiego nadolbrzyma, skatalogowaną w 1969 roku pod numerem 202 przez Nicka Sanduleaka z Case Western Seserve University z Cleveland, nazywaną Sanduleak —69° 202. Przed eksplozją miała masę ok. 8 $M_\odot$, 50 razy większą od Słońca średnicę i była oszałamiająco jasna (świeciła 100 000 razy jaśniej niż Słońce).

Rys. 1 przedstawia krzywą blasku SN. Jej nietypowość przejawia się w tym, że po błyskawicznym pojaśnieniu z 12^m do $5{,}4^m$ nastąpił dalszy, powolny wzrost jasności. Dopiero 90 dni po wybuchu supernowa osiągnęła największy blask $3{,}96^m$. Następujący potem spadek jasności bardziej już przypomina swoich charakterem typową supernową typu II.

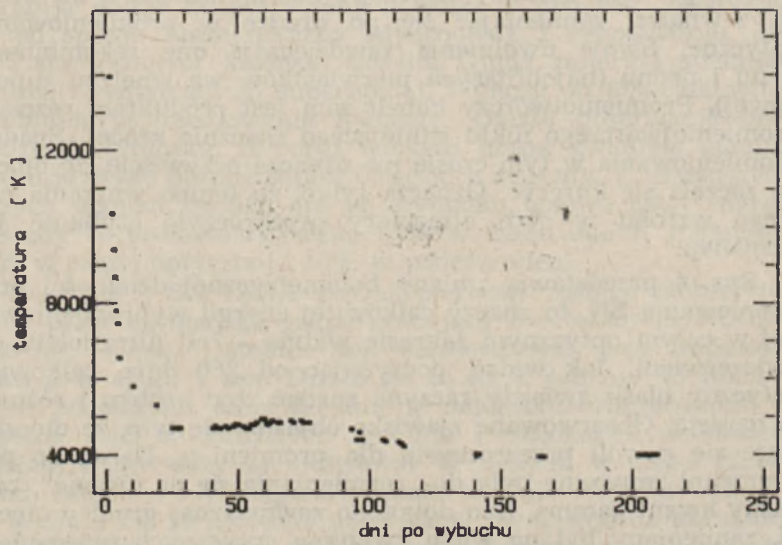
Rys. 2 i 3 przedstawiają zmiany promienia (wyliczone w oparciu o jasność i temperaturę) oraz temperatury rozszerzającej się otoczki. Możemy wyróżnić tu cztery fazy rozwoju supernowej.

Pierwsza faza (trwająca od około 1 godziny do 5 dni po wybuchu) to fala uderzeniowa, rozchodząca się od wewnątrz ze stałą prędkością 8 mln km/h.

Między 5 a 20 dniem po wybuchu zewnętrzne warstwy gwiazdy ostygły już na tyle, że dotychczas zjonizowany wodór



Rys. 2. Ekspansja obserwowanej fotosfery SN 1987A. Promień jest wyrażony w tysiącach promieni Słońca.



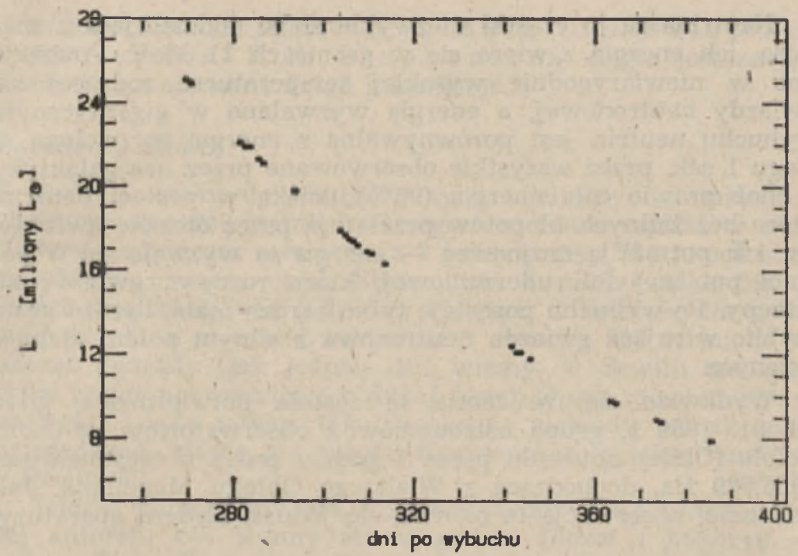
Rys. 3. Ewolucja temperatury fotosfery supernowej 1987A.

zaczyna rekombinować — protony chwytają elektrony tworząc neutralne atomy wodoru. Ponieważ wodór zjonizowany jest „mętny" (z powodu obfitości swobodnych elektronów rozpraszających światło) w wyniku rekombinacji otoczka staje się coraz bardziej przejrzysta. Proces ten postępuje od zewnątrz ku centrum, a wobec tego dociera do nas światło z coraz to głębszych warstw atmosfery gwiazdy. Dlatego obserwowana prędkość trochę spada.

W trzeciej fazie (20 do 90 dni po wybuchu) opisany wyżej „front rekombinacji" znika pod fotosferą. Obserwowana temperatura supernowej pozostaje w tych dniach prawie stała. Wzrost jasności do maksimum odbywa się dzięki stałemu rozszerzaniu się widomej „powierzchni" gwiazdy. Stanowią ją, coraz to głębsze warstwy otoczki, dlatego prędkość rozszerzania się nadal spada.

W czwartej fazie, która na dobre rozpoczyna się 130 dni po wybuchu, następuje wykładniczy spadek dzielności promieniowania supernowej. Jest to potwierdzeniem teorii, iż energia wyświecana wówczas przez gwiazdę pochodzi z rozpadu promieniotwórczego izotopu ^{56}Co, który samorzutnie przemienia się w izotop ^{56}Fe, wyświecając przy tym zbędną energię w postaci kwantów γ. Kwanty te, aż do tej pory uwięzione w centrum z powodu wielkiej nieprzejrzystości, wydostają się teraz na zewnątrz, zamieniając się po drodze w promieniowanie optyczne. Swoje uwolnienie zawdzięczają one rekombinacji tlenu i neonu (najobfitszych pierwiastków we wnętrzu supernowej). Promieniotwórczy kobalt sam jest produktem rozpadu promieniotwórczego niklu istniejącego znacznie krócej. Spadek promieniowania w tym czasie nie oznacza oczywiście, że otoczka zaczęła się kurczyć. Oznacza tylko, że tempo wnikania naszego wzroku w głąb atmosfery przekroczyło szybkość jej ekspansji.

Rys. 4 przedstawia zmiany bolometrycznej dzielności promieniowania SN, to znaczy całkowitej energii wypromieniowanej w całym optycznym zakresie widma — od ultrafioletu do podczerwieni. Jak widać, poczynając od 260 dnia, całkowity optyczny blask gwiazdy zaczyna spadać zbyt szybko i różnica ta narasta. Obserwowane zjawisko objaśnia się tym, że otoczka staje się powoli przezroczysta dla promieni γ. Dążąc do powierzchni zmuszane były do „rozmieniania się na drobne", tzn. każdy kwant gamma, nim dotarł do zewnętrznej granicy otoczki, zamieniany był na wiele kwantów optycznych (niskoenergetycznych). Począwszy od 260 dnia, niektóre kwanty gamma



Rys. 4. Zmiany bolometrycznej dzielności promieniowania supernowej SN 1987A, wyrażonej w milionach dzielności promieniowania Słońca.

znajdują drogę bezpośredniej ucieczki z gwiazdy, osłabiając w ten sposób blask otyczny supernowej. I rzeczywiście, 340 dnia po wybuchu japoński satelita Ginga zmierzył strumień gamma i rentgenowski supernowej. Wynosił on 8% całkowitej dzielności promieniowania gwiazdy. Dalsze obserwacje prowadzą do wniosku, iż coraz większa liczba kwantów gamma znajduje drogę bezpośredniej ucieczki z zwiazdy. Z uzyskanych danych wynika, że 560 dni po wybuchu połowa całej energii gwiazdy wypromieniowywana była w dziedzinie X i gamma, 40% w części optycznej i 10% w podczerwieni.

Neutrina z SN 1987A po raz pierwszy zostały zaobserwowane przez europejską grupę pracującą z detektorem NUSEX pod Mt. Blanc. Detektor ten zarejestrował pięć impulsów neutrin w ciągu 7 sek. Działo się to na 4 godziny 43 minuty przed podobnymi obserwacjami w detektorze Kamiokande w Japonii, IMB w Fairhaven w Ohio i radzieckim detektorze BAKSAN (pierwszy zarejestrował 11 neutrin w ciągu 12 sekund, drugi — 8 w ciągu 6 sekund, ostatni — „tylko" 2).

Wydaje się, że pierwsza obserwacja nie pasuje do aktualnej teorii, bowiem neutrina mają znacznie większe energie niż ona przewiduje (prędkość cząstek zależy ściśle od ich energii).

Neutrina są to cząstki niezwykle słabo oddziałujące z materią, ich energia zawiera się w granicach 11 MeV. Powstają one w niewiarygodnie wysokiej temperaturze rodzącej się gwiazdy neutronowej, a energia wyzwalana w gigantycznym wybuchu neutrin jest porównywalna z energią wyzwoloną w ciągu 1 sek. przez wszystkie obserwowane przez nas galaktyki. I choć prawie cała energia (99%) ucieka w postaci neutrin, które bez żadnych kłopotów przelatują przez otoczkę gwiazdy, ok. 1% potrafi ją zrujnować — energia ta wyzwala się w postaci potężnej fali uderzeniowej, która rozrywa gwiazdę na strzępy. Po wybuchu pozostaje tylko bardzo mała, bardzo gęsta szybko wirująca gwiazda neutronowa z silnym polem magnetycznym.

Wydawało się, że teoria ta została potwierdzona, gdyż 18. 01. 1989 r. grupa astronomów z obserwatoriów w Cerro Tololo (Chile) notowała przez 7 godzin pulsy o częstotliwości 1968,629 Hz, dochodzące z Wielkiego Obłoku Magellana. Jak wiadomo, obserwacja ta okazała się jednak błędem aparatury.

MAREK ZAWILSKI — Łódź

HISTORYCZNE OBSERWACJE ZJAWISK ZAĆMIENIOWYCH (VII). OBSERWACJE ŚREDNIOWIECZNE. EUROPA

Ogólny upadek cywilizacyjny Europy we wczesnym średniowieczu ujawnił się też w astronomii, a w tym i w prowadzeniu metodycznych obserwacji. Przez długie wieki zjawiska zakryciowe były dostrzegane przypadkowo, zanim nie nauczono się ich w miarę dokładnie przewidywać. Większość interesujących nas doniesień obserwacyjnych pochodzi z roczników, kronik oraz innych źródeł pisanych. Ich autorami były osoby duchowne, jako jedyne potrafiące pisać. Lakoniczność tych obserwacji, nieraz wielokrotnie przepisywanych i kompilowanych, sprawia dziś niemałe kłopoty w interpretacji treści i lokalizacji miejsc obserwacji. Opisy zjawisk są czasem wiarygodne i trafne, czasem tak dla nas dziwne, iż nie do końca można zrozumieć, co właściwie piszący ujrzał i co chciał uwiecznić na pergaminie. Najwięcej informacji podają źródła z Europy Zachodniej, szczególnie kroniki klasztorne, spisywane przez benedyktynów. Ich cennym uzupełnieniem są latopisy ruskie, dzieła piszących po grecku historyków bizantyjskich oraz kroniki bliskowschodnie z okresu wypraw krzyżowych. Chociaż większość opisów zja-

wisk została odnaleziona (F. K. Ginzel, D. O. Sviatskij, R. R. Newton, F. R. Stephenson), ciągle jeszcze natrafia się na nieznane dotąd informacje.*)

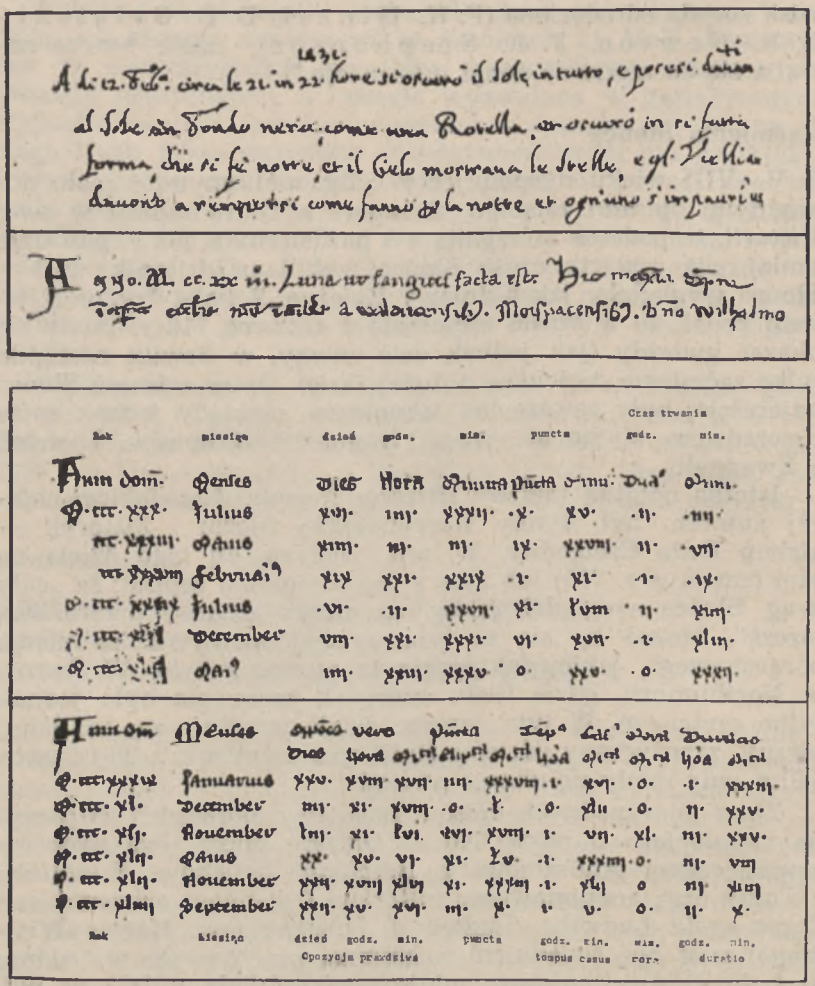
Zaćmienia Słońca

Z V—VIII wieku dysponujemy tylko nielicznymi i mało dokładnymi opisami zaćmień. Grzegorz z Tours zapisał w swej *Historii*, że podczas zaćmienia z 3 października 563 r. pozostała mniej, niż czwarta część Słońca, zaś 4 października 590 r. Słońce wyglądało, jak 5-dniowy Księżyc. Z kolei Izydor z Sewilii podał, że w czasie zaćmienia 3 czerwca 718 r. miały się ukazać gwiazdy (jak jednak dziś wiemy, w Sewilii nastąpiło tylko zaćmienie częściowe o dużej fazie). Opisy zaćmień Słońca najczęściej były zawsze tak lakoniczne, niekiedy jednak znów przesadzone, stając się wręcz fragmentami opisów, znanych z Ewangelii.

Istotną notatkę zawiera *Historia Narodu Angielskiego*, której autorem był słynny staroangielski filozof i historyk — biskup Beda Czcigodny. W tzw. *Aneksie* do tego dzieła on sam (zmarł w r. 735) lub ktoś z jego otoczenia zapisał, że „cały krąg Słońca wyglądał jakby zasłonięty czarną, przeraźliwą tarczą". Można by się w tym opisie dopatrywać zaćmienia obrączkowego, jakim faktycznie to zjawisko było. W Jarrow w Northumbrii, gdzie Beda mieszkał, zaćmienie było jednak tylko częściowe. W tym samym dziele znajduje się też lakoniczny, zapożyczony gdzieś z Italii opis zaćmienia z 20 czerwca 540 r., gdy miały się ukazać gwiazdy.

Zbiór wiarygodnych opisów zaćmień całkowitych rozpoczyna się dopiero 5 maja 840 r. Dłuższe opisy tego zjawiska zawdzięczamy Andrzejowi z Bergamo, mnichowi Rudolfowi z Fuldy oraz anonimowemu autorowi (zwanemu astronomem) *Życia króla Ludwika*. Ludwik I Pobożny (syn Karola Wielkiego) miał być świadkiem zaćmienia, przebywając w trudnej dziś do zidentyfikowania miejscowości („Salz villa") w płd. Niemczech. Podawana dziś w niektórych publikacjach wieść o śmierci króla z przerażenia, spowodowanego zaćmieniem, nie jest prawdziwa. Ludwik, chociaż wkrótce zaniemógł, zmarł dopiero 20 czerwca na wyspie na Renie koło Ingelheim, co

* Historyczne teksty źródłowe są zawarte w wydawnictwach seryjnych, takich, jak: *Monumenta Germaniae Historica, Rerum Italicarum Scriptores, Polnoje Sobranije Russkich Letopisiej, Patrologiae Cursus Completus* i inne. Autor na podstawie danych literaturowych i własnych poszukiwań sporządził odrębny zbiór tekstów, zawierających opisy zjawisk zakryciowych.



Rys. 1. Dwa przykłady średniowiecznych zapisków na temat zaćmień:
u góry — opis całkowitego zaćmienia Słońca 12 lutego 1431 r. autorstwa Antonio dei Veghi
u dołu — wzmianka o zaćmieniu Księżyca w r. 1223 w „Życiu króla Ludwika", poprzedzająca zapiski o charakterze lokalnym.

zresztą podają kroniki. Zaćmienia jako „omeny niebieskie" dla władców były w użyciu bardzo często i w Europie.

Najsłynniejsze chyba zaćmienie średniowieczne zdarzyło się w upalne południe 2 sierpnia 1133 r., wywołując przerażenia

u zaskoczonych tym faktem mieszkańców Szkocji, Anglii, Fryzji, Belgii, Niemiec i Austrii. W Heilsbronn sporządzono osobną notatkę o „słońcu czarnym, jak smoła", w Salzburgu zaś o tym, że „słońce zniknęło nagle a potem ukazało się jako czarny worek". Piękny opis zawiera też ukończone w r. 1128 dzieło *Elucidarium sive dialogus de Summa Totius* Honoriusza z Autun. Ktoś gdzieś w Niemczech dopisał ostatni fragment, wyraźnie przedstawiający zjawisko, zwane dziś „pierścieniem z diamentem", widoczne tuż po zakończeniu zaćmienia całkowitego, jak też fazy częściowe. Tworzący na zamku w Wyszehradzie w Pradze anonimowy kronikarz, zwany Kanonikiem Wyszehradzkim, interesujący się bardzo zjawiskami na niebie, pozostawił opis zaćmienia, widzianego jako prawie całkowite: „Dnia 2 sierpnia cudownym sposobem pojawiło się zaćmienie Słońca. [Słońce] powoli ubywając, aż tak się zmniejszyło, że diadem jakby młodego księżyca przeszedł na stronę południową, potem zwrócił się na wschód a stąd na zachód, wreszcie [Słońce] wróciło do pierwotnego stanu". Dziś wiemy, że pas całkowitości objął też swym zasięgiem Jerozolimę. Wyraźnego opisu zaćmienia stamtąd nie udało się odnaleźć. Jedynie w kronice z Cambrai w Belgii wspomina się o wrażeniach naocznych być może świadków, którzy wróciwszy z Jerozolimy, opowiadali o przeprawieniu się przez rzekę zaskoczonych nagłą ciemnością rycerzy, mających uderzyć na Saracenów.

Zaćmienie z 20 marca 1140 r. było całkowite w znacznej części Anglii. Uwiecznił je William of Malmesbury podając, że po nastaniu ciemności ludzie wstawszy od stołów wybiegli z domów i ujrzeli na niebie gwiazdy. Niestety, brak wyraźnego potwierdzenia fazy całkowitej.

Inne zaćmienie prawie całkowite opisał dokładnie mnich Gaufredus z Vigeois we Francji, dostrzegając 13 września 1178 r. podczas maksymalnej fazy Wenus (stąd faza ta musiała wynosić co najmniej 0.98).

Kolejne zaćmienie, o którym pamięć przetrwała stulecia, wydarzyło się w pogodny dzień, około południa 3 czerwca 1239 r., gdy zaskoczyła ludność Portugalii, Hiszpanii, płd. Francji, Toskanii i Bałkanów. Przerażenie było tym większe, że faza całkowita trwała miejscami nawet do 6 minut! W kościołach w Coimbra i Lucca panika wybuchła podczas uroczystości religijnych. Roczniki z Toledo, Emanuel z Cerrato i król hiszpański Jakub Zwycięzca (który akurat dotarł do Montpellier) opisują wyraźnie zaćmienie całkowite, gdzie jednak faza całko-

wita nie mogła trwać długo. Ristoo z Arezzo, zwany „kosmografem" podał dłuższy opis zaćmienia całkowitego, podczas którego chwytano dzikie zwierzęta. Dostrzegł też jakąś gwiazdę blisko Słońca, uważając ją za Merkurego (faktycznie była to Wenus w elongacji tylko 1° na zachód). Roczniki z Ceseny odnotowały „czarne Słońce", w którego dolnej części widoczna była „ognista dziura". Byłby to więc pierwszy wiarygodny opis „perły Bailly'ego" albo protuberancji! W Genui, Parmie, Florencji i innych miastach włoskich zaćmienie wywołało nie mniejsze wrażenie. Przejmujący opis podał też Tomasz, archidiakon katedry w Splicie, który również dostrzegł jasną gwiazdę, iskrzącą się na zachód od pociemniałego Słońca.

Upłynęły 2 lata od tego zdarzenia, gdy w pogodne, jesienne popołudnie 6 października 1241 r. kolejne wielkie zaćmienie odnotowano we Fryzji, w Niemczech, Austrii i Dalmacji. Opisywno, jak „Słońce zniknęło z oczu" (Albertus ze Stade) lub dziwnie poczerniało, na ziemi zapanowały ciemności i ukazały się gwiazdy. Tomasz ze Splitu natomiast okazał się pierwszym w historii, znanym z imienia człowiekiem, który był świadkiem dwóch całkowitych zaćmień Słońca, choć tym razem pozostawił znacznie skromniejszy opis.

Z XIV wieku zachowało się mało opisów, zresztą i ciekawych zaćmień było w Europie niewiele. Za to w pierwszej tercji XV wieku zdarzyło się aż 5 zaćmień całkowitych, widocznych w krajach europejskich bardzo dobrze — rzecz w historii rzadko spotykana! Poranne zaćmienie z 16 czerwca 1406 r. zauważono we Francji, Belgii i szczególnie — w Niemczech. Jean Juvenal des Ursins w Paryżu, Jean de Stavelot w Liege, Botho w Braunschweigu, Detmar w Lubece i wielu innych pisali o całkowitym zakryciu i wielkich ciemnościach, jakich nikt nie znał. Również rano 7 czerwca 1415 r. ujrzano zaćmienie całkowite w klasztorze w Altaich w Bawarii („słońce ciemne przez kilka minut") i w Pradze, gdzie wg Wawrzyńca z Brzezowej całkowita ciemność utrudniła odprawianie mszy porannej. Niecodzienne to zdarzenie miało miejsce akurat między sesjami sądu, przesłuchującego na Soborze w Konstancji Jana Husa. Wysłannik czeski — Piotr z Mladonowic opisuje zaćmienie jako prawie całkowite, co nie jest zgodne z obecnymi obliczeniami (być może widział Słońce tuż po fazie całkowitej?). Cztery następne zaćmienia (1424, 1431, 1433 i 1485) mogły być obserwowane w godzinach popołudniowych.

Oryginalny opis sporządził w swoim pamiętniku 12 lutego 1431 r. Antonio dei Veghi z Perugii, zauważywszy przy pięknej

pogodzie, że „przed słońcem ulokowała się czarna tarcza, jak małe kółko". Po południu 17 czerwca 1433 r. mieszkańcy Szkocji, Niemiec, Czech, Węgier i Bułgarii zostali zaskoczeni przez nagłe ciemności, choć tym razem nie do końca — zjawisko było obliczane przez wielu astronomów. W Szkocji długo wspominano tę „czarną godzinę" (może stąd wzięło się znane porzekadło?). W Kolonii anonimowy kronikarz zanotował ciemności długie na „10 pacierzy" i trzy gwiazdy widoczne na niebie (musiały to być: Wenus, Jowisz i chyba Syriusz). Hektor Mülich w Augsburgu, Bartošek w Karlštejnie i nieznany autor w Norymberdze pisali o całkowicie zaćmionym Słońcu. Ciemność nastąpiła też podczas pobytu sułtana tureckiego w Adrianpolu.

Tuż przed zachodem Słońca 16 marca 1485 r. doszło w Europie do ostatniego całkowitego zaćmienia w średniowieczu. Zapisał to w swych notatkach lekarz wiedeński Johann Tichtel, anonim z klasztoru w Melku i kronikarze z Augsburga. W Norymberdze obserwował je astronom Bernhard Walther, oceniając fazę maksymalną na 11 puncta (cali), podczas, gdy kronikarz Heinrich Deichsler, piszący w tymże mieście, był zdania, iż pozostała widoczna 1/8 do 1/10 część Słońca. Matthias Doring w Lipsku i kronikarz czeski (może w Pradze) widzieli już tylko zaćmienie częściowe.

Z latopisów ruskich zachowały się także cenne informacje o zaćmieniach Słońca. W *Powieści minionych lat*, której autorstwo przypisuje się mnichowi kijowskiej Ławry Pieczerskiej Nestorowi, podane są ciekawe opisy zaćmień częściowych z lat 1065, 1091, 1113 i 1115. W latopisach znajdują się m. in. informacje o 5 zaćmieniach całkowitych. Po południu 11 sierpnia 1124 r. zniknięcie Słońca odnotował kronikarz z Nowogrodu Wielkiego, zaś 4 września 1187 podobne zjawisko miało miejsce w Haliczu. Opis tego ostatniego zaćmienia jest popularny w literaturze (podaje go np. M. M. Dagajew), ale nie precyzuje się miejsca obserwacji, wyraźnie w latopisie określonego. Przed wieczorem 1 maja 1185 r. dostrzeżono podczas zaćmienia całkowitego lub bliskiego całkowitemu, że „ze słońca uczynił się jakby księżyc a z jego rogów wychodziły jakby żarzące się węgle" (!). Zauważono więc bez wątpienia fragment chromosfery słonecznej. Podczas wspomnianego już zaćmienia z r. 1187 również mogło do tego dojść, jako że po zniknięciu Słońca „niebo zagorzało ognistymi obłokami". Poetycki opis zaćmienia z r. 1185 znalazł się w słynnym *Słowie o pułku Igora*. Igor Światosławowicz w pochodzie na Połowców miał widzieć „słoń-

Tabela 1.

Doniesienia o zaobserwowaniu w średniowiecznej Europie zaćmień Słońca o dużej fazie

Lp.	Data	UT	Dane obliczone f_{max}	t		A	h	Typ	Miejsce
1	733 VIII 14	9h07m	0.91	—	—	58°	36°	?	Jarrow?
2	840 V 5	13 02	1.01	3m0	+	47	54	T	**Bergamo**, Lyon, Salz?
3	968 XII 22	9 31	1.01	0.6	—	9	25	T	**Konstantynopol**
		9 13	0.99	—	—	23	24	NT?	Korfu
4	1124 VIII 11	12 21	1.01	1.5	+	46	37	T	**Nowogród Wlk.**
5	1133 VIII 2	11 56	1.02	3.2	+	20	57	T	**Salzburg**, Melrose Durham? Fosse, Egmont an Zee, Liege, Moguncja, Paderborn Zwiefalten, Herzogenrath, Freising, Disibodenberg, Heilsbronn, Hirsau, Corvei, Brauweiler, Admont, Reichersberg
		11 54	0.99	—	+	20	55	NT	Praha, Canterbury?, Gembloux
6	1140 III 20	14 52	1.00	0.7	+	48	31	T	Malmesbury?, Canterbury (Dania)
		14 59	0.94	—	+	57	27	NT	Gembloux, Nowogród Wlk.
7	1178 IX 13	11 52	1.02	3.5	+	24	51	T	Katania?
		11 20	0.99	—	—	10	45	NT	**Vigeois**, Angers
8	1185 V 1	14 30	1.02	2.9	+	82	25	T?	Nowogród Wlk.?, (Szkocja)
9	1187 IX 4	11 16	1.00	—	+	20	44	T	**Halicz**, (Skandynawia)
10	1239 VI 3	12 21	1.04	5.8	+	41	65	T	**Arezzo**, **Coimbra**, Toledo, Cerrato, Pampeluna, Digne, Montpellier, Genua, Cesena, Florencja, Lucca, Siena, Parma, Modena, Ravenna, Aleksandria, Split
		12 16	0.97	—	+	31	65	NT	**Mediolan**
11	1241 X 6	11 43	1.02	2.7	+	10	28	T	**Stade**, Ellwangen, Corvei, Freising, Erfurt, Weltenburg, Scheftlarn, Salzburg, Admont, Reichersberg, Windberg, Ensdorf, Würzburg, Altzelle, Split

Lp.	Data	UT	Dane obliczone f_{max}	t	A	h	Typ	Miejsce
12	1267 V 25	9 24	1.00	1.1	— 25	70	T	**Konstantynopol**
13	1321 VI 26	5 15	1.00*	0.2	—107	16	T	Ellwangen, Augsburg
		5 38	0.97	—	— 73	38	NT	Suzdal?, Nowogród Wlk.
14	1339 VII 7	14 20	0.98	—	+ 75	43	T	Neuberg
15	1406 VI 16	6 08	1.01	1.3	— 95	26	T	**Lubeka, Liege Braunschweig,** Paryż, Norymberga, Magdeburg, Bielefeld?
		6 01	0.99	—	—105	18	NT	Rouen, Kraków?, Moskwa
16	1415 VI 7	6 05	1.02	2.9	— 65	43	T	**Altaich,** Digne, Konstancja, **Praha, Wrocław,** (Białoruś), Smoleńsk, Twer?, Moskwa?
17	1431 II 12	14 39	1.01	2.0	+ 52	20	T	Perugia
18	1433 VI 17	15 33	1.03	3.5	+ 87	34	T	**Norymberga, Kolonia, Augsburg,** Edynburg? Altzelle, Karlštejn, Adrianpol
19	1476 II 26	5 13	1.01	1.5	— 88	8	T	Moskwa, Nowogród Wlk., Psków
20	1485 III 16	15 52	1.02	2.5	+ 78	13	T	**Wiedeń, Melk, Augsburg**
		15 50	0.97	—	+ 73	16	NT	Norymberga, Praha?, Lipsk?

Oznaczenia:

UT, f_{max}, t — moment maksimum, wielkość max. fazy i czas trwania zaćmienia centralnego; * wg obliczeń zaćmienie obrączkowe

A, h — azymut i wysokość Słońca w momencie maksimum zaćmienia

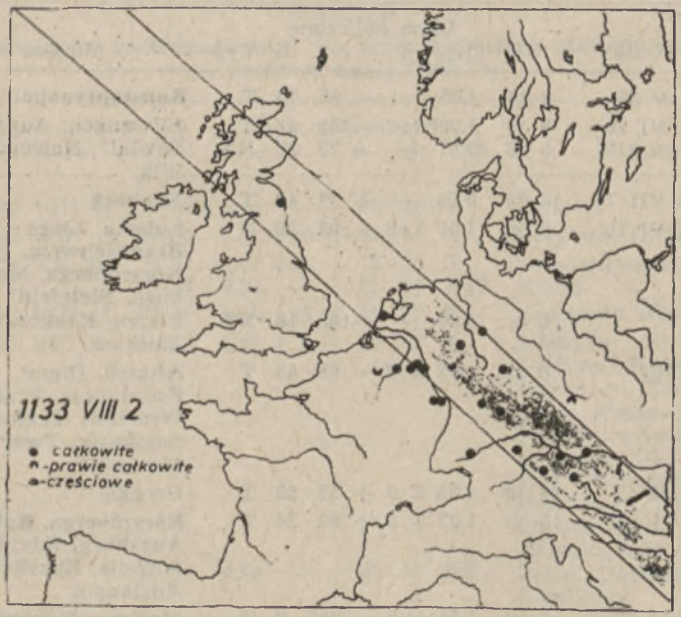
Wszystkie te wartości są obliczone przez autora dla pierwszego z miejsc obserwacji, podanych w ostatniej rubryce

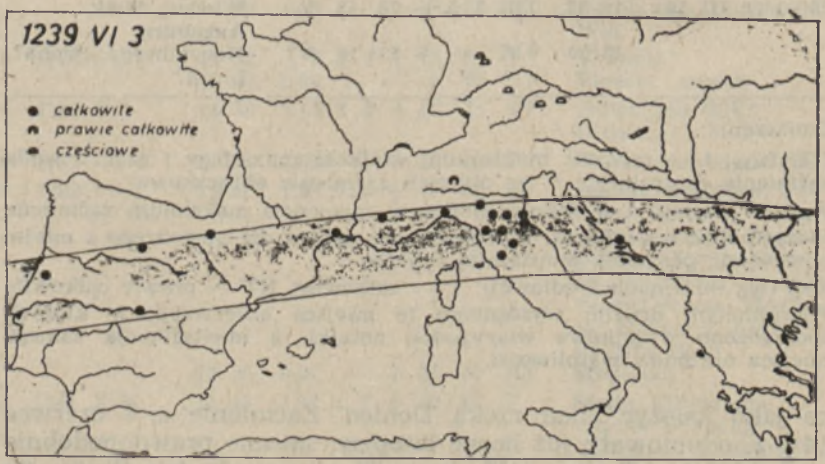
Typ (wg informacji źródłowej): T — całkowite, NT — prawie całkowite

Pogrubionym drugim wyróżniono te miejsca obserwacji, w których sporządzono wyjątkowo wiarygodne notatki, a identyfikacja samego miejsca nie budzi wątpliwości.

ce jako księżyc" nad rzeką Doniec. Zaćmienie z 7 czerwca 1415 r. odnotowały już liczne latopisy, spisane prawdopodobnie w Smoleńsku, Twerze i Moskwie. Tuż po wschodzie Słońca 25 lutego 1476 r. doszło do całkowitego zaćmienia w północnej Rosji, ale odnotowano tylko wielkie ciemności przy zachmurzonym niebie.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU





Rys. 2. Liczne informacje o zaobserwowaniu zaćmień Słońca w Europie średniowiecznej umożliwiają dziś korektę prgramów obliczeniowych. Na rysunkach pokazano przebieg pasów całkowitości dla dwu słynych zaćmień wraz z zaznaczeniem miejsc obserwacji zjawisk.

Historycy bizantyzjscy nie podali wielu informacji, ale przynajmniej dwa opisy są na tyle dokładne, że stanowią jedne z cenniejszych doniesień z okresu średniowiecza. Leon Diakon, świadek zaćmienia z 22 grudnia 968 r. był autorem opisu, uważanego za jeden z najlepszych w historii: „[...] o czwartej godzinie dnia przy pogodnym niebie, ciemności opanowały ziemię, wszystkie gwiazdy ukazały się. Każdy widział krąg słońca bez blasku, trochę mętny i słabo się żarzący, jak wąska opaska, świecąca wokół tarczy". Po raz pierwszy w historii została wyraźnie opisana korona słoneczna, widoczna podczas zaćmienia całkowitego. Inny historyk bizantyjski, Jan Leunclavius, podał, że 25 maja 1267 r. faza zaćmienia wynosiła prawie 12 cali, ale, że równocześnie zapanował gęsty mrok. Przy bardzo wąskim pasie fazy całkowitej doniesienie to jest wyjątkowo cenne.

Zaćmień obrączkowych w średniowiecznej Europie nie zauważono. Jednak w kilku przypadkach mamy doniesienia, że dostrzeżono „sierp słoneczny", co wskazywałoby na obserwację blisko pasa zaćmienia centralnego, ale poza nim: 1033 VI 29 — Cluny, S. Amand-les-Eaux, 1147 X 26 — Magdeburg, 1153 I 26 — Erfurt.

Przedstawiony w skrócie przegląd zachowanych informacji o zaćmieniach Słońca stwarza nową jakość: ze względu na swoje bogactwo umożliwia dość dokładne określanie przebiegu pasa zaćmień centralnych po powierzchni Ziemi (rys. 2) oraz ustalenie z niewielkim błędem (rzędu 0.5 minuty) wartości ΔT. Krzywa zmian tej wielkości musi bowiem zapewniać zgodność obliczeń przebiegów zaćmień z wairygodnymi raportami obserwacyjnymi.

KRONIKA

Pulsująca obecność pulsara w resztkach po SN 1987A

Spodziewano się go od 23 lutego 1987 roku. „Pojawił się" w styczniu 1989 jako niespodziewanie szybki (blisko 2000 obrotów na sekundę) co wprowadziło popłoch wśród teoretyków. Potem okazał się „duchem" — kamera video zarejestrowała nie zmiany na niebie, ale rezonansowe drgania aparatury. Dziś znów wkroczył w „fazę obecności". Mowa oczywiście o pulsarze jakiego można się spodziewać po wybuchu supernowej 1987A. Był, zniknął, jest — czy znów okaże się, że za jakiś czas przestaniemy wierzyć, iż go tym razem widzieliśmy? „Tym razem" oznacza tu 17 i 28 września 1990 roku, kiedy to astronomowie brazylijscy zarejestrowali za pomocą 1.6 teleskopu quasiperiodyczne sygnały z częstością 54.5 Hz plus—minus 0.05 Hz (okres pulsara wynosiłby więc 18.3 milisekundy). Jak wiadomo oczekiwano takich optycznych pulsacji wynika-

jących z reprocesowania energii rotującej gwiazdy neutronowej, ale dlaczego nie są one ściśle okresowe? Nauczeni poprzednim przykrym doświadczeniem brazylijscy astronomowie długo sprawdzali aparaturę (wiadomość o odkryciu podano 3 października) i są pewni, że się nie mylą. Jako możliwe wytłumaczenie podają hipotezę, według której patrzymy na pulsar od strony bieguna i to, co widać to nie przemiatająca Ziemię wiązka, ale jej odbicia od otoczenia rotującej gwiazdy (np. orbitujących obłoków materii, obłoków spadających na gwiazdę, może nawet — choć to najmniej prawdopodobne — gwiezdnego towarzysza). W rezultacie dostajemy serię pulsów dopplerowsko przesuniętych przez odbicia w poruszających się „zwierciadełkach". Obecność pulsara (gdy już będzie na 100 procent potwierdzona) stanowić będzie drugi dowód na istnienie gwiazdy neutronowej w miejscu SN 1987A. Pierwszym był obserwowany strumień neutrin z tamtego kierunku. Powinny one się pojawić jeśli teoretyczny scenariusz wybuchu jest prawdziwy. Krzywa blasku SN 1987A jest ciągle, po latach zgodna z wykładniczym gaśnięciem w skali charakterystycznej dla rozpadu radioaktywnego kobaltu. Podczas wybuchu tworzy się radioaktywny nikiel, z niego powstaje kobalt. Całkowita energia promieniowania ultrafioletowego, optycznego i podczerwonego — 500 razy przewyższająca energię pulsów — pochodzi właśnie z reprocesowania energii rozpadu kobaltu. Neutrina z tych reakcji zdołano zarejestrować. Czy więc mamy już pewność istnienia gwiazdy neutronowej jako „pestki" po SN 1987A? Niestety nie. Najbardziej niepokoi brak promieniowania rentgenowskiego (obserwowano je tylko w sierpniu 1987 roku) jakie powinno powstać przy degradacji promieni gamma licznie generowanych przez kobalt. Nie zauważył go satelita japoński GINGA, radziecki GRANAT, ani niemiecki ROSAT. Reasumując — trzeba czekać zarówno na potwierdzenie realności pulsów optycznych, jak i na dokładniejsze obserwacje rentgenowskie. Cierpliwości!

Wg *Nature* 1990, 347, 511.

MAGDALENA SROCZYŃSKA-KOŻUCHOWSKA

Meteoryt żelazno-kamienny znaleziony w Warszawie

W okresie pierwszych zaintersowań astronomią autora niniejszej notatki przypadł spadek meteorytu łowickiego (1935) i w prasie polskiej wiele było artykułów na ten temat, głównie pióra dr. Jana Gadomskiego. Pilne studiowanie tych artykułów było przyczyną chęci, by choć raz w życiu znaleźć prawdziwy meteoryt, choćby nawet znacznie od łowickiego mniejszy.

Życzenie to udało się autorowi spełnić dopiero po 43 latach, gdy w dniu 11 maja 1978 roku na terenie tzw. Cypla Czerniakowskiego w Warszawie (między Wisłą a ul. Mariusza Zaruskiego) zwrócił uwagę na mały kamyk wyróżniający się nietypowymi barwami: mieszaniną koloru tzw. zendry (opalenizny) i koloru kakao. Kamyk leżał w otoczeniu innych, w błotnistej kałuży.

Po delikatnym obmyciu z zanieczyszczeń oraz wysuszeniu nad bezwodnym chlorkiem wapnia, meteoryt wykazał masę następującą:
— w stanie „powietrzno-suchym": 39,303 g,
— po wysuszeniu nad bezwodnym $CaCl_2$: 39,292 g.

Największy wymiar wyniósł 31,0 mm, zaś wymiary w dwu kierunkach prostopadłych odpowiednio: 22,4 mm oraz 28,1 mm; odpowiada to mniej więcej wielkości orzecha włoskiego.

Zwraca uwagę „gładki" kształt, co dowodzić może że meteoryt przebiegając atmosferę ziemską posiadał ruch obrotowy. Spadając musiał uderzyć w jakiś twardy przedmiot, gdyż na powierzchni meteorytu widoczny jest wyraźny ślad uderzenia; uwidacznia to jedna z dwu fotografii reprodukowanych na drugiej stronie okładki. Uderzenie nie spowodowało jednak dostrzegalnych pęknięć.

Kamień wykazuje słaby magnetyzm czynny i bierny; oddziaływuje na igłę magnetyczną, lecz siła przyciągania przez silny magnes jest mniejsza od jego ciężaru.

Badań chemicznych nie przeprowadzono, gdyż powinny być one zarezerwowane dla specjalistycznych ośrodków badawczych. Na pochodzenie meteorytyczne omawianego kamienia wskazuje natomiast jego bardzo wysoka gęstość właściwa, dowodząca obecności znacznych ilości metalu, oraz typowa dla wielu meteorytów duża porowatość. Na podstawie 6 niezależnych oznaczeń (z zastosowaniem toluenu) uzyskano wartości następujące:

— gęstość objętościowa, g cm^{-3}: $3{,}897 \pm 0{,}001$
— gęstość właściwa, g cm^{-3}: $\geqslant 5{,}169$
— porowatość objętościowa, %: $\geqslant 24{,}6$

Dwie ostatnie wielkości mogą być nieco większe ze względu na możliwość istnienia porów zamkniętych, niewypełnianych toluenem w trakcie badań, mimo stosowania silnie obniżonego ciśnienia.

J. L. Krynow (*Niebiesnyje kamni?*, Moskwa, 1961) podaje, jako przeciętną gęstość właściwą dla palasytów 4,74 g cm^{-3} (oliwin: 3,20 — 3,40) obliczyć można, że w 1 cm^3 objętości kamienia zawarte jest 2,38 g metalu, najprawdopodobniej stopu żelazno-niklowego. Przy założeniu wartości 3,20 g cm^{-3} obliczona ilość metalu wynosi 2,54 g w 1 cm^3 kamienia. Wszystko więc wskazuje, że omawiany kamień jest meteorytem żelazno-kamiennym, być może palasytem lub mezosyderytem; dla dokładnego sklasyfikowania niezbędne byłoby przeprowadzenie badań składu mineralogicznego części mineralnej. Meteoryty tego rodzaju spotykane są stosunkowo rzadko. Brian Mason (*Meteorites*, New York and London, 1962) podaje, że na 1662 meteoryty znalezione w różnych krajach było tylko 66 (tzn. 4,0%) meteorytów żelazno-kamiennych. Mezosyderytem był wspomniany meteoryt łowicki; poza tym B. Mason wśród 64 meteorytów żelazno-kamiennych nie wymienia innego znalezionego w Polsce. Omawiany meteoryt byłby więc drugim meteorytem żelazno-kamiennym znalezionym w Polsce, a ponadto pierwszym meteorytem w ogóle znalezionym na terenie Warszawy.

Ze względu na znalezienie na terenie Mokotowa, dzielnicy Warszawy, meteoryt powinien nosić nazwę meteorytu „mokotowskiego". Meteoryt przekazany zostanie do jednego z istniejących w Polsce naukowych zbiorów meteorytów.

Celem niniejszej notatki jest zachęcenie czytelników *Uranii* do zwracania uwagi na spotykane kamienie o nietypowym wyglądzie — powyższy przypadek uczy, że postępowanie takie może być po latach uwieńczone sukcesem znalezienia meteorytu. Obserwując niebo nie należy lekceważyć tego co znajduje się pod nogami! Zaznaczyć niestety należy, że w przypadkach kamieni o mniej typowych cechach meteorytów występować mogą trudności zainteresowania odpowiednich specjalistów, nie zawsze chętnych do przeprowadzania skomplikowanych badań mineralogicznych i chemicznych.

ANTONI M. PIASKOWSKI

„Kamienie spadają z nieba" — wystawa o meteorach i meteorytach

Przez prawie trzy lata, poczynając od roku 1988, można było na drugim piętrze głównej siedziby Muzeum Mikołaja Kopernika we Fromborku zapoznawać się z historią rozwoju myśli ludzkiej obejmującej swoimi rozważaniami Wszechświat. Wystawa „Stwarzanie Wszechświata", bo o niej właśnie mowa, dotyczyła największego obserwowalnego przez człowiek obszaru. Kolejna wystawa na tym samym piętrze byłego Pałacu Biskupiego „Kamienie spadają z nieba" otwarta 21 lipca 1990 zasięgiem swym obejmuje znacznie mniejszą część Kosmosu, a mianowicie Układ Słoneczny.

Pomiędzy Marsem a Jowiszem krążą planetoidy — małe planetki, które zderzając się ze sobą rozpadają się na mniejsze ciała. Niektóre z nich, po zmianie orbit, mogą docierać do Ziemi, wspadając w jej atmosferę dają zjawisko meteoru — gwiazdy spadającej. Nie zawsze jest to pojedyncze, sporadyczne zjawisko. W Układzie Słonecznym są pierścienie bądź chmury złożone z drobnych ciał niebieskich, w które wchodzi okresowo Ziemia odbywająca swoją wędrówkę wokół Słońca. Wtedy obserwuje się na nocnym niebie deszcze meteorów, z których najsłynniejszy — sierpniowy — nazwany został Perseidami. Ciało dające zjawisko meteoru, tzw. ciało meteoroidalne, gdy dotrze na powierzchnię Ziemi lub innego ciała Układu Słonecznego „zmienia" nazwę na meteoryt.

Meteorytyka — nauka zajmująca się całościowo meteorami (pochodzeniem meteorytów, klasyfikacją, kraterami ...) ma zaledwie 200 lat, a za jej ojca uważa się niemieckiego uczonego Ernesta Chladniego, który w Rydze w 1794 roku wydał drukiem niewielką książeczkę pt.: „O pochodzeniu kawałka żelaza wykrytego przez Pallasa i o niektórych związanych z tym zjawiskach natury", w której m. in. zamieścił swój sąd o planetarnym pochodzeniu meteorytów. Dzisiaj wydaje się to dla nas oczywiste, jednakże jeszcze 200 lat temu na ten temat prowadzony był wśród uczonych poważny spór. Wielu podtrzymywało zdanie Arystotelesa. Słynna Paryska Akademia Nauk wydała dokument, w którym stwierdza, że każdego który by miał dowodzić, że kamienie spadają z nieba, należy traktować jako człowieka zacofanego i zabobonnego. Słynny spadek deszczu meteorytowego w L'Aigle (Francja) w kwietniu 1808 roku spowodował właściwą reakcję tejże Akademii: wydelegowała ona słynnego fizyka Biota, który sprawę wnikliwie zbadał i napisał obszerny raport z podróży do wspomnianej miejscowości i najbliższych jej okolic. Nazbierał on sporo okazów meteorytu „L'Aigle" i przeprowadził badania ich składu chemicznego. Praca Biota odniosła właściwy skutek — zainteresowano się zjawiskiem. Nastąpił rozwój tej niezwykle interesującej, nie mającej jeszcze wtedy nazwy, dziedziny nauki.

Wystawa „Kamienie spadają z nieba" ma charakter naukowo-oświatowy. Wykonana została z pomocą sprawdzonych, tradycyjnych technik, z wyjątkiem może jednej, a mianowicie tekst został wypisany za pomocą drukarki komputerowej. Zgromadzono interesujące i cenne eksponaty m. in. starożytne monety z przedstawieniem kultu meteorytowego, pierścień magnetyczny z Jawy z kamieniem z żelaza meteorytowego, sztylet rytualny z Centralnej Indonezji, którego głownię wykonano z żelaza meteorytowego, starodruki, w tym kroniki z pierwszym opisem spadku meteorytu na ziemiach polskich, wreszcie meteoryty: Pułtusk, Łowicz, Sichote-Alin, Cañon Diablo oraz okazy pochodzące z kolekcji

Andrzeja Szczepanika z Warszawy. Omawiana wystawa jest małą etiudą, wstępem do większej wystawy o materii kosmicznej, która w różnorodny sposób uczestniczy w życiu Kosmosu — także jako drobne ciała niebieskie dające na ziemskim niebie zjawisko spadającej gwiazdy.

Pretekstem do zorganizowania wystawy o meteorach i meteorytach właśnie w Muzeum we Fromborku jest podejrzenie o meteorytowym pochodzeniu dwóch zagłębień znajdujących się ok. 2 km na południe od Wzgórza Katedralnego. Hipoteza ta wymaga rzetelnego materiału dowodowego. W jednym z zagłębień, większym, rozsiadło się niewielkie obserwatorium astronomiczne, o którym od czasu do czasu czytelnicy *Uranii* mogą przeczytać na jej łamach.

Na koniec wypada złożyć podziękowania tym wszystkim osobom, dzięki którym wystawa doszła do skutku, co niniejszym czynimy. Lista tych osób jest bardzo długa, dlatego nasze podziękowanie ma charakter ogólny.

EDITH PILSKA

KRONIKA PTMA

Jak oglądać niebo?

„...W polskich planetariach, oprócz seansów bardzo zróżnicowanych pod względem tematów i poziomu, urządza się wystawy astronomiczne i astronautyczne, organizuje się olimpiady i konkursy (...) i szkoli miłośników astronomii w zakresie amatorskiej budowy teleskopów. (...) Trzeba bowiem podkreślić, że nadrzędnym celem pracy każdego planetarium jest wzbudzanie zainteresowania astronomią, zainteresowania prawdziwym niebem. Poznawać je i podziwiać uczymy się korzystając z wygodnej atrapy, jaką jest planetarium. Na prawdziwym niebie stale jest coś nowego do oglądania, więc (...) najlepiej wybrać się do takiego planetarium, w którym można również oglądać niebo „na żywo"!..."

Powyższy fragment pochodzi z książki *Przewodnik astronomiczny po Polsce*, której autorami są astronomowie zawodowi z dwóch największych w kraju planetariów: Maria Pańków i Kazimierz Schilling.

„Jak oglądać niebo?" — to także tytuł prowadzonego przez autora artykułu seansu w Planetarium w Warszawie, który często zaczynam właśnie tym mottem.

Jak oglądać (obserwować) niebo? — to również coraz większy problem, zwłaszcza dla początkujących obserwatorów. Problem — bo coraz częściej miłośnicy muszą zadawać pytania: „co będzie można dziś obejrzeć?", ale: „gdzie i czym można oglądać?"

Jakie szanse ma dzisiaj miłośnik w Polsce?

Najwięcej osób „ociera" się o astronomię podczas seansów w planetariach. Pierwsze w Polsce zbudowano w Chorzowie w 1955 r. Przez kilkanaście lat było jedynym, do dziś jest największym (a przy okazji — organizatorem Olimpiady Astronomicznej — jedynej, której finaliści przez ponad 15 lat nie mieli żadnych przywilejów przy wstępie na wyższe uczelnie). Wielką szansą popularyzacji astronomii w Polsce mogła być 500 rocznica urodzn Mikołaja Kopernika. Planowano budowę wielu Ludowych Obserwatoriów Astronomicznych i Planetariów (do

2000 roku w ponad 20 miastach). Powstały takie placówki w Olsztynie (ale dopiero po kilku latach dobudowano „zapomniane" obserwatorium), Grudziądzu czy we Fromborku. Obecnie mamy czynnych 11 planetariów, ale w wielu z nich aparatura nadaje się raczej do muzeum (jak twierdzą niektórzy, dlatego w Warszawie planetarium od razu zbudowano w muzeum...).

Jak wynika ze statystyk, do wszystkich planetariów przychodziło rocznie do 500 tys. osób. Czy jesteśmy zatem krajem liczącym się, jeśli chodzi o astronomię amatorską? Wysarczyłoby, aby tylko 1% uczestników seansów w planetariach wstąpiło do PTMA, a nasze Towarzystwo liczyłoby dzisiaj prawie 100 tys. członków. Gdyby w planetariach zwracano większą uwagę nie na robienie z seansu „show", a na zachęcanie do oglądania i obserwowania nieba samemu, a Oddziały PTMA nie były traktowane jak przysłowiowe „piąte koło u wozu", to nie mielibyśmy tak paradoksalnej (i dramatycznej) sytuacji, kiedy dwa lata temu wśród Oddziałów PTMA zagrożonych rozwiązaniem były te, które znajdują się w miastach znanych właśnie z istnienia w nich planetariów.

Świadczy to tylko, jak wyjątkowo mało osób wstępuje do PTMA zachęconych seansami. Nie jest dobrze, kiedy liczbę członków PTMA będących uczestnikami seansów (w skali całego kraju) należy wyrażać w ... promilach.

W latach 1946—1950 w Polsce było ok. 24 mln mieszkańców. W tym czasie liczba członków PTMA wzrosła do prawie 5000. W 1990 r. w Polsce jest prawie 38 mln osób, w PTMA tylko połowa tej liczby sprzed 40 lat (dla porównania — Finlandia ma ok. 5 mln mieszkańców i prawie dwa razy więcej amatorów astronomii niż Polska) i sądząc po ilości rezygnujących obecnie z przynależności do PTMA (lub skreślanych z powodu niepłacenia składek) już pod koniec 1991 r. liczba członków PTMA może spaść do 1000—1500.

W latach 50 i 60 naszego stulecia, kiedy w Polsce istniało tylko planetarium w Chorzowie, na częste pokazy nieba organizowane przez PTMA przychodziły tłumy zainteresowanych astronomią. Wystarczy przejrzeć *Uranię* z tamtych lat aby dowiedzieć się, że na pokaz całkowitego zaćmienia Księżyca w dniu 2. IV. 1950 w Krakowie przyszło ok. 2000 osób, a w Nowym Sączu — prawie 3000. Nawet w Warszawie, podczas zaćmienia Księżyca, tłumy wypełniły dziedziniec przed Obserwatorium Astronomicznym UW. W 1955 r. podpisano umowę w sprawie budowy w Warszawie dużego LOAiP, które planowano oddać do użytku w 1959 r. Warto dodać, że Obserwatorium miało posiadać do 10 teleskopów i lunet (z 65 cm teleskopem Zeissa włącznie)!

Od liczby LOAiP (i ich wyposażenia) zależy liczba pokazów nieba, możliwości wykonywania bardziej ambitnych obserwacji i ich poziom. W Czechosłowacji istnieje dzisiaj ok. 70 Ludowych Obserwatoriów, a w byłej NRD — ok. 150! (dane te pochodzą od miłośników i astronomów z tych krajów, przekazane na sympozjach astronomicznych takich jak ESOP). Ile zatem obserwatoriów powinno być dostępnych dla miłośników w Polsce, jeśli nasze możliwości powinny być porównywalne do naszych sąsiadów?

Obecnie w naszym kraju, liczącym tyle mieszkańców, co była NRD i Czechosłowacja łącznie, mówi się o ok. ...10 obserwatoriach tego typu (nie liczę tu obserwatoriów zawodowych). Można by więc sądzić, że te działające są podczas pokazów wręcz oblężone (tak jak 30 lat temu). Rzeczywistość jest inna.

5 lat temu atrakcją miała być kometa Halleya, dziś trudno mówić o powszechnym nią wówczas zainteresowaniu. Od dyrektora Planetarium w Chorzowie uzyskałem informację, że na wszystkich pokazach komety w tamtejszym Obserwatorium w ciągu kilku miesięcy było ok. 250 osób. W ciągu 5 lat na prawie wszystkich prowadzonych przeze mnie seansach w Planetarium zadawałem to samo pytanie: kto z państwa widział osobiście kometę Halleya? Nie sądziłem, że do chwili obecnej doliczę się jedynie 23 słuchaczy (w tym 6 — z Warszawy)! Nie oznacza to, że w Warszawie widziało kometę tak mało osób — świadczy natomiast o małym zainteresowaniu astronomią tych, którzy przychodzą do planetarium — a więc placówki astronomicznej. Co ciekawsze, z pozostałych 17 osób aż 7 oglądało kometę na pokazach w Obserwatorium w Niepołomicach. I właśnie to obserwatorium, obok podobnych w Łodzi i Fromborku, jest jednym z nielicznych wyróżniających się obecnie w akcjach obserwacyjnych.

A Warszawa? Do dziś stolica ojczyzny Kopernika nie ma Ludowego Obserwatorium (oczywiście wspomnianego wyżej planu budowy nigdy nie zrealizowano) i nie jest wykluczone, że jest jedną z największych w Europie nie posiadających takiej placówki.

Możliwość wykonywania przez miłośnika bardziej ambitnych obserwacji (i ich poziom) zależy głównie od:

— dostępu do odpowiedniego sprzętu (nie tylko obserwacyjnego, ale także elektronicznego i komputerowego),
— dostępu do niezbędnych publikacji (atlasów, katalogów, roczników, biuletynów, efemeryd itp.),
— możliwość szkolenia i konsultacji u astronomów zawodowych oraz korzystania z bardziej popularnych odczytów.

Jeżeli miłośnik nie może spełnić wszystkich warunków jednocześnie, to jego obserwacje raczej nie będą miały wartości naukowej, nie mówiąc o tym, że bez atlasów i efemeryd wykonanie cennych i zazwyczaj rzadkich obserwacji nie będzie możliwe.

Problemowi odpowiedniego wyposażenia obserwatora w sprzęt można by poświęcić kilka stron — ograniczę się do kilku zdań. W wielu krajach standardowym (powszechnie dostępnym) instrumentem stał się 8 calowy teleskop firmy *Celestron* ze sterowaniem przez mikrokomputer. Największe amatorskie teleskopy na świecie mają średnicę zwierciadła rzędu 100 cm. W naszym kraju takim standardem jest nadal... lornetka, a ostatnio także małe refraktory z obiektywami $\phi = 64—68$ mm. Teleskopy, zwłaszcza te większe o średnicach 250—350 mm, posiada mniej niż 5% członków PTMA (wśród nich są członkowie Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć, Sekcji Obserwatorów Komet oraz korzystający z pomocy Sekcji Instrumentalnej PTMA).

Niezbędnymi pomocami obserwatora są np. atlasy, katalogi lub roczniki astronomiczne. Ale jak zakładać sekcje obserwacyjne, uczyć prowadzenia obserwacji czy znajdować na niebie nową kometę, jeśli obserwatorzy nie posiadają atlasów? Warto młodszym miłośników astronomii przypomnieć wręcz skandaliczną historię ze znanym *Atlasem Nieba* M. Mazura. W kilka lat po jego ukazaniu się w 1963 r. znikł z księgarń i dopiero po kilkunastu latach okazało się, że część nakładu przekazano na... makulaturę. Praktycznie aż do roku 1989 na rynku nie było atlasów (nie licząc znikomej liczby atlasów importowanych).

Trudno wyobrazić sobie normalną działalność SOPiZ lub SOK bez dostępu do efemeryd. Członkowie tych sekcji otrzymują takie infor-

macje zarówno od astronomów w Polsce, jak i od podobnych sekcji w innych krajach (USA, Belgii lub RFN). I tu mogę dodać, że taka współpraca z astronomami zawodowymi jest w innych krajach (z liczącym się tam ruchem miłośników astronomii) czymś normalnym. Wystarczy przejrzeć *Sky and Telescope* aby zauważyć, że autorami raportów o rzadkich obserwacjach (takich jak np zakrycie x Gem przez Erosa w 1975 r.) są astronomowie zawodowi. Początkujący miłośnik-obserwator w Polsce może być jednak pozbawiony tych możliwości. W ostatnich latach dzięki rozpowszechnieniu mikrokomputerów wśród członków PTMA możliwe było napisanie własnych programów astronomicznych.

Członkami naszego Towarzystwa było wielu znanych astronomów zawodowych, którzy nie wstydzili się przynależności do PTMA. Wymienię tylko kilku — prof. M. Kamieński, prof. W. Zonn, prof. J. Mergentaler, dr J. Gadomski, prof. A. Wróblewski, doc. M. Bielicki. Właśnie dzięki nim powstały sekcje, których członkowie wykonywali wiele wartościowych obserwacji astronomicznych.

Dzisiaj rzadko miłośnicy astronomii mogą liczyć na fachową pomoc podczas wykonywania, a zwłaszcza opracowywania obserwacji. Taką pomocą służył członkom SOPiZ jej współzałożyciel, doc. M. Bielicki, podobną pomocą służą astronomowie toruńscy członkom Sekcji Obsewatorów Komet.

Astronomia była do niedawna jako przedmiot w ostatniej klasie liceum. Ale poziom jej nauczania był (i jest) czasami wręcz żenujący. Można się o tym przekonać, prowadząc szkolne seanse w planetarium. Oto dwa przykłady z Planetarium w Warszawie:

— kilkanaście lat temu, po zakończeniu seansu z astronomii sferycznej (dla IV klasy LO) do prowadzącego podeszła nauczycielka i stwierdziła: „Jaką macie wspaniałą aparaturę, że podczas pochmurnego dnia tak doskonale widzieliśmy gwiazdy!"
— w 1989 r. na wielu seansach dla szkół (a także na seansach zwykłych) zadawałem pytanie: „Jak nazywa się najjaśniejsza gwiazda, widoczna zimą, po stronie południowej, nisko nad horyzontem?" Niemal jedyną odpowiedzią była: „Gwiazda Polarna!". Syriusza wymieniło mniej niż 10 osób w ciągu roku! Zaledwie kilku uczniów potrafiło na seansie odnaleźć Gwiazdę Polarną.

Komentarz chyba zbyteczny. Zdarza się czasami, że po seansie wykładowca „w obronie" swoich uczniów zwraca się do prowadzącego seans: „Wie Pan, jak to jest. Astronomii u nas uczy biolog... Nie może Pan wymagać od uczniów, aby wiedzieli coś o Syriuszu czy odróżnili równik od ekliptyki".

Można więc mówić o kryzysie w popularyzacji astronomii, o spadku zainteresowania i spadku poziomu wiedzy. Z jednej strony mamy działające w PTMA sekcje obserwacyjne i prowadzone na wysokim poziomie obserwacje, z drugiej strony prawie 500 tys. osób rocznie, dla których planetarium jest kinem, rozrywką lub (jak w Warszawie) rezerwową poczekalnią dworcową, a nie placówką astronomiczną, która ma realizować określone zadania związane z popularyzacją astronomii i ułatwić wykonywanie samodzielnych obserwacji. Jeżeli do tego niektóre planetaria reklamują swoje seanse, że na nich „...można **obejrzeć** (podkreślenie R.F.) niebo w idealnych warunkach...", to rzeczywiście dla wielu turystów seanse są po prostu... pokazami nieba.

Na marginesie — Planetarium w Warszawie jest jednym z najmniejszych w Polsce, ale prawdopodobnie jedynym, w którym przed

seansem słuchacze zadają prowadzącemu pytanie, kiedy skończy mówić, a po seansie — zgłaszają pretensje, że zamiast puścić film, prowadzący mówił o astronomii (co za skandal!) i używał tak niezrozumiałych dla laika wyrazów, jak „gromada kulista M13". Dla nich synonimem słowa „amator" jest „dyletant" lub „laik". Tacy słuchacze wysoko oceniają te seanse, w których dominują: muzyka (najlepiej elektroniczna, z płyt kompaktowych) i efekty laserowe, a komentarz nie powinien zawierać konkretnych informacji astronomicznych. Jeżeli prelekcja wymaga od słuchacza znajomości nie tylko takich pojęć, jak „Wielki Wóz" i „Mały Wóz", to traktowana jest dla „profesjonalistów". Ale między dyletanctwem a profesjonalizmem jest na świecie jeszcze ta astronomia amatorska, z którą mają do czynienia m. in. członkowie SOPiZ i SOK.

Nie będę tu omawiać wpływu innych zdarzeń na możliwości prowadzenia obserwacji (pogoda, „częstość" powtarzania się niektórych zjawisk, wpływ zanieczyszczeń itp.). Czasami nie można było wykonać obserwacji, bo... dozorca poszedł spać i obserwatorium jest zamknięte.

Nie jest także celem tego artykułu zniechęcenie do prowadzenia obserwacji tych, którzy mają ochotę samemu, „na własne oczy" zobaczyć galaktyki, mgławice czy odkryć nową kometę. Dzisiaj na świecie jest coraz więcej astronomów „fotelowych" (czytaj — siedzących przy monitorach komputerów) niż obserwatorów. Ale przygotowanie do obserwacji (nawet, jeśli się jest miłośnikiem astronomii) wymaga sporej pracy, cierpliwości, a przy budowie teleskopów — także czasu. Wielu początkujących obserwatorów traci cierpliwość i ochotę po kilku miesiącach. Marzy o odkryciu komety, ale zapomina, że najczęściej trzeba spędzić 500—1000 godzin na poszukiwaniach, aby los się uśmiechnął do obserwatora. Niektórzy mają ogromne szczęście — australijski miłośnik W. Bradfield w latach 1973—1988 odkrył 13 komet. W Polsce ostatnią kometę odkryto w 1937 roku... Tej cierpliwości i wytrwałości brakuje nie tylko wielu miłośnikom, ale przede wszystkim — uczestnikom seansów w planetariach.

Obyśmy nie doczekali czasów, w których polski miłośnik astronomii będzie znał Księżyc, planety i inne obiekty tylko z książek, PTMA będzie liczyło tylko kilka oddziałów, Walny Zjazd Delegatów będzie się odbywał w małym pokoju w biurze Zarządu Głównego PTMA, a setki tysięcy uczestników seansów w planetariach będą zachwycać się takim komentarzem:

„...Słoneczko zachodzi, ptaszki kładą się spać, zapada noc, a w dawnych czasach tacy ludzie, jak astronomowie, patrzyli na niebo z zachwytem...".

ROMAN FANGOR

OBSERWACJE

Komunikat nr 8/90 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w sierpniu 1990 r. przysłało 9 obserwatorów: Marcin Betlej, Mirosław Goździewski, Janusz Kosiński, Maciej Lewandowski, Maciej Piętka, Andrzej Pilski, Przemysław Powałko, Krzysztof Socha, Mieczysław Szulc. Łącznie wykonano 105 obserwacji w 27 dniach. Średnie dzienne względne liczby

Wolfa w sierpniu 1990 r. wynoszą:
1. 133, 2. 149, 3. 129, 4. 114, 5. 120, 6. - - -, 7. 87, 8. 125, 9. - - -, 10. 154, 11. 143, 12. - - -, 13. 175, 14. 202, 15. 174, 16. 198, 17. - - -, 18. 246, 19. 241, 20. 230, 21. 251, 22. 264, 23. 263, 24. 259, 25. 239, 26. 201, 27. 163, 28. 158, 29. 183, 30. 155, 31. 130.
Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w sierpniu 1990 r. wynosi 177,8 (184,3). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 131,5 (120,4). Średnia względna liczba Wolfa z następnego obrotu Słońca wynosi 184,5 (191,2). W nawiasach podano średnie liczone bez współczyników obserwatorów.

ANDRZEJ PILSKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Roman Fangor, Zbigniew Rzepka, Marek Zawilski: **Poradnik obserwatora pozycji i zakryć**, Biblioteka Uranii Nr 1, Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Kraków, str. 200, cena z wysyłką 15 000 zł (dla członków PTMA — 13 000 zł).

Zanotujemy z satysfakcją pojawienie się tej tak długo oczekiwanej pozycji. Dowodzi ono niezaprzeczalnie osiągnięcia znacznego i wielostronnego sukcesu zespołowego. Wydawałoby się, że w dobie prawdziwej „zapaści" finansowej towarzystw naukowych działalność merytoryczna PTMA powinna się zredukować do form przetrwalnikowych, by odżyć gdy „już będzie dobrze". Tymczasem okazuje się, że mimo koniecznej likwidacji etatów biurowych — PTMA funkcjonuje i... kwitnie — głównie zresztą dzięki wytrwałej i energicznej działalności swego Sekretarza, dr. Henryka Brancewicza, którego nazwisko wspominamy tu również dlatego, że jest on redaktorem wymienionego w tytule tomu. Nad całością wydawnictw PTMA czuwa dr Krzysztof Ziółkowski, redaktor *Uranii*. Recenzentami wydawniczymi *Poradnika* byli natomiast profesorowie: Zbigniew Kowalski i Jerzy M. Kreiner.

Książka jest jednak przede wszystkim zasługą Autorów, którzy w poczuciu łączących ich wzajemnie więzów uznali swe dzieło również za owoc pracy Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć PTMA. Należy ono do osiągnięć z natury rzeczy najcenniejszych dla amatorskiego towarzystwa naukowego, jakim jest PTMA; z jednej bowiem strony jest wynikiem działalności naukowej oraz doświadczenia instrumentalnego i obserwacyjnego kilku, wysoce zaawansowanych, członków PTMA, a z drugiej — nie jest prostym komunikatem wyników ich prac własnych, lecz stanowi serdeczną, zaangażowaną zachętę i rzeczowy instruktaż do podjęcia pracy naukowej przez innych, licznych, przede wszystkim młodych członków Towarzystwa.

Wydanie tej książki świadczy zatem, że to co najbardziej wartościowe w działalności towarzystw naukowych, wbrew pesymistycznym opiniom żyje — nawet dziś — w PTMA.

Przechodząc do merytorycznej części omówienia zauważmy, że Autorzy w trosce o pewne optimum kompetencyjne podzielili odpowiednio między siebie opracowanie poszczególnych części poradnika, który w 11 rozdziałach poprzedzonych krótkim wstępem omawia praktycznie wszystko o czym wiedzieć, co umieć i czym dysponować powinien obserwator. Poruszono zatem kolejno i kwestię wyposażenia jego pra-

cowni, i umiejętność korzystania z efemeryd zjawisk astronomicznych. Następnie, po treściwym rozpatrzeniu sprawy wyznaczania współrzędnych geograficznych miejsca obserwacji, dochodzimy do bliższego omówienia obserwacji pozycyjnych, cech mikrometrów i niektórych metod pomiarowych. Na pierwszy rzut oka wydawać by się mogło, że rozdział 10, poświęcony obliczaniu i opracowywaniu wyników obserwacji pozycyjnych, nie powinien być od poprzednich odgrodzony trzema rozdziałami, zajmującymi się technikami obserwacji zakryć gwiazd (i planet) przez Księżyc i obserwacji zakryć gwiazd przez planety (i planetoidy) oraz fotoelektrycznej rejestracji tych zjawisk. Ostatni rozdział omawia opracowania wyników obserwacji zakryciowych i zaćmieniowych, a poprzedza go dyskusja nad dokładnością wyników obserwacji pozycyjnych i czynnikami na nią wpływającymi. Odgadujemy tu jednak bez trudu intencje autorów, którzy zamierzyli pierwszą część poświęcić różnym działom obserwacji, a drugą — różnym metodom opracowań tych czy innych obserwacji. Cenne informacje ogólne i warsztatowe znajdujemy również w 13 załącznikach zajmujących 50 stronic. Tekst jest zwięzły, nie „przegadany" i jasny. Zwraca uwagę brak ... błędów; bo kilka „literówek" w tak obszernym i trudnym do składania tekście, to właśnie jakby nic. Zatem pochwała — i to nie tylko korekty. Należy podkreślić, że trud wydania tej specyficznej pozycji podjęło Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych UNIVERSITAS działające w Krakowie dopiero od kilku miesięcy, a powstałe z inicjatywy pracowników Uniwersytetu Jagiellońskiego reprezntujących głównie wydziały humanistyczne. I właśnie jako druga po pracy historycznej ukazuje się w serii Universitas Select tak niełatwa przecież w „obróbce", w porównaniu z typowymi tekstami humanistycznymi, pozycja jak ilustrowany licznymi rysunkami w tekście, poradnik astronomiczny.

Dalsze miłe zaskoczenia, to: estetyka wydania, dobry papier i... stosunkowo niskie koszty. Chwała zatem również Wydawcom. Wszyscy zaangażowani w to przedsięwzięcie mogą być słusznie dumni z osiągniętego rezultatu. Teraz należy tylko życzyć naszemu Towarzystwu, by ambitni polscy astronomowie-amatorzy w jak największej liczbie zechcieli skorzystać z tak mobilizującej lektury.

JAN MIETELSKI

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Kwiecień 1991 r.**

Słońce

W kwietniu Słońce wstępuje w znak Byka. Dnia ciągle przybywa, o czym świadczą momenty wschodów i zachodów Słońca: w Warszawie 1 kwietnia Słońce wschodzi o 5^h12^m, zachodzi o 18^h9^m, a 30 kwietnia wschodzi o 4^h10^m, zachodzi o 18^h59^m.

Księżyc

W kwietniu kolejność faz Księżyca jest następująca: ostatnia kwadra 7^d8^h, nów 14^d21^h, pierwsza kwadra 21^d14^h i pełnia 28^d22^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 5 kwietnia, a najbliżej Ziemi 17 kwietnia.

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

Data 1991	P	B_0	L_0	Data 1991	P	B_0	L_0
IV 1	—26°18	—6°54	80°32	IV 17	—25°93	—5°44	229°14
3	—26.26	—6.42	53.94	19	—25.76	—5.27	202.74
5	—26.30	—6.30	27.55	21	—25.57	—5.10	176.32
7	—26.31	—6.18	1.16	23	—25.35	—4.92	149.90
9	—26.29	—6.04	334.76	25	—25.10	—4.74	123.48
11	—26.24	—5.90	308.36	27	—24.82	—4.54	97.05
13	—26.17	—5.75	281.96	29	—24.50	—4.35	70.62
15	—26.06	—5.60	255.55	V 1	—24.16	—4.15	44.19

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
7d15h6m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

W kwietniu tarcza Księżyca zakryje Antaresa, Urana i Marsa, z czego tylko zakrycie Antaresa widoczne będzie w Europie.

Planety i planetoidy

Na wieczornym niebie pięknym blaskiem świeci Wenus jak gwiazda —3.5 wielkości. Mars przechodzi z gwiazdozbioru Byka do gwiazdozbioru Bliźniąt, gdzie świeci jako czerwona gwiazda +1.5 wielkości. Jowisz widoczny jest w pierwszej połowie nocy jako jasna gwiazda —1.8 wielkości w gwiazdozbiorze Raka. Saturn wschodzi nad ranem i wdoczny jest nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Koziorożca jako gwiazda +1 wielk. Uran (6 wielk. gwiazd.) i Neptun (8 wielk.) przebywają w gwiazdozbiorze Strzelca gdzie wdoczne są rankiem nisko nad horyzontem, a odnaleźć je można przez lunetę. Pluton przebywa na granicy gwiazdozbiorów Węża i Wagi i wdoczny jest całą noc, ale tylko przez duże instrumenty (14 wielk. gwiazd.).

Meteory

Od 19 do 24 kwietnia promieniują kwietniowe Lirydy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lutni w pobliżu Wegi i ma współrzędne: rekt. 18h8m, dekl. +32°. Warunki obserwacji są w tym roku niezłe.

* *
*

4d O 4h bliskie złączenie Antaresa, gwiazdy pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona, z Księżycem; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Wyspach Brytyjskich, w środkowej i południowej Europie oraz w zachodniej Turcji. O 18h Merkury nieruchomy w rektascensji. Wieczorem obserwujemy początek przejścia księżyca I (o 20h40m) i jego cienia (o 21h51m) na tle tarczy Jowisza.

5d Wieczorem 1 księżyc Jowisza ukryty jest za tarczą, a potem w cieniu planety, natomiast księżyc 3 oddala się od brzegu planety, by o 20h35m zniknąć w jej cieniu. Koniec zaćmienia księżyca 1 obserwujemy o 21h29m, a koniec zaćmienia księżyca 3 nastąpi dopiero po północy.

6d O 21h43m obserwujemy początek przejścia 2 księżyca Jowisza na tle tarczy planety.

7d Księżyc znajdzie się w złączeniu w odl. 1° o 1h z Uranem, a o 7h z Neptunem. Zakrycie Urana przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie, w Australii i na Nowej Zelandii.

8d22h Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 1°. Wieczorem księżyc 1 Jowisza ukryty jest w cieniu planety i o 21h15m obserwujemy koniec jego zaćmienia.

11d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 22h32m, a jego cienia o 23h46m.

12d O 22h0m obserwujemy początek zakrycia 4 księżyca przez tarczę ulanety. Od tej chwili w pobliżu Jowisza widoczny jest tylko jeden jego księżyc 2, ponieważ o 23h7m nastąpi koniec zakrycia księżyca 3, a o 23h24m koniec zaćmienia księżyca 1.

13d Po tarczy Jowisza do 20h31m wędruje cień jego 1 księżyca.

14d22h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

17d17h Złączenie Wenus z Księżycem w odl. 2°.

18d O 13h Uran, a o 24h Neptun nieruchomy w rektascensji.

19d Dwa księżyce Jowisza zbliżają się do brzegu tarczy planety: obserwujemy początek zakrycia o 21h45m księżyca 1 i o 23h24m księżyca 3.

20d O 1h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 1°; zakrycie Marsa przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Południowym Pacyfiku, na Tahiti i w Ameryce Południowej. O 15h Słońce wstępuje w znak Byka, jego długość ekliptyczna wynosi 30°. Wieczorem na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 i jego cień; obserwujemy koniec przejścia: księżyca o 21h10m, cienia o 22h26m.

21d20h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

22d21h Obserwujemy początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

23d Do 21h1m na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 3 księżyca.

24d Do 21h34m po tarczy Jowisza wędruje cień księżyca 2.

26d Księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza. O 23h39m nastąpi początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety.

27d O 7h Merkury nieruchomy w rektascensji. Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy początek przejścia: o 20h49m księżyca 1, a o 22h5m jego cienia.

28d Księżyc 1 ukryty jest najpierw za tarczą, a potem w cieniu Jowisza. O 21h44m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca.

29d O 20h37m obserwujemy koniec zakrycia 4 księżyca przez tarczę Jowisza, a o 23h36m nastąpi początek zakrycia księżyca 2.

30d Księżyc 3 przechodzi na tle tarczy Jowisza i jest niewidoczny do 20h51m (koniec przejścia), ale jego cień pojawi się na tarczy planety dopiero o 22h24m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim. **Uwaga:** jeśli nastąpi zmiana czasu na letni, należy do każdego momentu **dodać 1h**.

CONTENTS

R. Witecka — Supernovae and SN 1987A.

M. Zawilski — Historical Obsrvations of Eclipsing Phenomena (VII). Mediaeval Observations. Europe.

Chronicle: A Pulsating Presence of Pulsar in Remnants of SN 1987A — A Siderolite Found in Warsaw — „Stones Fall from the Sky" — The Exhibition of Meteors and Meteorites.

PTMA Chronicle.

Observations.

New Books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Р. Витецка — Сверхновые и SN 1987A.

М. Завильски — Исторические наблюдения затменных явлений (VII). Средневековые наблюдения. Европа.

Хроника: Пульсирующий пульсар в остатках SN 1987A — Железо-каменный метеорит, найденный в Варшаве — „Камни падают с неба" — выставка о метеорах и метеоритах.

Хроника Общества (PTMA).

Наблюдения.

Новые книги.

Астрономический календарь.

Trzecia strona okładki: Graficzny kalendarz wschodów i zachodów planet w 1991 roku (CSE) opracowany przez Juliusza Domańskiego.

Czwarta strona okładki: U góry — negatywowy obraz „echa świetlnego" SN 1987A przed oczyszczeniem superpozycji zdjęć, które dało obraz reprodukowany na pierwszej stronie okładki. U dołu — zdjęcie supernowej 1987A wykonane w amerykańskim obserwatorium astronomicznym w Cerro Tololo (Chile).

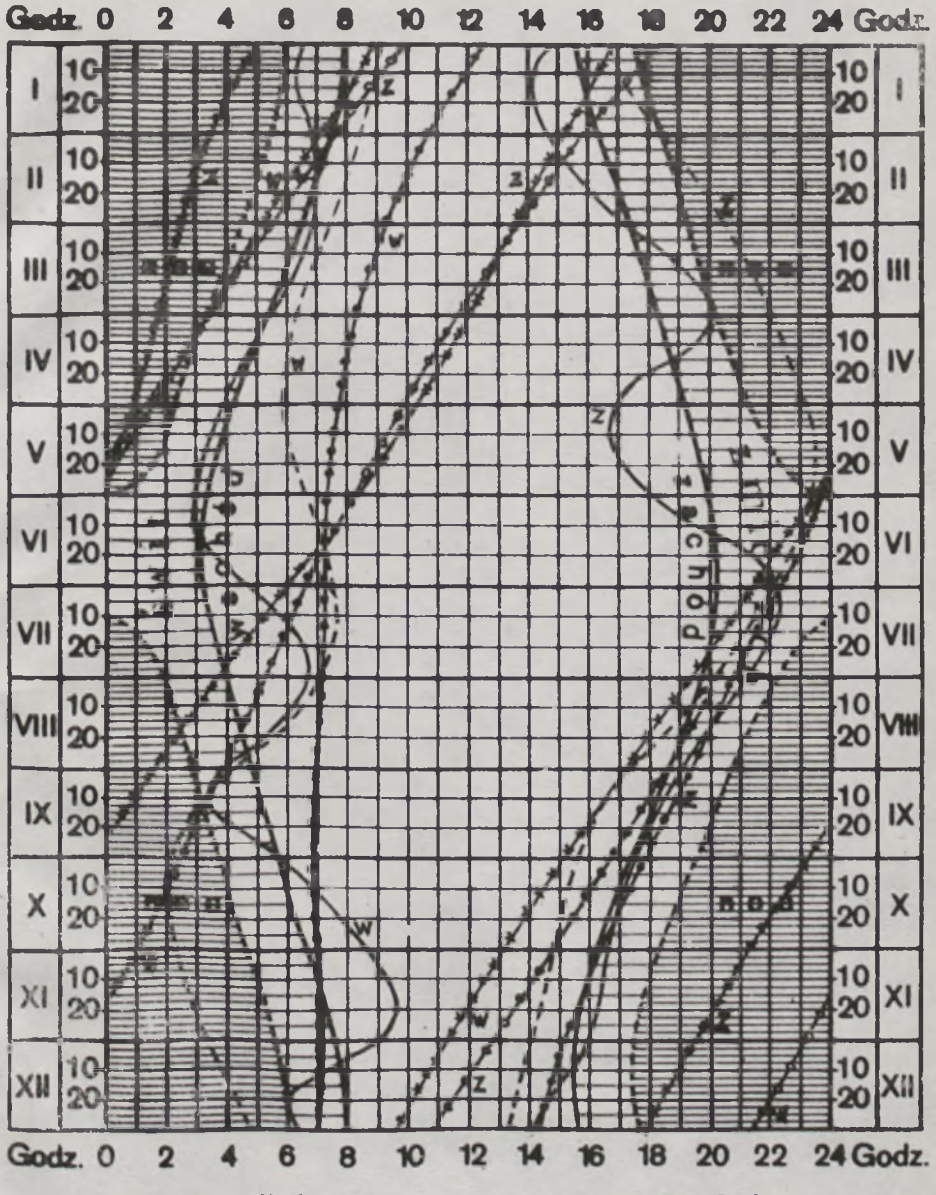
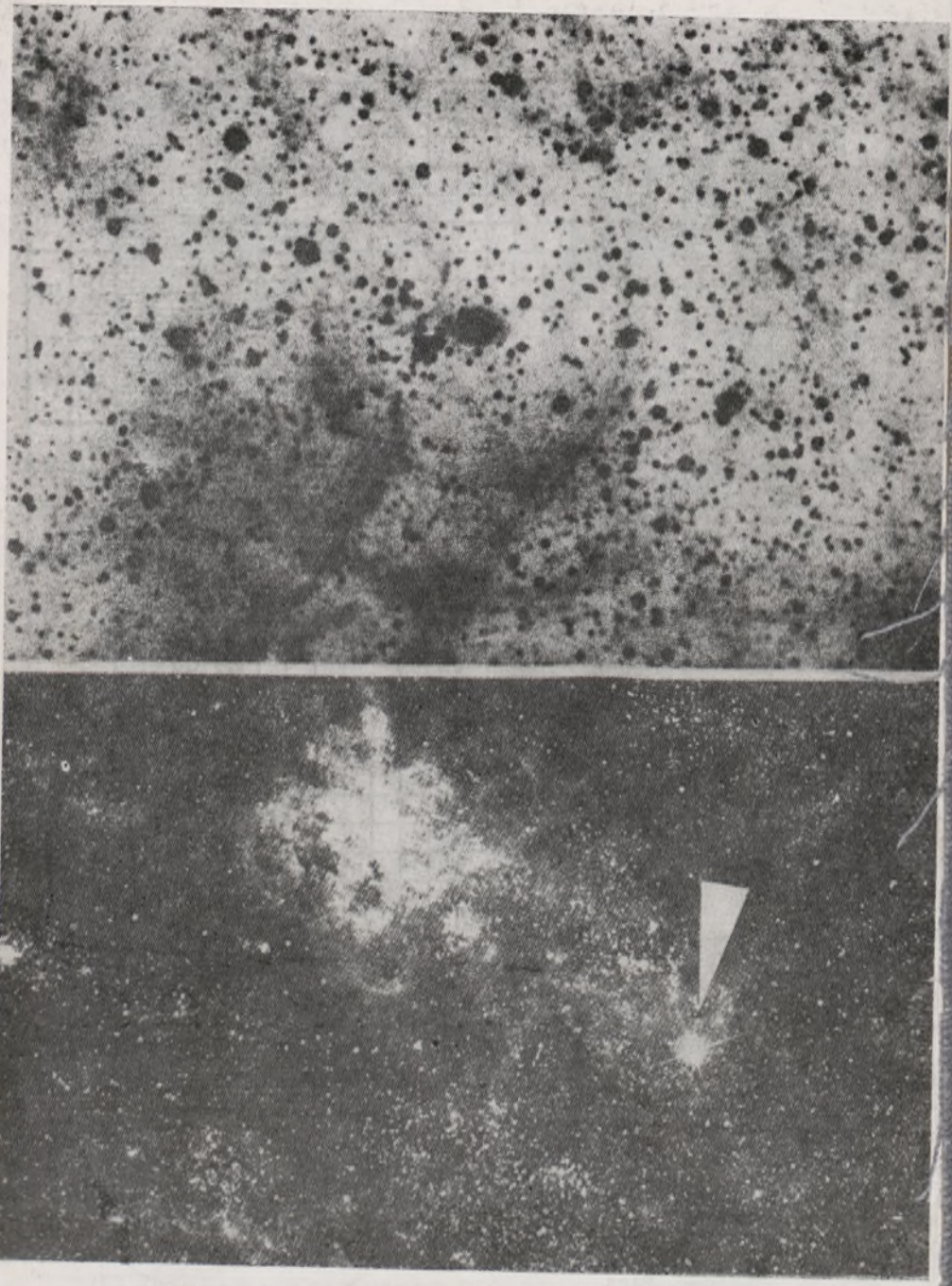
INFORMACJE ZARZĄDU GŁÓWNEGO PTMA

Niestety od podania ceny URANII w październiku już kilkakrotnie zwiększyły się ceny związane z drukiem i przesyłką pocztową. Cena jednego egzemplarza URANII to 5.000,— zł plus koszt przesyłki pocztowej. Dla tych, którzy już opłacili prenumeratę utrzymujemy cenę, natomiast wpłacający po 1 lutego 1991 roku opłacają: członkowie, którzy zapłacili składkę członkowską, 4.000,— zł za numer tzn. 48.000,— zł prenumerata roczna, a instytucje i niezrzeszeni opłacają 5.000,— zł za numer tj. 60.000,— zł prenumerata roczna. Pojedyncze numery wysyłamy za cenę 5.000,— zł powiększoną o koszt przesyłki 1.200,— zł. Stare numery URANII (z lat 1982—1989 za numer 500,— zł, natomiast 1990 rok 2.000,— zł za numer) wysyłamy i wtedy podajemy koszt przesyłki. Podajemy również ceny przesyłanych przez nas materiałów astronomicznych: *Poradnik obserwatora pozycji i zakryć* 13.000,— zł dla członków, 15.000,— zł dla niezrzeszonych, broszura *Amatorski teleskop zwierciadlany* 4.500,— zł dla członków, 5.500,— zł dla niezrzeszonych, *Obrotowa Mapa Nieba* 6.800, — zł dla członków, 7.800,— zł dla niezrzeszonych. Pozycje te przesyłamy oddzielną przesyłką chyba, że jest okres rozsyłania URANII. Ponadto przesyłamy broszurę *Tadeusz Banachiewicz — Twórca Krakowianów* cena 2.000,— zł, *Instrukcja dla obserwatorów gwiazd zmiennych* cena 1.000,— zł, pasek ze zdjęciami z Układu Planetarnego 600,— zł. Pozycje te wysyłamy wraz z URANIĄ, a jeśli otrzymamy dodatkowo na pokrycie kosztów przesyłki 1.200,— zł to oddzielnie.

W przygotowaniu jest broszura *Najdalsze Planety Układu Słonecznego*, spodziewany koszt 5.000,— do 6.000,— zł.

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, Mikołajska 13 — Zam. 5638-90 — Nakł. 2600


Godz. 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 Godz.
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
10 20
Godz. 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 Godz.
Merkury
Wenus
Mars
Jowisz
Saturn