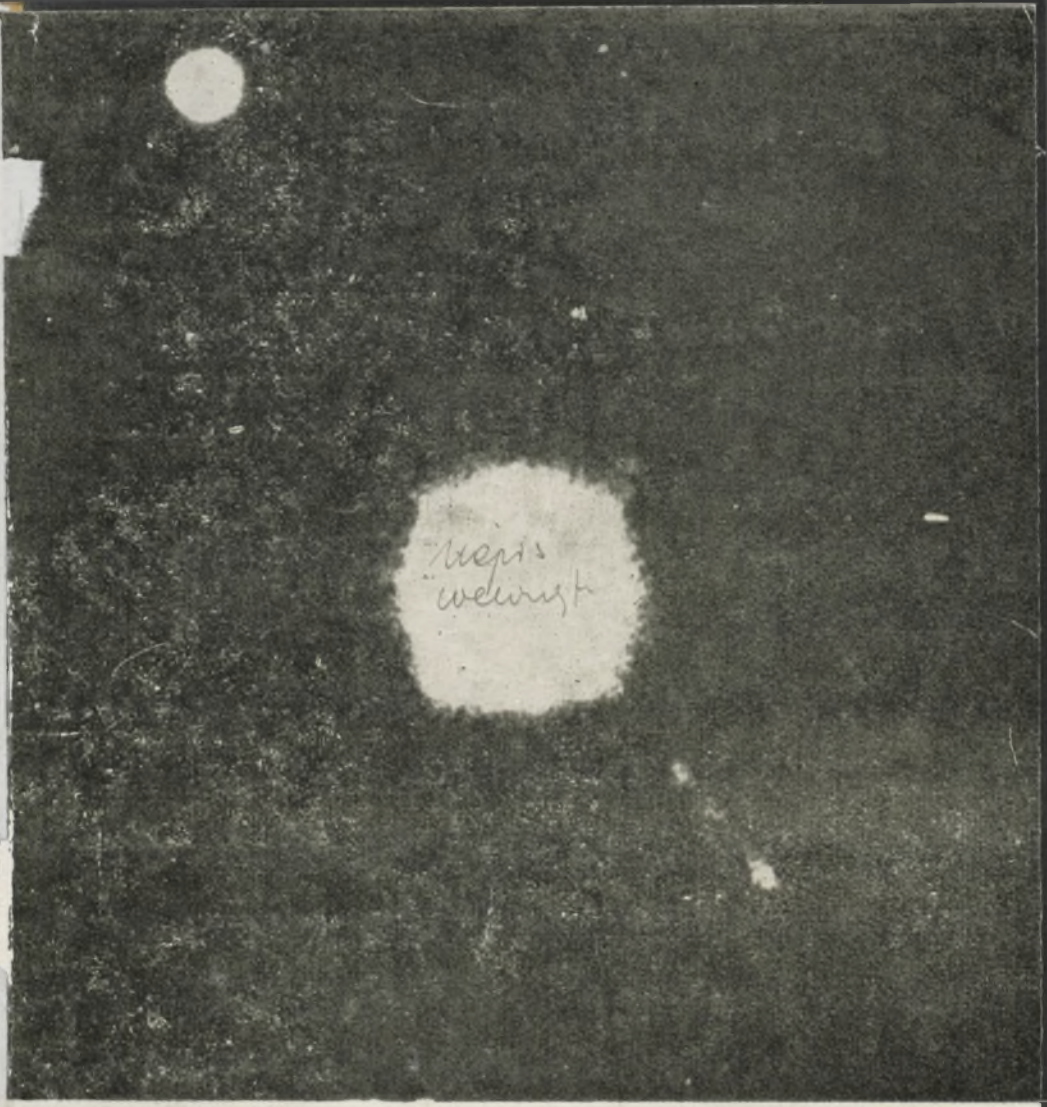


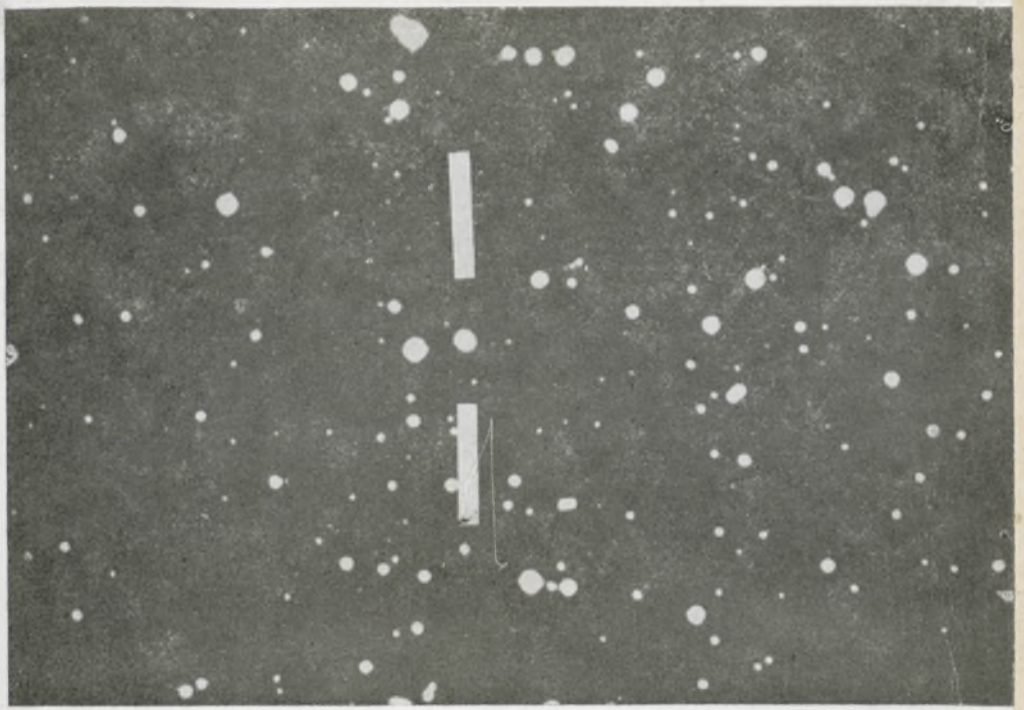
URANIA

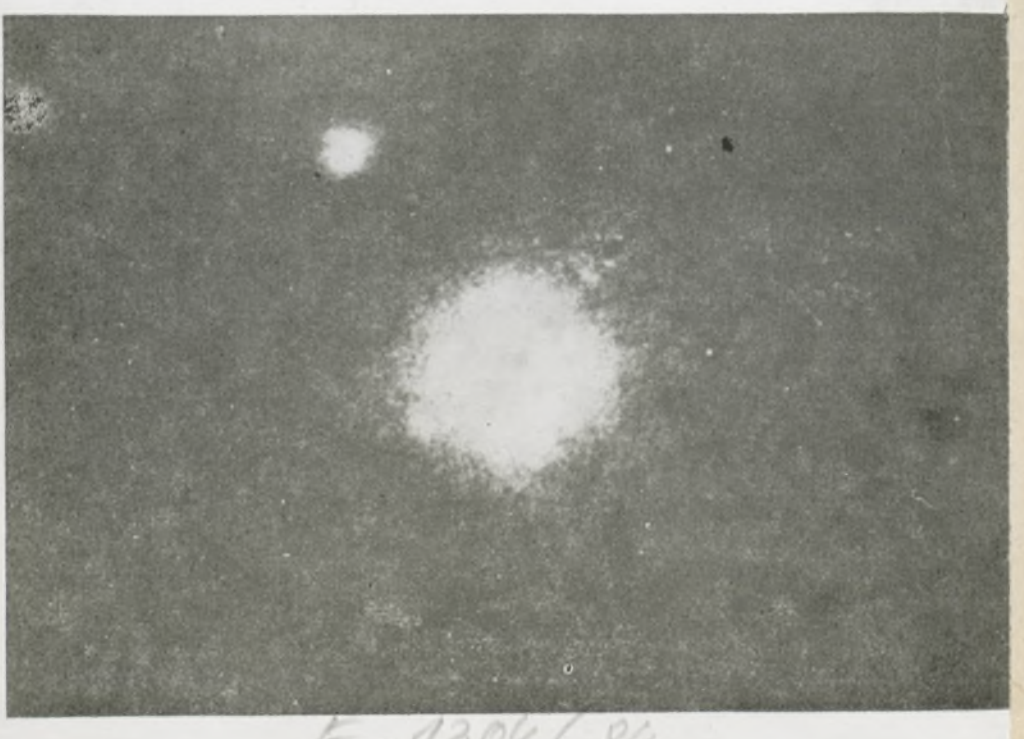
MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LV STYCZEŃ 1984 NR 1

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

UNIWERSYTET
w Toruniu





E-1304/84

05183 1. nie oprawiać

URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

ROCZNIK LV

55
1984

1984

INDEKSY: przedmiotowy, tytułów, autorów

KRAKÓW 1984

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

08483

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w TORUNIU

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Algorytmy astronomiczne: czas efemerydalny i dni juliańskie, 226, 330; czas gwiazdowy i równanie czasu, 357; nutacja, ruch własny, aberracja, 294; precesja, 263, 330
Astronomia: dyski wokół gwiazd, czarnych dziur, w jądrach galaktyk, 34; książki o, 118, 154, 180, 233; propozycje nowych jednostek, 181; z prac polskich astronomów, 178
Dyski akrecyjne: 34; a kwazary. 194
Efemerydy: zaćmienie Słońca 30 maja 1984, 86; zakrycia gwiazd przez Księżyc, 112, 359; zmiany jasności planet, 172
Galaktyka: najbardziej odległa gwiazda w, 293; ramiona spiralne, 116; w promieniach gamma, 147; w sto lat po pierwszej inwentaryzacji, 104
Galaktyki: aktywne, 2, 74, 194; materia międzygalaktyczna, 202; Obłoki Magellana 22; podwójna soczewka grawitacyjna, 355; wiek, 116
Geminga — źródło gamma: 149, 327
Gwiazdy: brązowe karły, 262; dyski wokół, 34; ewolucja przed ciągiem głównym 162; globule, 117; gwiazdozbiory, 234, 258; najbardziej odległa w galaktyce, 293. niewidzialni towarzysze, 223; odległości do, 285, 342; sąsiad Słońca, 356; supernowe, 66; stare czy młode, 224, 325; układy planetarne przy?, 21; zakrycia przez Księżyc, 122, 359
Historia astronomii: Bessel, 314; Carnac — neolityczne obserwatorium, 16; chemia a astronomia, 85; gwiazdozbiór Stanisława Augusta, 258; kometa Wiktorii Wiedeńskiej, 153; Kowalski, 349; Kunicka, 187; Lis, 300; stacje obserwacyjne w Beskidach, 51; Wolf, 361
IRAS — satelita podczerwony: 130
Komety: Crommelina, 109; czy z przestrzeni międzygwiazdowej?, 225; Halleya, analiza starych danych, 324, rój meteorów, 206, sondy do, 8, wiadomość, 53, własności fizyczne, 53; jak umierają, 248; książki o, 59, 362; odkrywcy, 300; plany badań, 56; sławne, 135; Wiktorii Wiedeńskiej, 153;
Konferencje i Zjazdy: dydaktyków astronomii, 89; Międzynarodowa Konferencja Popularnonaukowa, 91
Kosmologia: książki o, 27, 267
Księżyc: ewekcja, 169; pod mikroskopem, 242; zakrycia gwiazd przez, 122, 359
Kwazary: jakimi dziś je widzimy, 194

Miłośnicy astronomii: Jankowski Bronisław, 188; obserwacje, 154, 232, 299; Wójcik Tadeusz Antoni, 23
Obserwacje: częściowe zaćmienie Słońca, 232, 299; jak wyznaczyć współrzędne geograficzne, 297; rój Geminidów, 154; zegar gwiazdowy, 328
Olimpiady Astronomiczne: 230, 264
Ośrodki Astronomiczne: Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, 215; Obserwatorium Astronomiczne w Poznaniu, 319; Obserwartorium Astronomiczne we Wrocławiu, 274, 278
Ośrodek międzygalaktyczny: 202
Personalia: Bessel Friedrich Wilhelm, 314; Kowalski Marian, 349; Kunicka Maria, 187; Lis Władysław, 300; Serkowski Krzysztof, 129; Sitarski Grzegorz, 337; Wolf Nataniel Mateusz, 361
Planetoidy: nazwy, 129; obłok materii wokół Pallas, 261; odkrycia, 22, 150
Planety: książki o, 118; pierścienie okołoplanetarne, 306; planeta czy Obłok Oorta?, 225; zmiany jasności, 172
Radioastronomia: eksperyment VLBI, 291
Pulsary: milisekundowy, 221
Satelity, sondy i instrumenty na nich: IRAS, 130; orbitalny interferometr optyczny, 353; próbnik komety Kopffa, 353; SPARTAN, 84; teleskop kosmiczny, 98; wenusjańskie sondy, 185
Słońce: heliofizyka we Wrocławiu, 278; jego starość, 106; na usługach człowieka, 338; obserwacje, 86, 232; prognozowanie, 58; sąsiad?, 356; wielkie teleskopy słoneczne, 355; zielony promień, 82
Układ Słoneczny: komety, 8, 43, 53, 56, 59, 109, 135, 153, 206, 225, 248, 300, 324, 362; planetoidy, 22, 129, 150, 261; planety, 118, 172, 306; Słońce, 58, 86, 106, 232, 338
Wenus: czynne wulkany na, 184; dane liczbowe, 185; gazy w atmosferze, 84; radarowe obrazy, 183; sondy do, 185
Wsztchświat: wiek, 116
Ziemia: pierwotna atmosfera, 23

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły:

Aktywne galaktyki, *J. Chołoniewski*, 2
Carnac — neolityczne obserwatorium astronomiczne, *M. Kubiak*, 16
Centaurus A: najbliższa aktywna galaktyka, *Z. Loska*, 74
Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika w Warszawie, *A. Sołtan*, 215
Ewekcja i inne nierówności ruchu Księżyca, *T. Kwast*, 169
Friedrich Wilhelm Bessel, *P. Rybka*, 314
Galaktyka w sto lat po pierwszej inwentaryzacji, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 104
Gwiazdozbiór króla Stanisława Augusta, *J. Dobrzycki*, 258
Heliofizyka we Wrocławiu, *J. Mergentaler*, 278
IRAS, *T. Chlebowski*, 130
Kometa Crommelina, *S. Szutowicz, K. Ziołkowski*, 129
Księżyc pod mikroskopem, *M. Zbik*, 242
Kwazary jakimi dziś je widzimy, *B. Czerny, M. Sikora*, 194

Marian Kowalski, *P. Rybka*, 349
Na spotkanie z kometą Halleya (II), *K. Ziołkowski*, 6
Naukowe zastosowania teleskopu kosmicznego, *M. Grzymkowska*, 98
Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, *H. Hurnik*, 319
Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego, *A. Opolski*, 274
O dyskach akrecyjnych i nie tylko, *Z. Loska*, 34
O materii międzygalaktycznej, *B. Wszołek*, 202
Pierścienie okoloplanetarne w Układzie Słonecznym, *D. Ruciński*, 306
Protogwiazdy czyli o ewolucji przed ciągiem głównym, *W. Parzydło*, 162
Rój meteorów komety Halleya, *K. Ziołkowski*, 206
Skala odległości, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, część I: 285, część II: 342
Sławne komety, *S. R. Brzostkiewicz*, 135
Słońce na usługach człowieka, *J. Kleczek, R. Strzondała*, 338
Starość Słońca, *J. Mergentaler*, 106
Supernowe typu II: śmierć masywnej gwiazdy, *P. Haensel*, 66
Własności fizyczne komety Halleya, *K. Ziołkowski*, 43
Zielony promień zachodzącego Słońca, *J. Mergentaler*, 82
Zjawiska astronomiczne w latach 1984—1989, *R. Janiczek*, 51
Zmiany jasności planet, *R. Janiczek*, 172

Kalendarzyk astronomiczny

30, 62, 93, 125, 157, 189, 236, 269, 301, 334, 365

Kącik Olimpijczyka

Zadania z I etapu XXVI Olimpiady Astronomicznej, 230, 264

Konferencje i Zjazdy

Obrady dydaktyków astronomii w Olsztynie, 89
Problemy aktualizacji materiału nauczania na lekcjach astronomii, 91

Kronika

Brązowe karły odkryte?, *A. Sitarz*, 262
Chemia a astronomia: nazwy i odkrycia pierwiastków, *Z. Paprotny*, 85
Czy Galaktyka ma ramiona spiralne, *Z. Paprotny*, 116
Czynne wulkany na Wenus, *A. Sitarz*, 184
Czyżby odkryto układ planetarny Wegi?, *T. Ściężor*, 21
Droga Mleczna w promieniach gamma, *T. Ściężor*, 147
Gazy szlachetne w atmosferze Wenus, *Z. Paprotny*, 84
Geminga — nowe źródło promieniowania gamma, *Z. Paprotny*, 149
Geminga — nadal niejasności, *A. Sitarz*, 327
Globule — gwiezdne kołyski, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 117
Komety — tubylcy czy przybysze z przestrzeni międzygwiazdowej, *S. R. Brzostkiewicz*, 225

Milisekundowe pulsary, *A. Sitarz*, 221
Najbardziej odległa gwiazda Galaktyki, *Z. Paprotny*, 293
Największy eksperyment VLIBI, *A. Kus*, 291
Niewidzialni towarzysze gwiazd, *Z. Paprotny*, 223
Nowa analiza dawnych fotografii komety Halleya, *K. Ziołkowski*, 324
Obłoki Magellana: nie dwa lecz trzy!, *Z. Paprotny*, 222
Obłok materii wokół Pallas, *K. Ziołkowski*, 261
Odkrycie niezwykłej planetoidy *K. Ziołkowski*, 22
Orbitalny interferometr optyczny, *K. Lechowicz, R. Palczewski*, 353
Pierwotna atmosfera Ziemi, *Z. Paprotny*, 23
Pierwsze gwiazdy, *Z. Paprotny*, 325
Plantea X czy obłok Oorta?, *Z. Paprotny*, 225
Plany badań komety Giacobini-Zinner, *T. Ściężor*, 56
Podstawowe dane liczbowe o planecie Wenus, *K. Z.*, 185
Podwójna soczewka grawitacyjna; *A. Sitarz*, 355
Próbnik komety Kopffa, *Z. Paprotny*, 353
Radarowe obrazy Wenus, *A. Sitarz*, 183
Satelity astronomiczne SPARTAN, *Z. Paprotny*, 84
Sąsiad Słońca?, *A. Sitarz*, 356
Słoneczne korelacje i prognozy, *J. Mergentaler*, 58
Sondy wenusjańskie, *K. Z.*, 185
Stara czy młoda gwiazda?, *Z. Paprotny*, 224
Struktury pierścieniowe w galaktykach a wiek Wszechświata, *Z. Paprotny*, 116
Wielkie teleskopy słoneczne, *S. R. Brzostkiewicz*, 355
W poszukiwaniu wspólnego języka, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 181
Znowu odkrycia nietypowych planetoid, *K. Ziołkowski*, 150
Z prac polskich astronomów w 1983 roku, *K. Z.*, 178

Kronika historyczna

Kometa Wiktorii Wiedeńskiej, *K. Ziołkowski*, 153
Maria Kunicka (1620—1664). Pierwsza Polska — astronom, *T. Z. Dworak*, 187
Nataniel Mateusz Wolf (1724—1784), *P. Rybka*, 361
Stacje obserwacyjne w Beskidach — Lubomir, Oklejna, *R. Szafraniec*, 151
Władysław Lis, *S. R. Brzostkiewicz*, 300

Kronika PTMA

Bronisław Jankowski (1912—1984), 188
Tadeusz Antoni Wójcik (1921—1983), *K. Rudnicki*, 23

Nowości wydawnicze

Biesiedy o komietach, — Koitiro Tomita, 59
Die Sekunde der Kosmologen — K. Runicki, 27
Ewolucja kosmosu i kosmologii — M. Heller, 267
Książki o komecie Halleya, 362

Niebo mniej tajemnicze — S. Ruciński, 154
O planetologii porównawczej, 118
W kosmos na piechotę — M. Pańków, A. Sycz, 233
Życie gwiazd — J. S. Szkłowski, 189

Obserwacje

Częściowe zaćmienie Słońca w dniu 30 maja 1984 roku, 299
Czy następuje trwałe osłabienie aktywności roju Geminidów?, 154
Obserwacje trwałego zaćmienia Słońca dnia 30 maja 1984 roku w Obserwatorium Astronomicznym Planetarium Śląskiego, 232

Poradnik obserwatora

Algorytmy — część I: Czas efemerydalny i Dni Juliańskie, 226
część II: Precesja, 263
część III: Nutacja, ruch własny, aberracja, 294
część IV: Dni Juliańskie i precesja raz jeszcze, 330
część V: Czas gwiazdowy i równanie czasu, 357
Częściowe zaćmienie Słońca 30 maja 1984 roku, 86
Jak wyznaczyć współrzędne geograficzne miejsca obserwacji, 297
Zakrycie gwiazd przez Księżyc, 122, 359
Zegar gwiazdowy, 328

To i owo

O Atlantydzie, archeoastronomii i kosmitach, 331
„Ten kometa" czy „ta kometa", 364
Wielkości gwiazdozbiorów, 234

INDEKS AUTORÓW

Brzostkiewicz Stanisław R., 135, 225, 234, 248, 297, 300, 328, 355
Chlebowski Tomasz, 130
Chołoniewski Jacek, 2
Czerny Bożena, 194
Dobrzycki Jerzy, 258
Dworak T. Zbigniew, 59, 118, 154, 187, 331
Grabińska Teresa, 27
Graczyk Eugeniusz, 154
Grzymkowska Małgorzota, 98
Haensel Paweł, 66
Hurnik Hieronim, 319
Janiczek Roman, 51, 172
Kleczek Josip, 338
Kubiak Mirosław, 16
Kus Andrzej, 291
Kwast Tomasz, 169, 226, 263, 294, 330, 357
Kwaśniewicz Jan, 89

K. Z., 178, 185, 364
Lechowicz Krzysztof, 353
Lindner Klaus, 91
Loska Zbigniew, 34, 74
Mergentaler Jan, 58, 82, 106, 278
Opolski Antoni, 274
Palczewski Ryszard, 353
Paprotny Zbigniew, 23, 84, 85, 116, 149, 222, 223, 224, 225, 293, 325, 353
Parzydło Włodzimierz, 162
Ruciński Daniel, 306
Rudnicki Konrad, 23
Rybka Przemysław, 314, 349, 361
Sikora Marek, 194
Sitarski Grzegorz, 30, 62, 93, 125, 157, 189, 236, 269, 301, 334, 365
Sitarz Andrzej, 183, 184, 221, 262, 327, 355, 356
Sołtan Andrzej, 215
Sroczyńska-Kożuchowska Magdalena, 104, 117, 181, 189, 233, 285, 342
Strzondała Roman, 338
Szafraniec Rozalia, 151
Szczepański Marek T., 228, 264
Szutowicz Sławomira, 109
Sciężor Tomasz, 21, 56, 147
Włodarczyk Ireneusz, 232
Wszołek Bogdan, 202
Zawilski Marek, 96, 122, 359
Ziołkowski Krzysztof, 6, 22, 43, 109, 150, 153, 206, 261, 267, 324, 362
Żbik Marek, 242

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Numer	Strony	Numer	Strony
1	1 — 32	7—8	193 — 240
2	33 — 64	9	241 — 272
3	65 — 96	10	273 — 304
4	97 — 128	11	305 — 336
5	129 — 160	12	337 — 368
6	161 — 192		

08483/1885

ISSN-0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LV STYCZEŃ 1984 Nr 1

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

SPIS TREŚCI

Jacek Choloniewski — Aktywne galaktyki (2).

Krzysztof Ziołkowski — Na spotkanie z kometą Halleya (II) (6).

Mirosław Kubiak — Carnac — neolityczne obserwatorium astronomiczne (16).

Kronika: Czyżby odkryto układ planetarny Wegi, (21) — Odkrycie niezwykłej planetoidy (22) — Pierwotna atmosfera Ziemi (23).

Kronika PTMA: Tadeusz Antoni Wójcik (1921—1983). W pierwszą rocznicę śmierci (23).

Nowości Wydawnicze (27).

Kalendarzyk Astronomiczny (30).

Pierwsza strona okładki: Obraz optyczny kwazara 3 C 273, na którym widoczny jest wyrzut świecącej materii, tzw. jet.

Druga strona okładki: Obiekty typu BL Lac: BL Lac (prototyp obiektów) oraz AP Lib.

Trzecia strona okładki: Radiogalaktyka M87 (Virgo A). Podobnie jak u 3 C 273 widać jet. Zdjęcie u dołu przedstawia obraz jetu przetworzony przez komputer.

Czwarta strona okładki: Galaktyki Seyferta: od góry NGC 1068, NGC 3226 i 3227, NGC 1275.

Rozpoczynamy rok 1984. Czego mogą się w nim spodziewać miłośnicy astronomii? Wśród tegorocznych ciekawych zjawisk na niebie niestety prawie żadne nie będzie w Polsce widoczne. Nie zobaczymy ani jednego z 27 zakryć planet przez Księżyc, a warto wiedzieć, że Księżyc przesłoni w tym roku 2 razy Merkurego, raz Wenus, 4 razy Marsa, 10 razy Saturna i 10 razy Urana. Nie należy również liczyć na zakrycie jakiejś jasnej gwiazdy przez Księżyc. Nie dostrzeżemy gołym okiem żadnej spośród 12 znanych komet okresowych, które przejdą w tym roku przez peryhelium. Oczekiwana kometa Halleya osiągnie w końcu roku jasność zaledwie 17 wielkości gwiazdowych. Ale oczywiście trudno wykluczyć możliwość niespodziewanego pojawienia się nowej jasnej komety. Natomiast będziemy mogli zobaczyć (oczywiście gdy pozwoli pogoda) dwa półcieniowe zaćmienia Księżyca: 15 maja i 8 listopada. Podczas trzeciego, które nastąpi 13 czerwca, Księżyc będzie u nas niewidoczny. Obrączkowe zaćmienie Słońca, które zdarzy się 30 maja, w Polsce będzie jedynie zaćmieniem częściowym. A całkowite zaćmienie Słońca w dniu 22 listopada będzie widoczne tylko na półkuli południowej.

JACEK CHOŁONIEWSKI — Warszawa

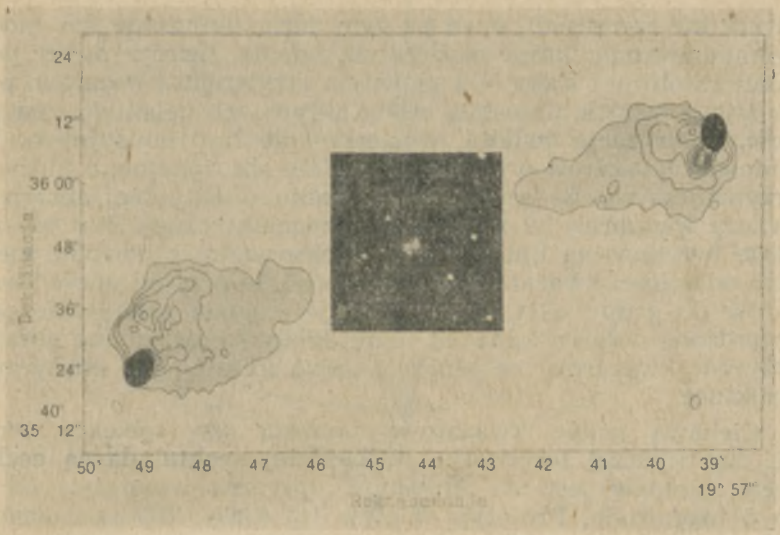
AKTYWNE GALAKTYKI

Galaktyki nie są jedynie samograwitującymi skupiskami zwykłych gwiazd. Każda z galaktyk (aktywna lub nieaktywna) posiada mniej lub bardziej zaznaczone jądro. W jądrach galaktyk zachodzą wysokoenergetyczne procesy, których nie można otrzymać sumując jedynie własności, nawet bardzo wielu, zwykłych gwiazd.

Galaktyki aktywne są to galaktyki posiadające szczególnie aktywne jądra. Aktywność ta polega głównie na dużej, w porównaniu z galaktykami nieaktywnymi, mocy promieniowania i to we wszystkich dziedzinach widma elektromagnetycznego. Promieniowanie to jest zmienne i często w dużym stopniu spolaryzowane. Kształt widma jąder aktywnych galaktyk jest inny niż galaktyk nieaktywnych: na przykład w dziedzinie optycznej widmo to jest „niebieskie" tzn. zdominowane przez fotony o wysokiej energii. Ważnym atrybutem widm aktywnych galaktyk jest ponadto występowanie w nich linii emisyjnych.

Wiele jest rodzajów aktywnych galaktyk. Różnią się one od siebie stopniem aktywności (czyli ilością i intensywnością występowania wyżej wymienionych cech aktywności), a także sposobem odkrycia i klasyfikowania. Przedstawimy teraz kolejnych przedstawicieli tej swoistej menażerii.

W roku 1943 ukazała się praca C. K. Seyferta donosząca o odkryciu sześciu galaktyk mających w swym widmie szerokie linie emisyjne. Szerokie, tzn. odpowiadające prędkościom rzędu tysięcy km/s. **Galaktyki Seyferta** (tak później nazwano tę klasę obiektów) są galaktykami spiralnymi z niezwykle jasnym, gwiazdopodobnym, niebieskim jądrem. Przypuszczalnie około 1% galaktyk spiralnych jest galaktykami Seyferta. Ilość znanych galaktyk Seyferta nie zwiększała się praktycznie aż do początku lat sześćdziesiątych, kiedy to B. E. Markarian zaczął publikować katalogi obiektów o „niebieskich" widmach a F. Zwicky sporządził listę gwiazdopodobnych obiektów ze słabą otoczką. Okazało się, że wiele spośród galaktyk Markariana i Zwicky'ego jest galaktykami Seyferta. Światło galaktyk Seyferta wykazuje kilkuprocentową polaryzację, którą najczęściej interpretuje się jako wynik obecności pyłu oraz charakteryzuje się quasi-periodyczną zmiennością blasku o wielkości kilku dziesiątych magnitudo.



Rys. 1 Radiomapa i zdjęcie w świetle widzialnym radiogalaktyki Cygnus A.

Historia odkrycia dalszych rodzajów aktywnych galaktyk wiąże się ściśle z badaniami radioastronomicznymi *), co zresztą często znajduje odbicie w ich nazwach. I tak jedno z pierwszych odkrytych radioźródeł, Cygnus A, okazało się galaktyką (o przesunięciu ku czerwieni $z = 0{,}05$). Silne promieniowanie radiowe tej galaktyki posiada podwójną strukturę, a jej obraz optyczny jest dość słabym obiektem leżącym pośrodku (rys. 1). W miarę doskonalenia techniki obserwacji radiowych wykryto wiele podobnych obiektów nazywając je radiogalaktykami. Wszystkie radiogalaktyki posiadają też w swych widmach (podobnie jak galaktyki Seyferta) linie emisyjne. Promieniują one radiowo silniej niż zwykłe, nieaktywne galaktyki lub galaktyki Seyferta i są, w przeciwieństwie do tych ostatnich, zazwyczaj eliptyczne.

W roku 1963 odkryto kolejny rodzaj aktywnych galaktyk: **kwazary** — obiekty o stopniu aktywności dużo większym niż omówione już galaktyki Seyferta i radiogalaktyki. Mają one przede wszystkim bardzo dużą moc promieniowania we wszystkich dziedzinach widma. Ich odkrycie nastąpiło w wyniku identyfikacji optycznej kilku radioźródeł z katalogu 3C. Umożliwiło to znalezienie ich odległości (na podstawie znajomości przesu-

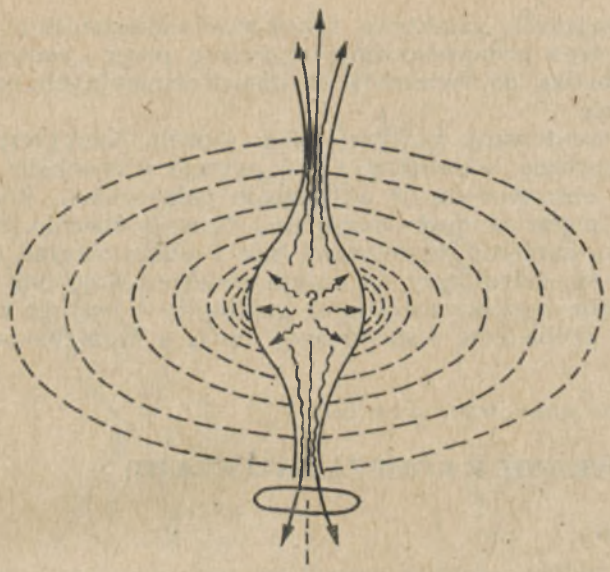
*) Porównaj np. artykuły w *Uranii* nr nr 2 i 3 z 1982 r. oraz 1—4 i 8 z 1983 r.

nięcia ku czerwieni), a co za tym idzie obliczenie ich mocy promieniowania, która okazała się wielka. Oprócz dużej jasności absolutnej która jest głównym atrybutem kwazarów, posiadają one także pozostałe cechy aktywnych galaktyk: zmienność, polaryzacja światła, występowanie linii emisyjnych. W widmach kwazarów występują też linie absorpcyjne, o których przypuszcza się, że powstały w wyniku selektywnej absorpcji światła kwazarów w materii międzygalaktycznej. Materii tej może być dużo na linii kwazar — obserwator z powodu wielkich odległości kwazarów. Trzeba dodać, że przynależność kwazarów do grupy aktywnych galaktyk została ostatecznie potwierdzona dopiero kilka lat temu, kiedy to otrzymano obrazy optyczne kwazarów, na których widać spiralną lub eliptyczną strukturę.

Ciekawą grupę kwazarów stanowią tzw. obiekty typu BL Lac (inaczej **lacertydy**). Najbardziej spektakularną cechą tych obiektów jest ich zmienność optyczna wynosząca od 1 do 5 magnitudo. Prototyp obietów tej klasy, BL Lac, znany był już od dawna właśnie dzięki swej zmienności (znajduje się w katalogu gwiazd zmiennych, na co wskazuje zresztą jego nazwa) i dopiero gdy okazało się, że posiada on swój odpowiednik w katalogach radioźródeł oraz gdy zmierzono jego odległość (z widma otoczki), okazało się, że jest kwazarem. Widma lacertyd, w odróżnieniu od widm innych galaktyk aktywnych, nie mają lini emisyjnych (albo mają linie bardzo słabe). Następną ich niezwykłą cechą jest bardzo silna, zmienna w czasie polaryzacja światła (dochodząca do kilkudziesięciu procent). Co więcej u lacertyd obserwuje się zmianę w czasie kąta pozycyjnego płaszczyzny polaryzacji. Są przypadki, gdy kąt ten zmienia swoją wartość w sposób jednostajny (tzw. obrót płaszczyzny polaryzacji), są też obiekty, u których oscyluje on wokół pewnej, stałej wartości.

U niektórych galaktyk aktywnych widoczne są w dziedzinie optycznej tzw. jety — strugi świecącej materii wybiegające z ich środka. Występowania jetów nie można zaliczyć do wymienionych na wstępie powszechnie występujących cech aktywnych galaktyk, ponieważ obesrwuje się je w niewielu obiektach. Nie jest jednak wykluczone, że występują one we wszystkich aktywnych galaktykach, lecz na skutek trudności obserwacyjnych stwierdzono je tylko u niektórych.

Kończąc przegląd poszczególnych rodzajów aktywnych galaktyk trzeba dodać, że wymienione klasy obiektów: galaktyki Seyferta, radiogalaktyki, kwazary i lacertydy można po-



Rys. 2 Schematyczny obraz „centralnego silnika" aktywnych galaktyk.

dzielić jeszcze na podklasy. I tak rozróżniamy galaktyki Seyferta typu 1 i typu 2: różnią się one szerokością linii dozwolonych. To samo kryterium stosuje się do radiogalaktyk rozróżniających obiekty z szerokimi i z wąskimi liniami emisyjnymi. Wśród kwazarów natomiast istnieje grupa tzw. gwałtownie zmiennych obiektów.

Głównym problemem teoretycznym dotyczącym aktywnych galaktyk jest budowa „centralnego silnika": hipotetycznego miejsca, gdzie wyzwalane są duże ilości energii zasilającej różnorodne, obserwowane zjawiska zachodzące w aktywnych galaktykach. Sądzi się, że „silnik" ten jest zbudowany z czarnej dziury i spadającej na nią materii. Czarna dziura ma masę od 10^6 do 10^8 $M_\odot$ (w zależności od stopnia aktywności obiektu) i leży w centrum aktywnej galaktyki na „dnie" dołu potencjału, który wytwarzają gwiazdy. Materia spadająca na czarną dziurę z powodu niezerowego momentu pędu ma postać dysku. Nieregularności spływu tej materii na czarną dziurę mogą spowodować zmienność blasku aktywnych galaktyk. Wzdłuż osi wspomnianego dysku wyrzucane są strugi materii i promieniowania widoczne prawdopodobnie jako jety (rys. 2). Jety te pełnią rolę pasów transmisyjnych dostarczających energię

do otaczających galaktykę rozległych radiostruktur. Wysoko energetyczne promieniowanie wysyłane przez „centralny silnik" pobudza do świecenia w liniach emisyjnych otaczającą go materię.

Zaprezentowany powyżej szkic modelu teoretycznego nie jest oczywiście kompletny i nie opisuje wszystkich zjawisk, jakie są obserwowane w aktywnych galaktykach. Wydaje się jednak, że jest on dość wiarygodny. Trwają obecnie intensywne prace, zarówno teoretyczne jak i obserwacyjne, którymi zajmują się astrofizycy na całym świecie. Mają one na celu rozwiązanie zagadki aktywnych galaktyk — jednego z podstawowych problemów współczesnej nauki o Wszechświecie.

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa

NA SPOTKANIE Z KOMETĄ HALLEYA (II)

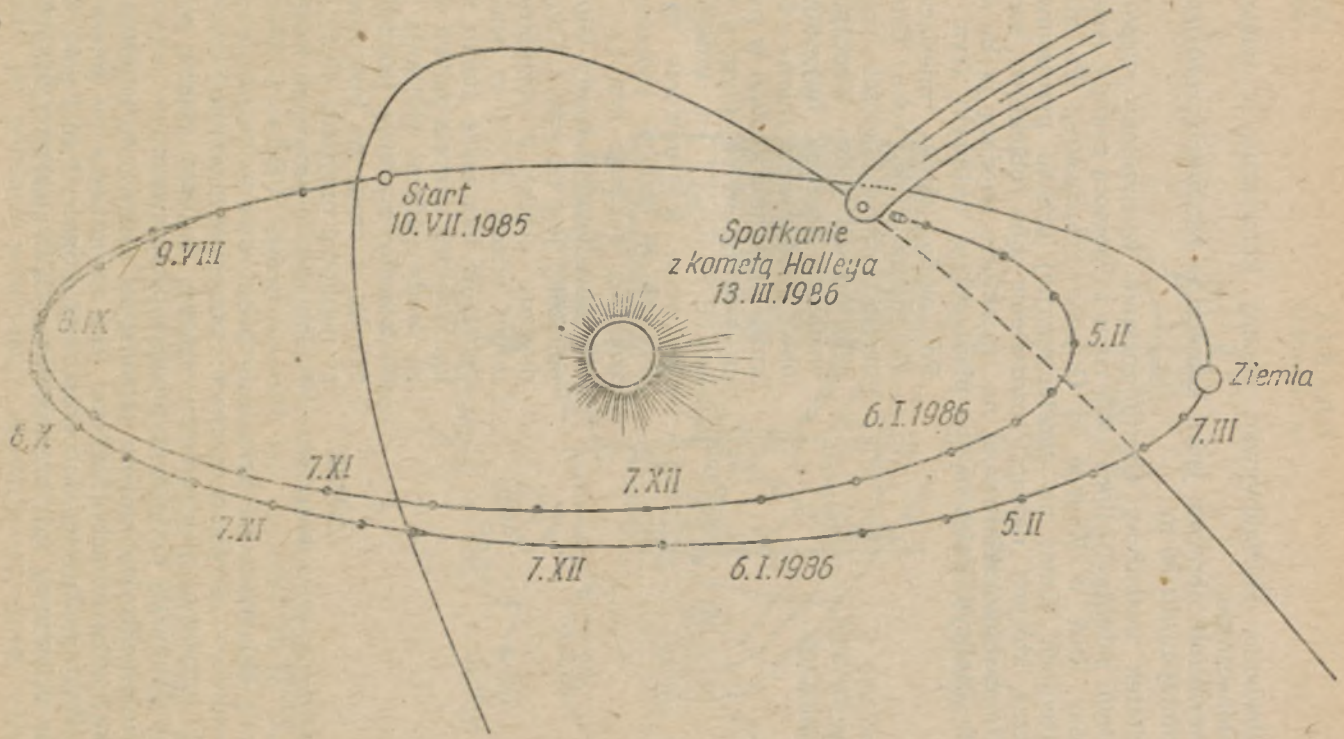
3. Giotto

Kometa Halleya podczas powrotu do słońca w 1301 r. miała tak okazały wygląd (z opisów w kronikach chińskich wynika, że rozwinęła warkocz o długości co najmniej 10°) i jej pojawienie się na niebie wywarło tak duże wrażenie, iż to ona zapewne posłużyła za „modelkę" gwiazdy betlejemskiej na słynnym fresku Giotto di Bondone „Pokłon Trzech Króli", który powstał w 1303 roku i zdobi wnętrze kaplicy Screvegni kościoła Panny Marii dell'Arena w Padwie we Włoszech *. Sądzi się, że jest to pierwszy, stosunkowo wierny obraz komety Halleya. Dla upamiętnienia więc zasług wielkiego malarza włoskiego również i dla astronomii zachodnioeuropejska sonda, która będzie wysłana na spotkanie z tą kometą, została nazwana Giotto.

Cele misji zostały sformułowane następująco:

— poznanie składu pierwiastkowego i izotopowego materiałów lotnych w głowie komety,
— zbadanie procesów fizycznych i reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze i jonosferze komety,
— określenie składu pierwiastkowego i izotopowego cząstek pyłu kometarnego,
— wyznaczenie tempa produkcji gazu i pyłu oraz ich rozkładu przestrzennego,

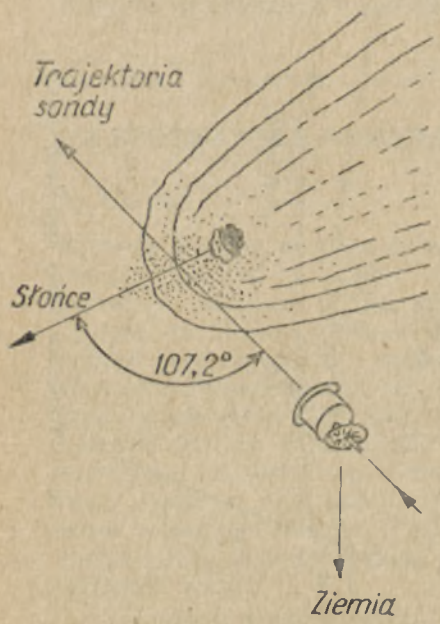
*) Patrz zdjęcie na okładce numeru 12/1982 *Uranii*.



Rys. 1 Trajektoria sondy kosmicznej Giotto.

— zbadanie oddziaływań plazmy kometarnej z wiatrem słonecznym,
— uzyskanie obrazów jądra komety ze zdolnością rozdzielczą mniejszą niż 50 m.

Statek kosmiczny Giotto zostanie wystrzelony wspólnie z innym satelitą 10 lipca 1985 roku za pomocą rakiety Ariane z bazy ESA w Kourou w Gujanie Francuskiej. Po kilku okrążeniach Ziemi po geostacjonarnej orbicie przejściowej, podczas których nastąpi rozdzielenie obu obiektów, sonda Giotto zostanie skierowana na trajektorię wiodącą ją ku komecie Halleya położoną w płaszczyźnie ekliptyki (rys. 1).

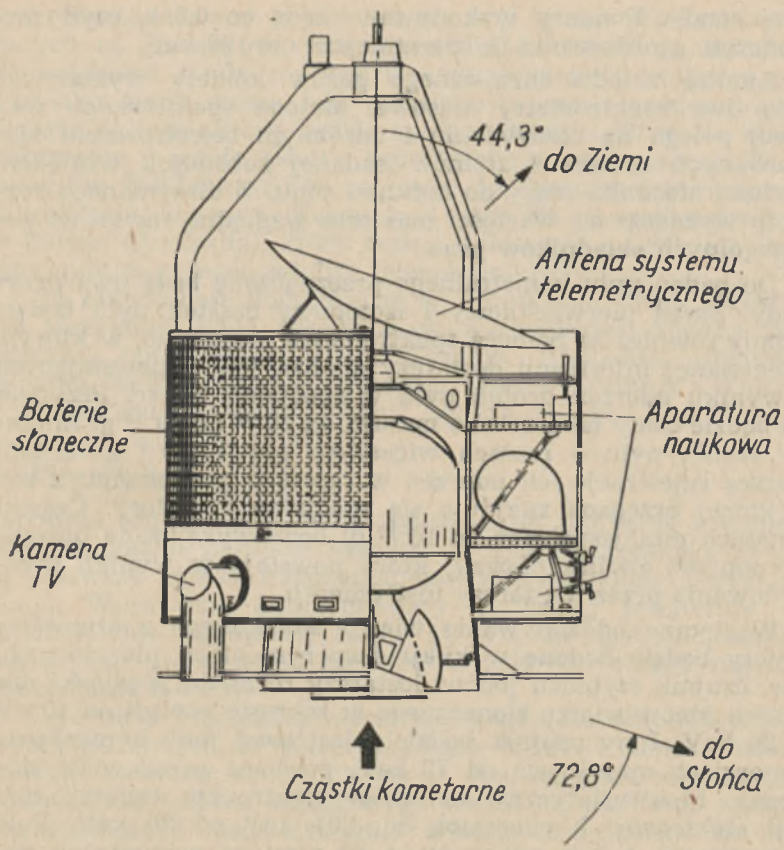


Rys. 2. Przelot sondy Giotto przez głowę komety Halleya.

Po około ośmiu miesiącach 13 marca 1986 roku Giotto przeleci w odległości rzędu 500 km od jądra komety, a względna prędkość mijania się obu obiektów wyniesie 68,7 km/s. Spotkanie nastąpi w punkcie przestrzeni odległym o 0,9 j.a. od Słońca i 1 j.a. od Ziemi. Wzajemne usytuowanie tych wszystkich ciał w momencie zbliżania ilustruje rys. 2.

Ogólny wygląd sondy Giotto pokazany jest na rys. 3. Cylindryczny obiekt o rozmiarach mniej więcej 2 × 3 m ważyć będzie w momencie startu 950 kg. Wskutek zużycia paliwa waga sondy podczas zbliżania się do komety wyniesie już tylko 512 kg, z czego na instrumenty naukowe przypada 49,25 kg. Podobieństwo programu naukowego misji VEGA i Giotto pozwala sklasyfikować przyrządy pomiarowe — podobnie jak poprzednio — w pięciu grupach: kamera telewizyjna, instrumenty optyczne, spektrometry masowe, detektor cząstek pyłu oraz instrumenty dla eksperymentów plazmowych.

Wielospektralna kamera telewizyjna służąca do rejestracji obrazu jądra komety Halleya jest wyposażona w teleskop typu Ritchey-Chretiena o ogniskowej długości 1 m i polu widzenia o średnicy 2,3° oraz detektor CCD złożony z 328×292



Rys. 3 Ogólny wygląd sondy kosmicznej Giotto.

elementów. Uzyskana nią zdolność rozdzielcza obrazu obiektu znajdującego się w odległości 1400 km wyniesie 30 m. Przewiduje się wykonanie 140 czterobarwnych zdjęć jądra oraz 2500 zdjęć głowy komety przez 10 różnych filtrów.

Do pomiaru lokalnej gęstości pyłu i gazu kometarnego oraz własności rozpraszających drobin pyłu wzdłuż trajektorii sondy przeznaczony będzie instrument zwany fotopolarymetrem. Składa się on z fotometru o 12 mm obiektywie, ośmiu filtrów interferencyjnych, dwóch polaroidów oraz specjalnego detektora umożliwiającego analizę widmową. Obrót polaroidów niezbędny po pomiaru polaryzacji uzyskuje się dzięki rotacji

całej sondy. Pomiary wykonywane będą co 0,5 s, czyli rozdzielczość próbkowania będzie mniejsza niż 100 km.

Analizę składu chemicznego gazów komety wykonywać będą dwa spektrometry masowe. Metoda spektroskopii masowej polega na rozdzieleniu i odrębnym rejestrowaniu zjonizowanych cząstek i atomów badanej substancji względem wartości stosunku masy do ładunku jonu. Z otrzymanego rozkładu wyznacza się wartości mas oraz względną zawartość poszczególnych składników gazu.

Do badań pyłu kometralnego przeznaczone będą dwa przyrządy. Skład pierwiastkowy i izotopowy cząstek pyłu będzie badany również za pomocą spektrometru masowego, w którym oczekiwanej informacji dostarczy analiza jonów powstających w wyniku uderzeń drobin pyłu w specjalną tarczę. Przyrząd ten będzie czuły na cząstki o masach od 10^{-10} do 10^{-14} g. Zliczenie drobin pyłu o masach większych niż 3×10^{-7} g nastąpi poprzez rejestrację ich uderzeń w tarczę o powierzchni 2 m^2, na której brzegach znajdują się specjalne detektory. Cząstki o masach mniejszych (aż do 10^{-17} g) będą wykrywane pośrednio poprzez analizę plazmy, która powstaje w wyniku bombardowania przez nie tarczy instrumentu.

Wzajemne oddziaływanie wiatru słonecznego z atmosferą komety będzie badane w kilku eksperymentach plazmowych. Tzw. czujnik szybkich jonów dostarczy rozkładu prędkości dodatnich jonów wiatru słonecznego w zakresie energii od 10 eV do 20 keV. Inny czujnik będzie rejestrował jony komentarne o energiach mniejszych od 70 keV, porwane przez wiatr słoneczny. Elektrostatyczny analizator elektronów zmierzy rozkład elektronów o energiach od 0,01 keV od 30 keV. Pole magnetyczne będzie próbkowane 30 razy na sekundę za pomocą czujników magnetometru. Przewidziana jest także detekcja wysokoenergetycznych cząstek: elektronów o energiach większych od 30 keV, protonów o energiach przewyższających 100 keV i atomów o liczbach atomowych większych od 2 i energiach przekraczających 2,1 MeV.

Tryb pracy przyrządów naukowych sondy Giotto nie został jeszcze definitywnie ustalony. Wiadomo jedynie, że pełne ich wykorzystanie rozpocznie się co najmniej na 4 godziny przed największym zbliżeniem do jądra komety. Dane pomiarowe będą wtedy przekazywane na Ziemię w maksymalnym tempie 40 kilobitów na sekundę. Wszystkie eksperymenty zostaną zakończone wkrótce po zbliżeniu. Rozkład pracy poszczególnych instrumentów podczas lotu sondy do komety

jest optymalizowany w ten sposób, aby tempo przekazywania danych na Ziemię nie przewyższało 7 kilobitów na sekundę. Na pokładzie sondy nie będzie żadnej pamięci, wobec czego wszystkie dane muszą być przesłane w czasie rzeczywistym. Służąca do tego antena będzie miała średnicę 1,47 m. Na Ziemi informacje z sondy Giotto będą odbierane za pomocą 30 m anteny w Weilheim (RFN) należącej do Centrum Operacyjnego Europejskiej Agencji Kosmicznej oraz 64 m radioteleskopu w Parkes (Australia), który będzie połączony z Centrum Operacyjnym za pomocą satelity telekomunikacyjnego.

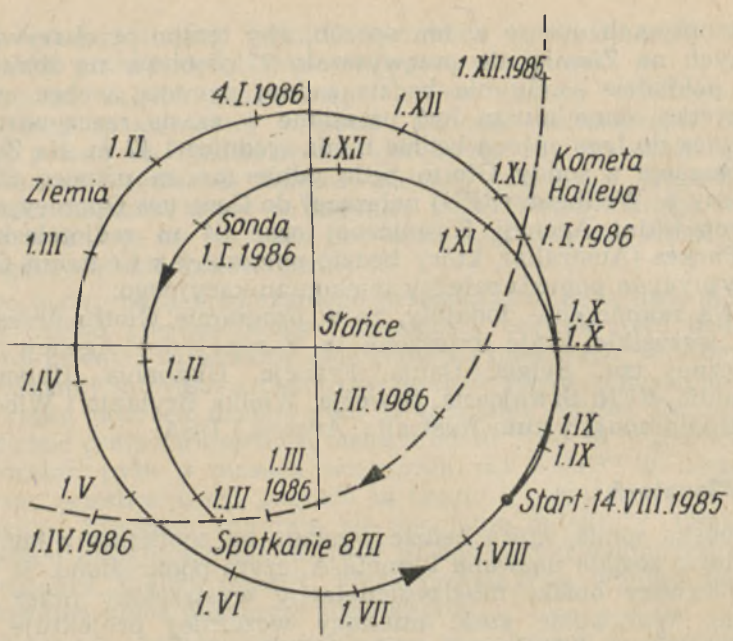
Na zakończenie dodajmy, że w programie Giotto uczestniczą wszystkie kraje zrzeszone w Europejskiej Agencji Kosmicznej tzn. Belgia, Dania, Francja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, RFN, Szwajcaria, Szwecja, Wielka Brytania i Włochy, a współpracują z nimi Australia, Austria i USA.

4. Planeta-A

Japońska sonda, która będzie wysłana na spotkanie z kometą Halleya, została nazwana Planeta-A, czym podkreślono, że jest to pierwszy obiekt międzyplanetarny wystrzelony przez Japonię. Wprawdzie sześć miesiący wcześniej projektuje się uruchomienie bliźniaczej sondy MS-T5, ale jest ona traktowana jako próba przed pierwszym trudnym eksperymentem zbliżenia do komety.

Cele misji japońskiej różnią się zasadniczo od omówionych wyżej, podobnych do siebie projektów VEGA i Giotto. Podstawowym zadaniem sondy Planeta-A jest zbadanie mechanizmu powstawania obłoku wodorowego wokół komety oraz zjawisk towarzyszących oddziaływaniu wiatru słonecznego na ten obłok. Ponieważ wodór promieniuje głównie w ultrafiolecie (linia Lymann-alfa), który nie jest przepuszczany przez atmosferę ziemską, istnienie otoczek wodorowych komet zostało stwierdzone dopiero w 1970 roku dzięki obserwacjom satelitarnym komety Benneta, a następnie również komet Enckego, Kohoutka i Tago-Sato-Kosaka.

Realizacja tych badań nie wymaga tak dużego zbliżenia się sondy do komety jak w przypadku eksperymentów VEGA i Giotto. Dlatego też planuje się, że Planeta-A przeleci w odległości rzędu klikudziesięciu tysięcy kilometrów od jądra komety Halleya w czasie — podobnie jak pozostałe sondy — bliskim przejściu komety przez płaszczyznę ekliptyki po minięciu peryhelium. Pianeta-A zostanie wystrzelona 14 sierpnia 1985 roku za pomocą trójstopniowej rakiety Mu-3U z ośrodka



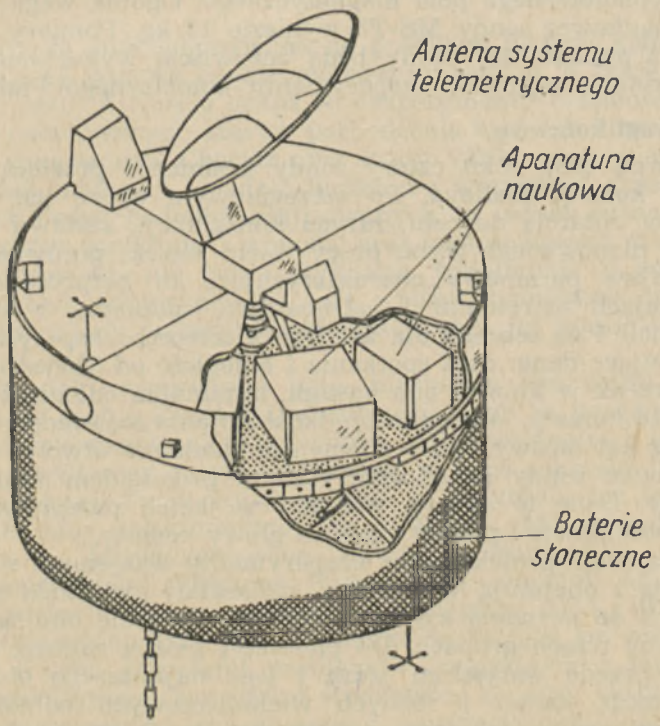
Rys. 4 Trajektoria sondy kosmicznej Planeta-A.

badań kosmicznych w Kagoshima w południowej Japonii. Po ponad sześciomiesięcznym locie po trajektorii przedstawionej szkicowe na rys. 4, 8 marca 1986 roku minie kometę Halleya ze względną prędkością około 70 km/s. Wystrzelona pół roku wcześniej próbna sonda MS-T5 będzie znajdowała się w tym momencie w odległości około 15 mln km od komety (0,1 j. a.) i będzie to również jej największe zbliżenie do komety Halleya.

Sonda Planeta-A ma kształt cylindra o średnicy 140 cm i wysokości 70 cm, na którego szczycie umieszczona jest antena systemu telemetrycznego o średnicy 80 cm (rys. 5). W momencie startu będzie ważyć 135 kg. Na pokładzie sondy znajdować się będą dwa przyrządy: kamera ultrafioletowa i analizator cząstek wiatru słonecznego. Kamra służąca do rejestracji obłoku wodorowego wokół komety będzie miała pole widzenia $2{,}5^\circ \times 2{,}5^\circ$ i kątową zdolność rozdzielczą około 1′ co liniowo odpowiada 30 km z odległości 100 tys. km. Zakres długości fal rejestrowanego promieniowania nie został jeszcze ostatecznie ustalony. Jako odbiornik wykorzystany będzie detektor

CCD o 125×150 elementach. Przed przekazaniem na Ziemię rejestrowane obrazy zapamiętywane będą w postaci cyfrowej w specjalnej pamięci pokładowej o pojemności umożliwiającej przechowywanie jednocześnie około 20 obrazów. Kamera ma ważyć 5,8 kg. Zadaniem analizatora cząstek wiatru słonecznego będzie pomiar przestrzennego rozkładu plazmu wiatru słonecznego w granicach ±30° od płaszczyzny ekliptyki. Przyrząd składa się z elektrostatycznych analizatorów elektronów i jonów próbkujących przedział energii od 30 eV do 16 keV w 96 krokach. Pełny cykl pracy aparatury będzie trwał 288 s. Waga analizatora wyniesie 4,8 kg.

Analizator cząstek wiatru słonecznego będzie w zasadzie pracował przez cały czas lotu sondy Planeta-A. Natomiast kamera ultrafioletowa zostanie włączona mniej więcej dwa i pół miesiąca po starcie. Przewiduje się bowiem, że obłok wodorowy wokół komety Halleya może zacząć się tworzyć na początku listopada 1985 roku. Ważnym zadaniem eksperymentu



Rys. 5 Ogólny wygląd sondy kosmicznej Planeta-A.

japońskiego jest właśnie uchwycenie tego momentu, a następnie śledzenie procesu formowania się obłoku. Ponieważ rozmiary otoczki wodorowej komety mogą dojść nawet do kilku milionów kilomentrów, więc podczas największego zbliżenia sondy do komety zanurzy się ona w tym obłoku. W związku z tym planuje się wykorzystanie kamery ultrafioletowej w ciągu kilkunastu godzin jako fotometru do badań radialnego rozkładu wodoru wewnątrz obłoku. Ponadto rozważana jest możliwość detekcji promieniowania Ziemi w linii Lymann-alfa w początkowej fazie lotu sondy, gdy kamera ultrafioletowa nie będzie jeszcze skierowana na kometę.

Próbna sonda MS-T5 wyposażona będzie w analizator fal plazmowych przeznaczony do detekcji niestabilności plazmy międzyplanetarnej w zakresie częstotliwości od 70 Hz do 200 Hz. Drugi przyrząd będzie mierzył strumień jonów wiatru słonecznego. Zaś trzecim instrumentem ma być magnetometr do pomiaru mikroskopowej i makroskopowej struktury międzyplanetarnego pola magnetycznego. Ogólna waga aparatury naukowej sondy MS-T5 wyniesie 12 kg. Pomiary wykonane z pokładu tej sondy będą oczywiście wykorzystane do interpretacji wyników eksperymentu kometarnego Planeta-A.

5. Uwagi końcowe

W marcu 1986 roku cztery sondy kosmiczne przelecą przez głowę komety Halleya. Po szczegółowym opisie ich zadań, sposobu dotarcia do celu, zarysu konstrukcji, zestawu aparatury i planowanego trybu pracy warto jeszcze porównać najważniejsze parametry charakteryzujące to bezprecedensowe w dziejach astronomii i astronautyki spotkanie z kometą. W Tabeli 1 są zebrane dla każdego z czterech eksperymentów następujące dane: data spotkania i odległość od Słońca punktu przestrzeni, w którym ono nastąpi, minimalna odległość sondy od jądra komety, względna prędkość mijania się sondy i komety oraz kąt fazowy jaki w momencie spotkania utworzy kierunek ruchu sondy z heliocentrycznym promieniem wodzącym komety. Dane te opisują warunki w jakich przeprowadzone będą obserwacje i pomiary jądra i głowy komety.

Wszystkie projektowane eksperymenty wzajemnie się uzupełniają i obejmują w zasadzie całokształt zagadnień prowadzących do poznania zjawiska komety. Dają się one sklasyfikować w trzech grupach. Do pierwszej można zaliczyć obserwacje przede wszystkim jądra i jego najbliższego otoczenia za pomocą kamer i różnych wielozaresowych odbiorników promieniowania elektromagnetycznego. Druga grupa obejmuje

Tabela 1

Charakterystyka zbliżeń czterech sond kosmicznych z kometą Halleya w marcu 1986 roku

Parametr spotkania	VEGA 1	Planeta-A	Giotto	VEGA 2*
Data 1986 roku	8 III	8 III	13 III	16 III
Odległość od Słońca w j.a.	0,83	0,83	0,89	0,93
Minimalna odległość sondy od jądra komety w km	10^4	10^4—10^5	500	3×10^3
Prędkość mijania się sondy z kometą w km/s	77,7	70	68,7	77
Kąt fazowy	110°	105°—110°	107,2°	110°

*) Dane orientacyjne

pomiary *in situ* dokonywane na próbkach materii kometarnej głównie za pomocą epektrometrów masowych, a także detektorów pyłu. A trzecia grupa to eksperymenty plazmowe dotyczące naładowanych cząstek pochodzenia zarówno kometarnego jak i słonecznego. Chociaż obie sondy VEGA mają identyczny program naukowy, a wiele badań we wszystkich trzech projektach będzie podobnie realizowanych, to jednak różnorodność warunków spotkania z kometą oraz zastosowanych rozwiązań aparaturowych nie tylko wyklucza podejrzenia o rozrzutne dublowanie eksperymentów, ale właśnie przeciwnie, znacznie powiększa ilość uzyskanej informacji oraz jej jakość i wiarygodność.

Aby tak rzeczywiście było, niezbędne jest ścisłe współdziałanie osób i instytucji odpowiedzielnych za przygotowanie i przeprowadzenie eksperymentów. O konieczności i przykładach współpracy międzynarodowej w tym zakresie była już mowa wyżej. Tu dodajmy jeszcze, że przybrała już ona konkretne ramy organizacyjne. We wrześniu 1981 roku uformowała się Międzyagencyjna Grupa Konsultacyjna złożona z przedstawicieli Związku Radzieckiego, Japonii, amerykańskiej agencji NASA i zachodnioeuropejskiej ESA. W jej ramach powołano trzy grupy robocze zajmujące się następującymi trzema zespołami problemów związanych z lotami ku komecie Halleya: badaniami środowiska komety, eksperymentami plazmowymi, zagadnieniami nawigacyjnymi i optymali-

zacyjnymi misji. Ich współdziałanie z odpowiednimi agendami koordynującymi w skali międzynarodowej program naziemnych obserwacji komety Halleya, który został opisany w *Uranii* nr 9/1982, stwarza szansę maksymalnego wykorzystania dla nauki najbliższego pojawienia się komety Halleya.

MIROSŁAW KUBIAK —Grudziądz

CARNAC — NEOLITYCZNE OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE

Człowiek zamieszkujący Europę Zachodnią w okresie neolitu (drugie tysiąclecie p.n.e.) pozostawił po sobie liczne, zachowane do dziś ślady w postaci kilku tysięcy budowli megalitycznych. (Słowo megalit znaczy „wielki kamień"). Większość tych wielkich kamieni była wykorzystana przez naszych przodków do budowy grobowców. Jednakże części owych niezwykłych pomników architektonicznych nie można przypisać tej funkcji. Do najsłynniejszych tego typu budowli zalicza się Stonehenge w Wielkiej Brytanii oraz Carnac na bretońskim wybrzeżu zatoki Quiberon we Francji. Przez pewien czas sądzono, że budowle te spełniały rolę świątyń celtyckich. Jednakże ostatnie badania z dużym prawdopodobieństwem stwierdzają, że kamienne aleje Carnac i kręgi Stonehenge są najstarszymi znanymi obserwatoriami astronomicznymi, służącymi do śledzenia Słońca i Księżyca. Nie są to obserwatoria we współczesnym tego słowa znaczeniu, w których za pomocą nowoczesnych teleskopów prowadzi się obserwacje ciał niebieskich, w miarę możliwości jak najwyżej nad horyzontem. Za teleskop astronomom neolitycznym służyły ich własne oczy. Brak układu odniesienia na sferze, na tle którego przsuwałoby się Słońce czy Księżyc, uniemożliwiał dokładne określenie położenia tych ciał na niebie. Dlatego też neolityczni astronomowie zmuszeni byli niejako prowadzić obserwacje Słońca i Księżyca przy wschodzie (zachodzie) i zaznaczać miejsca, w których ciała te przecinają linię horyzontu.

Najjaśniejszym ciałem na niebie jest Słońce. Człowiek zawsze z niecierpliwością oczekiwał chwili, kiedy wzejdzie, ponieważ zwiastowało światło, ciepło oraz oddalało na pewien czas pełną niepokoju noc. Kiedy obserwował przecinające horyzont Słońce zauważył, że po każdej nocy wschodzi ono w nieco innym miejscu (np. coraz bardziej na prawo). Po jakimś czasie miejsce przecięcia horyzontu przez Słońce „ustala się", a po kilku dniach punkt wschodu rozpoczyna wędrówkę w stro-

nę przeciwną, cofa się. Po upływie pewnego czasu (dziś wiemy, że jest to pół roku) sytuacja jest analogiczna — Słońce wschodzące coraz bardziej na lewo kilka dni wschodzi w tym samym mieesjcu po czym cofa się na prawo. Te maksymalne wychylenia wschodzącego Słońca na horyzoncie warte były zaznaczenia ze względu na związek z tym pór roku — lata i zimy. Przykładem takiego obserwatorium — kamiennego kalendarza — jest Ballochroy na półwyspie Kintyre w Wielkiej Brytanii. „Zbliżanie się" wschodzącego Słońca do jednego z menhirów *) było dla neolitycznych obserwatorów znakiem, że zbliża się zima.

Drugim pod względem jasności ciałem na niebie jest Księżyc. Zmiana faz musiała bardzo fascynować człowieka pierwotnego — najstarsze dowody rejestracji tych zmian liczą sobie około 30 000 lat. Podobnie jak w przypadku Słońca obserwowano również wschody i zachody Księżyca; zauważono przy tym, że księżycowe punkty wschodów i zachodów wędrują po horyzoncie inaczej. Ale czy, podobnie jak dla Słońca, zaznaczano charakterystyczne wychylenia? Profesor inynierii budowlanej na Uniwersytecie w Cambridge Alexander Thom zainteresował się pod tym względem budowlami megalitycznymi w Carnac. Cały kompleks Carnac składa się z rozległych systemów kamiennych alei i kręgów zbudowanych z tysięcy ogromnych bloków i rozciągających się na przestrzeni wielu kilometrów. W rejonie Carnac, obok kamiennych alei, znajduje się największy na kontynencie europejskim pojedynczy monument megalityczny — wielki menhir Er Grah. Ten potężny obelisk o masie 340 ton i przypuszczalnie pierwotnej wysokości około 20 m uległ niestety niszczącemu działaniu czasu: przed laty przewrócił się pękając na trzy części. Głaz ten pochodzi prawdopodobnie z Côte Sauvage znajdującego się na zachodnim wybrzeżu półwyspu Quiberon. Dzięki tak dużym rozmiarom i położeniu Er Grah był widoczny z odległości kilkunastu kilometrów. Spełniał on tym samym rolę centralnego punktu namiarowego rozległego obserwatorium, służącego do śledzenia ruchu Księżyca.

Gdy opracowano dokładną mapę wszystkich megalitycznych budowli Carnac okazało się, że rozrzucone na znacznym obszarze platformy, kopce i samotne wielkie bloki stanowiły przed dziesiątkami wieków punkty obserwacyjne, z których neolityczni astronomowie oglądali wschody i zachody Księżyca.

*) menhir — podłużny kamień ustawiony pionowo w ziemi, o charakterze kultowym. Menhiry pochdzą głównie z neolitu, około 4000—1700 p.n.e.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Gdy punkty te połączono z obeliskiem Er Grah otrzymano 8 prostych linii, wskazujących z niezwykłą dokładnością punkty wschodu i zachodu Księżyca w krańcowych fazach jego 18-to letniego cyklu zaćmień (po upływie 18 lat i 11 dni zaćmienia Słońca i Księżyca powtarzają się w tej samej kolejności).

Maksymalna deklinacja, jaką może osiągnąć Księżyc, wynosi $\delta = \varepsilon + i$, gdzie ε jest nachyleniem ekliptyki do równika w epoce T zaś i jest średnim nachyleniem orbity księżycowej do ekliptyki ($i = 5°08',7$). Po upływie 9,3 roku Księżyc osiąga minimalną deklinację równą $\delta = \varepsilon - i$. Nachylenie orbity Księżyca względem ekliptyki ε ulega fluktuacji z okresem 173,3 dnia (jest to połowa roku smoczego) i amplitudą $\Delta = 8',7$. Jak pokażemy za chwilę, te drobne oscylacje zostały również zaznaczone w układzie menhirów w Carnac. Fakt ten nasunął Thomowi myśl, że cały kompleks służył do przewidywania zaćmień Słońca lub Księżyca.

Omówmy krótko linie, których śladów można się w Carnac doszukać:

1. *Linia wschodzącego Księżyca o deklinacji* $\delta = -(\varepsilon + i)$

Między drogami do Le Chat i Kerran znajduje się dolmen *). Około 25 m w kierunku południowo-wschodnim znajduje się, pochylony pod kątem 45°, niewielki menhir. Azymut linii łączącej menhir i Er Grah wynosi 316°13', zaś azymut linii łączącej dolmen z Er Grah wynosi 316°29'. Nachylenie terenu na liniach obu azymutów jest takie same $h' = 3'$. Można oczywiście sprawdzić, jakie ciało niebieskie (tzn. o jakiej deklinacji wschodziłoby ($h' = 0$) w szerokości geograficznej Carnac φ w miejscach o azymutach 316°13' czy 316°29'. Załóżmy, że obserwujemy górny brzeg tarczy Księżyca. Deklinację Księżyca obliczymy ze wzoru:

$$\sin \delta = \sin h \sin \varphi - \cos h \cos \varphi \cos A,$$

gdzie:

$$h = h' - R + \pi - \varrho$$

oraz:

h' — nachylenie terenu na linii azymutu A,
R — pozorny promień tarczy Księżyca (= 16'),
π — średnia horyzontalna równikowa paralaksa (= 57'),
ϱ — refrakcja średnia.

Wartości deklinacji obliczone w oparciu o ten wzór zamieszczone zostały w trzeciej kolumnie Tabeli 1. W czwartej kolum-

*) dolmen — grobowiec z okresu neolitu, zbudowany z wielkich głazów przykrytych płaskim kamiennym blokiem.

nie podano przyjęte do obliczeń nachylenia orbity Księżyca do ekliptyki. W piątej kolumnie zawarto obliczone wartości deklinacji Księżyca w epoce 1800 p.n.e. (dla przyjętych z kolumny czwartej wartości nachyleń orbity Księżyca). Epoki tej nie wybrano przypadkowo, koresponduje ona z datą ustaloną w oparciu o wykopaliska. Szósta kolumna przedstawia bezwzględne wartości różnicy deklinacji obliczone z powyższego wzoru i maksymalnej deklinacji Księżyca w roku 1800 p.n.e. Jak widać różnice te są bardzo małe. Deklinacja Księżyca obserwowanego z dolmenu jest o 9′ większa od deklinacji Księżyca obserwowanej z menhira, zatem na linii menhir — Er Grah obserwowano Księżyc o deklinacji $\delta = -(\varepsilon + i)$, zaś na linii dolmen — Er Grah o deklinacji $\delta = -(\varepsilon + i + \Delta)$.

2. *Linia wschodzącego Księżyca o deklinacji* $\delta = -(\varepsilon - i)$

Na szczycie kurhanu znajdującego się w Le Moustoir znajduje się menhir. Azymut linii łączącej go z Er Grah wynosi 298°31′ ± 4′, zaś $h' = -3$. Linia ta odpowiadałaby sytuacji $\delta = -(\varepsilon - i)$, (Tabela 1).

Obok kurhanu, w kierunku południowo-zachodnim, w odległości około 30 m od niego znajduje się samotnie stojący menhir. Azymut linii łączącej go z Er Grah wynosi 298°09′ ± 4′ ($h = -2$), co odpowiadałoby sytuacji $\delta = -(\varepsilon - i - \Delta)$. W odległości około 2 km na południowy zachód, na liniach obu azymutów, skryte w żywopłocie janowca ciernistego, znajdują się dwa kamienie nazwane C i D. Kamień C jest wysoki na około 60 cm, zaś kamień D jest leżącą płytą. Oba kamienie znajdują się obok stanowiska Petit Menec. Linie te odpowiadają sytuacjom:

kamień C: $\delta = -(\varepsilon - i + \Delta)$,
kamień D: $\delta = -(\varepsilon - i)$.

3. *Linia wschodzącego Księżyca o deklinacji* $\delta = \varepsilon - i$

Linia ta łączy stanowisko St. Pierre z Er Grah. Miejsce obserwacji powinno się znajdować między Rohu a wodami zatoki Quiberon, w odległości około kilometra na południe od St. Pierre. Niestety, miejsce to jest w chwili obecnej zagospodarowane (znajdują się tam domy, ogrody itp.) i trudno jest ustalić ślad przypuszczalnego miejsca obserwacji.

4. *Linia wschodzącego Księżyca o deklinacji* $\delta = \varepsilon + i$

Punkt obserwacyjny znajduje się na samym końcu półwyspu Quiberon. Dzieli go do Er Grah odległość 15,4 km, zaś azymut wynosi 226°02′. Miejscem, skąd prowadzono obserwacje, jest

Tabela 1.
Wyniki obliczeń dla obserwatorium księżycowego Carnac.

Miejsce obserwacji	A	δ	Nachylenie orbity	δ 1800 pne	Δ δ
KERRAN, mały menhir	316°13′	—29°00′	i	—29°03′	3′
KERRAN, dolmen	316°29′	—29°09′	$i + \Delta$	—29°12′	3′
Le MOUSTOIR, menhir przy dolmenie	298°31′ ± 4′	—18°46′ ± 3′	i	—18°45′	1′ ± 3′
Le MOUSTOIR, menhir obok dolmenu	298°09′ ± 4′	—18°32′ ± 3′	$i + \Delta$	—18°36′	4′ ± 3′
KERVILOR, kamień C	299°08′	—19°06′	$i - \Delta$	—18°54′	12′
KERVILOR, kamień D	298°27′	—18°41′	i	—18°45′	4′
QUIBERON, Goulvarh	226°02′	+28°05′	$i - \Delta$	+28°54′	49′
Kamień obok Goulvarh	225°22′	+28°27′	i	+29°03′	36′

menhir nazwany Goulvarh, który jest zorientowany w żądanym przez nas kierunku płn.-wsch. Obok Goulvarh, w odległości od niego około 180 m znajduje się drugi kamień, stojący do dziś. Jego azymut zorientowany na Er Grah wynosi 225°22′. Wartość deklinacji dla obu linii przedstawia Tabela 1. Wartości deklinacji obliczone z przytoczonego wzoru różnią się od maksymalnych wartości deklinacji Księżyca w epoce 1800 p.n.e. Znaczyłoby to, że jeśli linia ta ma przedstawiać wschodzący Księżyc, to nie może jej odpowiadać maksymalna deklinacja.

5. *Cztery linie zachodzącego Księżyca.*

Liniom tym odpowiadają deklinacje $\delta = \pm (\varepsilon \pm i)$. Czy linie te istniały, trudno jest obecnie jednoznacznie stwierdzić, gdyż nie zachowały się miejsca po celownikach.

Na podstawie analizy danych zawartych w Tabeli 1 można wysunąć wniosek. że Carnac było dokładnym obserwatorium wschodów Księżyca. Czy służyło ono do przepowiadania zaćmień Słońca czy też Księżyca, trudno jest ustalić w oparciu

o te dane. Fakt zaznaczenia w azymutach fluktuacji 9′ w orbicie Księżyca przemawiałaby za tezą zaćmieniową. Zadaniem obserwatorium Carnac, jak twierdzi Thom, było przewidywanie okresów wzmożonego prawdopodobieństwa wystąpienia zaćmień Słońca lub Księżyca.

Czy rzeczywiście tak było? Kim byli ludzie, którzy pozostawili po sobie tak wspaniałe zagadki? Wspaniałe budowle, które potrzebowały tysięcleci na rozszyfrowanie ich przeznaczenia. Jakże inaczej potoczyłyby się losy cywilizacji, gdyby wiedza tych ludzi nie uległa zapomnieniu. Nie utożsamiajmy ich z kosmitami, gdyż w takim przypadku otrzymalibyśmy najprostsze rozwiązanie problemu. Znacznie trudniej dopuścić jest do naszej świadomości fakt, że człowiek przed czterema tysiącami lat dysponował wiedzą, do której nasza cywilizacja dochodziła właśnie te cztery tysiące lat.

KRONIKA

Czyżby odkryto układ planetarny Wegi?

Wega (α Lutni) jest w naszych szerokościach geograficznych najjaśniejszą gwiazdą letniego nieba. Jest ona typu widmowego A0, posiada średnicę 2,5 razy większą od średnicy Słońca oraz masę równą trzem masom słonecznym. Jasność obserwowana Wegi wynosi $0,^{m}04$, co przy odległości 26,5 roku świetlnego oznacza, że jest ona w przybliżeniu 58 razy jaśniejsza od Słońca.

Wega jest jedną z najlepiej zbadanych gwiazd, dlatego też H. H. Aumann z Jet Propulsion Laboratory (USA) i F. Gillett z Kitt Peak National Observatory (USA) postanowili wykorzystać ją do kalibracji teleskopu przeznaczonego do badań w podczerwieni umieszczonego na pokładzie satelity IRAS (Infrared Astronomical Satellite), wystrzelonego na orbitę okołoziemską w styczniu 1983 roku. Ku ich zdziwieniu obraz Wegi w długościach fal 20, 60 i 100 μm był znacznie jaśniejszy od analogicznych obrazów innych gwiazd tego typu. Źródło promieniowania podczerwonego musi być związane z Wegą, ponieważ nie wykryto przesunięcia paralaktycznego tej gwiazdy względem niego (co musiałoby nastąpić, gdyby źródło podczerwone było np. odległą galaktyką, na której tle widzielibyśmy Wegę). Promieniowanie podczerwone nie jest także związane z utratą masy przez gwiazdę. Dalsze obserwacje pozwoliły ustalić, że emisja w podczerwieni pochodzi z obszaru o średnicy około 20″, symetrycznie położonego naokoło Wegi. Ma ona naturę termiczną i pochodzi od cząstek obłoku pyłowego ogrzanego do temperatury 90 K, otaczającego Wegę do odległości 13 mld km (80 j. a.) od gwiazdy. Na podstawie efektu Poyntinga-Robertsona (poruszania się drobnych cząstek pyłu po spirali w stronę ciała macierzystego, przy czym czas „spadku" zależy od wielkości cząstek) oraz znajomości wieku Wegi (100 mln — 1 mld lat), Aumann i Gillett określili minimalny rozmiar cząstek obłoku, wynoszący około 1 mm.

Następnie, opierając się na zależnościach występujących w naszym systemie planetarnym, obliczyli masę obłoku na około 10^{-3} mas Słońca, co jest mniej więcej równe masie wszystkich planet i planetoid w Układzie Słonecznym.

Niezrozumiały jednak jest symetryczny, kolisty kształt obłoku wokół Wegi. Obłok sferyczny powinien dążyć do przekształcenia się w dysk przypominający dysk protoplanetarny w mgławicy słonecznej, który dał początek naszemu układowi planetarnemu. Aumann twierdzi, że obłok Wegi ma kształt dysku, który obserwujemy sponad jego płaszczyzny. Przypuszczalnie dysk leży w płaszczyźnie równika Wegi, a jej oś obrotu jest skierowana w naszą stronę. Jest to jednocześnie wyjaśnienie bezskuteczności pomiarów prędkości ruchu obrotowego Wegi prowadzonych w oparciu o efekt Dopplera.

Nasuwa się pytanie: czy w obłoku Wegi mogą istnieć planety? Na razie nie można na nie odpowiedzieć. Współczesne teorie wskazują, że okres formowania się planet wynosi około miliarda lat. Ponieważ mniej więcej tyle wynosi wiek Wegi możliwe, że w jej układzie ten proces właśnie dobiega końca.

Wg *Science* 1983, 221, 846

TOMASZ ŚCIĘŻOR

Odkrycie niezwykłej planetoidy

Wśród wszystkich znanych dotychczas planet i planetoid najmniejszą odległością peryhelium charakteryzowała się asteroida (1566) Ikar. Zbliża się ona do Słońca na odległość 0,187 j.a. dokonując pełnego obiegu w okresie 1,12 roku. Tymczasem 11 października 1983 roku, za pomocą satelity do badań w podczerwieni IRAS, odkryta została planetoida, która przybliża się do Słońca jeszcze bardziej: jej minimalna odległość od niego wynosi zaledwie 0,135 j.a. Pierwsze obserwacje IRAS-a, które wskazywały, że jest to ciekawy, szybko poruszający się obiekt o jasności około 16 mag., zostały natychmiast potwierdzone przez Ch. Kowala, który 12 i 13 października dokonał kilku fotograficznych rejestracji nowej planetoidy za pomocą 1,2 m kamery Schmidta Obserwatorium Palomarskiego (USA). Również 12 i 14 października była ona obserwowana przez B. Skiffa w stacji obserwacyjnej Mesa Obserwatorium Lowella (USA) oraz 16 października przez J. Gibsona na Mt. Palomar. Na podstawie tych kilku pierwszych obserwacji obejmujących zaledwie czterodniowy łuk orbity C. M. Bardwell obliczył orbitę nowej asteroidy prowizorycznie oznaczonej 1983 TB. Dalsze obserwacje pozycyjne wykonane 18 i 27 października umożliwiły B. G. Marsdenowi wyznaczenie już bardziej wiarygodnej orbity interesującej planetoidy. Okazało się, że obiega ona Słońce w okresie 1,52 roku po orbicie o stosunkowo dużym mimośrodzie 0,90, leżącej w płaszczyźnie nachylonej do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 22,7°. Warto dodać, że jak zauważył F. L. Whipple, elementy orbity planetoidy 1983 TB są bardzo podobne do średnich elementów roju meteorów o nazwie 19 Geminidy, odkrytego fotograficznie podczas specjalnej kampanii obserwacyjnej w latach pięćdziesiątych obecnego stulecia. Może to wskazywać na genetyczny związek tych meteorów z nowo odkrytą planetoidą.

Wg *IAU Circular*, 1983, nr nr 3878—3883

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

Pierwotna atmosfera Ziemi

W referowanej pracy krytyce poddano koncepcję, w myśl której pierwotna atmosfera Ziemi miała charakter redukcyjny i zawierała duże ilości metanu i amoniaku. Autor wyszedł z założenia, że znaczące ilości CO_2 i pary wodnej wydzielane przy erupcjach wulkanicznych. musiały mieć wpływ na skład pierwotnej atmosfery ziemskiej. Tezy o jej redukcyjnym charakterze nie potwierdzają również badania atmosfer innych planet typu ziemskiego. Konsekwencją dużej ilości amoniaku byłby silny efekt cieplarniany, prowadzący z czasem do upodobnienia się warunków panujących w atmosferach Ziemi i Wenus. Z drugiej strony, w razie nieobecności amoniaku w atmosferze, średnia temperatura na powierzchni Ziemi spadłaby poniżej punktu zamarzania wody już około 2—3 miliardy lat temu. Aby wyjaśnić względną stałość temperatury powierzchniowej Ziemi w ciągu miliardów lat, autor sugeruje możliwość zmiany albedo Ziemi z 7% dla ledwo co powstałej planety, praktycznie pozbawionej atmosfery, do obecnych 33%. Jego zdaniem, pewne znaczenie mogło też mieć hipotetyczne wydłużenie doby ziemskiej z 2 do 24 godzin, będące rezultatem spowalniającego oddziaływania tarcia pływowego, wywołanego obecnością Księżyca. W pracy przedyskutowano rezultaty cyfrowego modelowania wpływu efektu cieplarnianego na warunki panujące na Ziemi oraz zmian jasności Słońca o około 40% w czasie 4,5 mld lat. Założony model atmosfery przewiduje zawartość 84,4% pary wodnej, 14,3% CO_2, 1,1% metanu i 0,2% azotu oraz ślady amoniaku i argonu. Podkreślono rolę odgrywaną przez dwutlenek tytanu — naturalny katalizator przemiany azotu w amoniak. Ocenia się, że zawierające dostateczną ilość TiO_2 piaski pustynne zdolne są katalizować powstawanie 10 kg amoniaku na rok z każdego hektara. Od momentu powstania życia amoniak jest przetwarzany w aminokwasy, co zapobiega gromadzeniu się jego nadmiernych ilości w atmosferze i przeciwdziała nadmiernemu wzrostowi efektu cieplarnianego. Życie na Ziemi powstało zdaniem autora w niewielkich basenach wodnych, pod działaniem nadfioletowego promieniowania słonecznego oraz wyładowań elektrycznych w atmosferze CO_2 zawierającej ślady amoniaku.

Wg *New Sci.*, 1982, **94**, nr 1305, 413

ZBIGNIEW PAPROTNY

KRONIKA PTMA

Tadeusz Antoni Wójcik (1921—1983). W pierwszą rocznicę śmierci.

Dnia 14 stycznia 1984 przypada pierwsza rocznica śmierci zasłużonego miłośnika astronomii z czasów okupacji hitlerowskiej — Tadeusza Antoniego Wójcika. Urodził się 22 lutego 1921 roku we wsi Dobra Woda będącej dziś jednym z sielskich przedmieść Sulejowa nad Pilicą. Jego rodzice, Antoni i Anna z Królów Wójcikowie, znani w okolicy z wzorowej gospodarki na kilku hektarach ziemi, wychowując pięcioro dzieci (troje innych zmarło w wieku dziecięcym) nie dali wprawdzie swemu potomstwu majątku, ale przekazali mu zapał do wiedzy zdobywanej samouctwem, atmosferę dążenia do rzeczy wyższych, szacunku do prawdy, zamiłowanie do prostoty i szczerości.

Tadeusz wychowywany w takiej atmosferze ukończył siedem klas szkoły powszechnej w Sulejowie i następnie wyjechał do Warszawy uczyć się rzemiosła krawieckiego. Krawcem jednak nie został. Na początku okupacji hitlerowskiej powrócił do rodziców i pomagał im w prowadzeniu gospodarstwa. Już w drugim roku wojny wstąpił do ruchu oporu składając dnia 8 grudnia 1940 roku przysięgę wojskową w Związku Walki Zbrojnej. Poznałem go w roku 1942 przez jego młodszego brata Zygmunta, mego kolegę z tajnego gimnazjum. (Obaj korzystaliśmy z kompletów tajnego nauczania w Piotrkowie Trybunalskim; ze względu na odległość i okupacyjne niebezpieczeństwa dojeżdżania — jako eksterni.) Tadeusz stał się dla mnie od początku wysokim autorytetem. Jak się potem mogłem przekonać, był nim nie tylko dla mnie. Jego rzeczowy i logiczny umysł umiał z reguły opanowywać nasze rozhuśtane emocje polityczne i militarne. Potrafił wlać w nas przekonanie o konieczności działania uznanego za słuszne, a zarazem nie spodziewania się szybkiego, zewnętrznego efektu. Wiedział, że Polska będzie niepodległa ale, że zwycięstwo nie nastąpi za tydzień lub miesiąc, jak tego stale oczekiwała przez sześć lat wojny większość z nas. Jako członek tajnej organizacji umiał zawsze powiedzieć co należało, przemilczeć rzeczy wymagające zamilczenia, a przy tym nie tylko nie okazać małomówności, lecz przeciwnie — rozmawiać z całkowitą swobodą i szczerością. Wspaniałomyślnie pozostawił młodszemu bratu przywilej zdobywania dalszego, formalnego wykształcenia. Sam ograniczył się do ukończenia (w roku 1944) okupacyjnej „legalnej" Miejskiej Szkoły Handlowej w Piotrkowie Trybunalskim zajęty przede wszystkim sprawami gospodarstwa i... konspiracji. (O rozmiarze jego działalności konspiracyjnej dowiedziałem się dopiero po wojnie). Gdy jednak przechodziliśmy do omawiania treści podręczników, jego wiedza formalna okazywała się często nie mniejsza od naszej. Te wieczorne rozmowy przy lampie naftowej z książką szkolną pośród nas (och, jak trudno było wówczas taką książkę zdobyć!), które zastępowały nam regularne lekcje, stawały się czasem monograficznymi wykładami Tadka. W domu państwa Wójcików na Dobrej Wodzie panowała w czasie okupacji osobliwa atmosfera tradycyjnej wiejskiej chaty, a zarazem nowoczesnego zakładu naukowego. Uczyli się wszyscy łącznie z ojcem rodziny Antonim Wójcikiem i wszyscy starali się pomagać w nauce innym.

I w takiej właśnie atmosferze, przy omawianiu jakiegoś problemu naukowego (nie pamiętam czy było to związane z kursem liceum, czy też niezależnie od kursu) postanowiliśmy założyć Obserwatorium Astronomiczne. Oczywiście dyrektorem został wybrany Tadeusz. Pierwszymi obserwatorami było jego rodzeństwo: Zofia, Zygmunt i Jadwiga oraz ja. Później dołączyli się jego rodzice, moi koledzy, moja matka (ojciec ukrywał się poza domem) i inne osoby z Sulejowa, a potem i dalszych okolic. Zachowany dziennik obserwacyjny (wspólny dla wszystkich obserwatorów) notuje pierwsze obserwacje pod datą 21 marca 1943 roku. Wśród nich obserwacje położeń księżyców Jowisza podpisane są inicjałami T. W. Praca w obserwatorium miała polegać przede wszystkim na samodzielnych obserwacjach tego, co się naszymi przyrządami (niwelator o 40 krotnym powiększeniu na własnoręcznie dorobionym montażu altazymutalnym oraz połówka niemieckiej lornetki polowej) dało zobaczyć na niebie. Szybko jednak dołączyły się tematy rachunkowe (z własnych obserwacji księżyców galileuszowych Jowisza udało się nam najpierw ustalić ich identyfikację, wyznaczyć elementy w założe-

Tadeusz Wójcik, „Hańcza" z oddziału Wichra w domu na przepustce w roku 1944.

Tadeusz Wójcik, Radny Miasta Sulejowa w 1982 roku.

niu kołowości orbit i następnie obliczyć efemerydy, które o dziwo zgadzały się w niezłym przybliżeniu z obserwacjami) i dyskusje teoretyczne astronomiczne i kosmologiczne. Pogoda w Polsce nie jest najlepsza, więc z czasem te właśnie dyskusje stały się podstawą naszej pracy. Nie przedstawiam tu historii Obserwatorium, bo zostało to zrobione gdzie indziej *). Chcę tylko powiedzieć, że Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie, jak brzmiała jego „oficjalna" nazwa, zatraciło z czasem charakter dostrzegalni i stało się wraz ze swoją filią towarzystwem naukowym wydającym własną konspiracyjną gazetkę (kilkanaście egzemplarzy przepisywanych na maszynie) *Sprawozdania Miesięczne* z efemerydami i wynikami miłośniczych prac własnych oraz inne sporadyczne publikacje.

Każda pożyteczna działalność powinna być zabawą, jeśli tego wyrazu użyć w jego najszlachetniejszym znaczeniu. Kiedyś mówiło się przecież „bawi się handlem", „bawi się działalnością taką to a taką". Taką właśnie poważną zabawę uprawiało Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie, które zapoczątkowało poważne zainteresowanie przedmiotem dwu dzisiejszych profesorów astronomii: Jerzego Dobrzyckiego i niżej podpisanego. Tadeusz dał impuls instytucji, gdy jednak nastąpił jej rozrost, zrzekł się kierownictwa pozostając aktywnym obserwatorem i dyskutantem.

---

*) K. Rudnicki „Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie" *Urania* 39, 357—360 (1968), Tadeusz Grzesło i Jan Rolewicz „50 Lat Społecznego — Miłośniczego Ruchu Astronomicznego w Polsce" Wyd. II uzupełnione i poprawione, Kraków-Wrocław 1976; porównaj też Andrzej Zięba „Jeszcze o historii miłośniczego ruchu astronomicznego w latach okupacji hitlerowskiej", *Urania* 40, 179—181 (1969).

Od zimy 1943/44 następuje w Polsce wzrost działań partyzanckich. W Obserwatorium przebiega wtedy wymiana załogi wskutek kolejnego powoływania obserwatorów do oddziałów leśnych organizacji, do których należeli (Gwardia Ludowa — później Armia Ludowa, Armia Krajowa, Bataliony Chłopskie). Od czerwca 1944 roku również Tadeusz (pseudonim Hańcza) zostaje powołany do partyzanckiego oddziału Armii Krajowej Wichra, do którego wniósł własny mundur, karabin z amunicją, hełm, dwa komplety map sztabowych i zapas leków. Tymczasem przyrządy astronomiczne przechodzą w ręce innych ludzi, których nazwisk nie da się dziś ustalić, służą popularyzacji wśród młodzieży (między innymi później wśród wysiedlonych Warszawian) i aż dziw, że po wojnie powróciły znów na Dobrą Wodę.

Tadeusz już 25 czerwca bierze udział w zasadzce na żandarmów w Kluczowej. Potem uczestniczy w 13 dalszych bitwach i zasadzkach: Akcja na Bratków 27 VII, zasadzka pod Sulejowem 5 VIII, Barkowice 7 VIII, pod Diablą Górą 16 VIII, zasadzka pod Kluczewem 27 VIII, bitwa o Stefanów 26 IX, odwet za Przysuchę 28 IX, bitwa o Widuch 10 X, pod Białym Łęgiem 27 X, pod leśniczówką Huta 2 XI, koło Górek Niemojewskich 6 XI, nocne walki koło wsi Niebo-Piekło 5 XI i bitwa w Adamowie z kozakami będącymi na służbie niemieckiej 3 XII 1944 roku.

W styczniu 1945 roku, zaraz po przejściu frontu, rozpoczyna pracę społeczną w Sulejowie. Jest współzałożycielem miejscowej organizacji ZWM przekształcając Obserwatorium Astronomiczne na Dobrej Wodzie w Koło Astronomiczne im. Alberta Einsteina Związku Walki Młodych w Sulejowie. Przy tymże ZWM organizuje przysposobienie wojskowe, do którego wnosi dwanaście „własnych" poniemieckich karabinów z amunicją. Wówczas nikt nie pytał o pochodzenie tej broni, a historia jej zdobycia może być fabułą tomiku z serii przygodowej i oby kiedyś przez kogoś była opisana. Tadeusz zostaje członkiem pierwszej Rady Narodowej Miasta Sulejowa. Działa również w powstającym właśnie Związku Uczestników Walki Zbrojnej o Niepodległość i Demokrację (późniejszy Z.B.oW.iD.).

Ówczesne kierunki pracy społecznej zmierzają jednak do nieco innych celów niż cele kulturalne, naukowe i ogólnoludzkie Tadeusza Wójcika. Rzuca więc prace społeczne i przenosi się do Łodzi, gdzie pracuje zarobkowo. Od roku 1953 przenosi się znów do Sulejowa, do rodzinnego gospodarstwa rolnego, które rozwija jako godny następca swego ojca zakładając pasiekę, sad owocowy i plantację ziół leczniczych, a zarazem zaocznie kończąc średnie wykształcenie rolnicze (1958 r.), po czym podejmuje pracę w Stacji Oceny Odmian Roślin Uprawnych w Sulejowie (dawna fundacja Ligęzków). Dopiero po powrocie do Sulejowa, w 34 roku życia zakłada własną rodzinę żeniąc się z Gabrielą z Bernaciaków, z którą dochował się trojga dzieci. Antoniego, Joanny i Wandy. Jest przez dwie kadencje, aż do śmierci, radnym miejskim. Odznaczony był Krzyżem Partyzanckim, Medalem Zwycięstwa, Odznaką Grunwaldzką, a za powojenną pracę społeczną Złotym Krzyżem Zasługi.

W roku 1982 spędzałem wraz z rodziną ostatnie wakacje z Tadeuszem w jego domu. Rozbudowany dom rodzicielski wyposażył w taras dogodny do obserwacji astronomicznych. Zamierzał tu uruchomić dostrzegalnię dostępną dla wszystkich miłośników astronomii. Członkiem PTMA był krótko, w pierwszych latach jego powojennej reaktywacji. Nie lubił być członkiem biernym. Nie mogąc pracować aktywnie zrzekł

się członkowstwa. Teraz jednak jako emeryt organizując dostrzegalnię zamierzał znów związać się aktywnie z tą organizacją.

Noce były fantastycznie pogodne. Mimo łuny miejskiej Sulejowa na Dobrej Wodzie widać było planety i jaśniejsze gwiazdy aż do widnokręgu. Z amatorskimi lunetami na tarasie w towarzystwie naszych rodzin oglądaliśmy gwiazdy i mgławice, licytowaliśmy się w znajomości mniej wyraźnych gwiazdozbiorów. Wróciła atmosfera dawnej młodzieńczej pracy w Obserwatorium Astronomicznym na Dobrej Wodzie. Jak się potem okazało, w tym samym czasie na innym przedmieściu Sulejowa — Podklasztorzu — trwał właśnie turnus obserwacyjny PTMA. Wskutek dziwnego niedopatrzenia my nie wiedzieliśmy o turnusie, turnus — o nas. A od lat planowaliśmy jakiś zjazd, jakieś spotkanie astronomiczne, lub choćby luźną gawędę na Dobrej Wodzie o czasach hitlerowskiej okupacji, o byłym obserwatorium. Tadeusz był po drugim zawale serca. Jak zawsze rzeczowy i nie poddający się euforii, a jednak pełen planów na przyszłość mówił, że jeśli nię przyjdzie trzeci zawał, to będzie w stanie za rok lub dwa wskrzesić na tym samym miejscu dawne Obserwatorium na Dobrej Wodzie.

Trzeci zawał, ostateczny, nastąpił w sześć miesięcy później. Tadeusz Wójcik pozostawił po sobie beznamiętny, systematyczny pamiętnik pisany maczkiem na paruset stronicach. Jest to chyba jedyne tak bogate źródło wiadomości o historii Sulejowa okupowanego przez hitlerowców. Pozostawił uporządkowaną bibliotekę ze sporym działem naukowym, uporządkowane notatki, fotografie rodzinne z podpisami dla potomnych, ostatnią wolę i zdecydowane życzenia dotyczące pogrzebu. Zgodnie z nimi nie miał drukowanych klepsydr, a pogrzeb był zwykły, skromny, prowadzony przez jednego księdza. Nie było przemówień, choć należały się od władz miasta, astronomów, kombatntów, pszczelarzy i Społecznego Komitetu Przeciwalkoholowego (nieuprzedzony o życzeniu zmarłego przemawiał dyrektor Stacji Oceny Odmian Roślin). Nie było orkiestry należnej radnemu miejskiemu, ale było grono przyjaciół i był tłum Sulejowian.

Z wyjątkiem dziennika i wydawnictw Obserwatorium Astronomicznego na Dobrej Wodzie Tadeusz Wójcik nie pozostawił po sobie trwałych, materialnych zdobyczy astronomicznych. Skromny i mało znany kręgom miłośników może być jednak stawiany jako wzór astronoma — amatora, nie tylko kochającego astronomię, ale przekazującego zapał do niej w swoim najbliższym otoczeniu.

KONRAD RUDNICKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Konrad Rudnicki, **Die Sekunde der Kosmologen**, wyd. Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main, 1982, stron 82.

Prezentowana pozycja nie jest typową książką z zakresu kosmologii. Nie zawiera ani jednej — nawet trywialnej — formuły matematycznej, ani jednego symbolu algebraicznego, skrótu właściwego dla żargonu kosmologów czy diagramu jakichś zależności obserwacyjnych.

Wstępne rozważania poświęca autor określeniu przedmiotu kosmologii. Z definicji, jako nauka o kosmosie, winna dotyczyć wszystkich problemów z nim związanych i zjawisk w nim zachodzących. W staro-

żytności, jako tak pojęta nauka uniwersalna, przeszła w filozofię. Natomiast zagadnienia mniej ogólne znalazły się w zakresie badań nauk szczegółowych, kolejno wyodrębniających się z filozofii. Współczesna nam akademicka kosmologia jest dyscypliną szczegółową — z pogranicza fizyki teoretycznej, laboratoryjnej i kosmicznej, astronomii, chemii. Przedmiotem jej badań jest struktura i rozwój Wszechświata jako całości. W oparciu o dane obserwacyjne astronomii oraz prawa fizyki kosmolog konstruuje i bada modele matematyczne czasoprzestrzeni, modele fizyczne pochodzenia współczesnego składu materii i jej rozwoju, statystyczne modele rozkładu materii w wielkiej skali itp.

Przy postawieniu i nawet rozwiązywaniu wielu poszczególnych problemów kosmologicznych historycznie i kulturowo rzecz ujmując, ważną rolę odegrały poglądy filozoficzne danej epoki. Autorowi nie chodzi jednak o kosmologię filozoficzną bądź filozofię kosmosu. Idzie mu o przedstawienie współczesnej kosmologii fizycznej od strony logiki rozwoju jej fundamentalnych pojęć, w świetle założeń filozoficznych, które na niej ciążą oraz w świetle problemów filozoficznych, jakie z niej wynikają.

Konrad Rudnicki, aby zrealizować swój cel logicznej analizy współczesnej kosmologii, przedstawia zarys standardowych modeli kosmologicznych jako uznany przez autorytety obszar badań współczesnej kosmologii teoretycznej. Zaczyna od ogólnej teorii względności Einsteina jako formalnego warsztatu budowania modeli. Jednocześnie komentuje niejasności logiczne, jakimi na ogół nie przejmują się „praktykujący" kosmologowie czy fizycy, które jednak powinny znaleźć swoje wytłumaczenie. Są to np.: związek pojęć teoretycznych z pojęciami empirycznymi, interpretacja danych empirycznych (przesunięcie ku czerwieni, promieniowanie tła nieba) w ramach różnych, niekoniecznie relatywistycznych modeli kosmologicznych.

Trzy kolejne rozdziały poświęca autor trzem zasadom kosmologicznym — prahinduskiej, antycznej i kopernikańskiej. Każdą z nich umieszcza w odpowiednim tle kulturowym. Pokazuje, w jaki sposób obowiązujący w danej epoce światopogląd wyznacza ogólne założenia o strukturze i rozwoju Wszechświata. I tak, w epoce prahinduskiej, około 6 000 lat przed naszą erą, Wszechświat stanowił duchową jedność z jego stwórcą w całej swojej nieskończonej różnorodności, nieskończonym trwaniu i rozciągłości: Ziemia — planeta ludzi — nie była niczym wyróżniona ze swojego kosmicznego otoczenia. Antyczna filozofia już wyraźnie wyodrębniła zagadnienia nadprzyrodzone (zjawiska zachodzące wśród ciał niebieskich) w stosunku do zagadnień dostępnych ludzkiemu poznaniu (zjawiska ziemskie). Kosmologiczna zasada antyczna wyróżniła Ziemię spośród ciał niebieskich.

Zasadniczą zasługą Kopernika było stworzenie nowej zasady kosmologicznej, która odjęła Ziemi ten szczególny status. Stanowisko Konrada Rudnickiego, że osiągnięciem Kopernika jest nie tylko stworzenie nowego prymitywnego modelu kosmologicznego, ale i nowej zasady kosmologicznej, która stała się heurystycznym fundamentem współczesnej astronomii i kosmologii, zbliżone jest do rozumienia rewolucji kopernikańskiej w sensie Londyńskiej Szkoły Metodologii Programów Badawczych. Jednakże opinii na temat oceny rewolucji kopernikańskiej względem programu ptolemejskiego jest co najmniej tyle, ile obowiązujących obecnie stanowisk filozoficznych wobec logiki odkrycia naukowego.

W podsumowaniu swoich rozważań na temat zasad kosmologicznych wskazuje autor na potrzebę wprowadzenia nowej zasady kosmo-

logicznej jako „reaction against exaggerated subservience" — jak powiedziałby B. Carter. Konrad Rudnicki argumentuje, że miejsce człowieka na Ziemi jest z wielu powodów wyróżnione w kosmosie. Z związku z tymi rozważaniami autora nasuwa się na myśl tzw. zasada antropiczna, która nie jest jednak w książce explicite sformułowana. Po raz pierwszy wprowadzona w polemice z P. A. M. Dirackiem przez R. H. Dickego w 1961 r. jest stosowana jako (kontrowersyjny jeszcze) sposób wyjaśniania w kosmologii. Jej podstawowy sens zawiera się w stwierdzeniu, że obecność inteligentnej istoty ludzkiej — obserwatora w kosmosie — nakłada szereg ograniczeń na sposób ewolucji Wszechświata oraz na prawa fizyczne, jakie rządzą rozwojem i strukturą materii. Metoda wnioskowania w oparciu o zasadę antropiczną jest w pewnym sensie odwrotna do przyjętej metody wnioskowania dedukcyjnego. Wedle zasady antropicznej nie warunki początkowe układu fizycznego implikują zgodnie z równaniami rozwoju układu kolejne stany fizyczne; są one przecież nieznane i nieznana jest wzajema relacja między tymi warunkami a prawami rozwoju. Wobec tego jedynym sensownym warunkiem kosmologicznym, jaki można postawić przed rozważaniami teoretycznymi, jest żądanie takich warunków początkowych i praw przyrody, aby implikowały one obecny stan Wszechświata, w którym istnieje miejsce dla życia organicznego i ziemskiego obserwatora.

W prezentowanej książce autor kładzie silny nacisk na rozróżnianie między modelami rzeczywistości a rzeczywistością w całej jej, nie tylko fizycznej, różnorodności. Dlatego szkoda, że w rozdziale poświęconym zagadnieniom modelowania nie znajdujemy nic więcej oprócz intuicyjnego sposobu rozumienia modelu zjawiska i dość pobieżnego opisu dwóch faz modelowania, tzn. konceptualizacji zjawiska (wyboru parametrów opisujących model) i budowania matematycznych modeli tak skonceptualizowanego obiektu. Przy omawianiu najbardziej rozpowszechnionych modeli kosmologicznych jeszcze raz stawia autor nie nowy, ale wciąż aktualny problem, ekstrapolowania praw fizyki laboratoryjnej, do odległych, wczesnych er wszechświata, kiedy wszystkie niemal parametry fizyczne miały posiadać wartości, których nie da się osiągnąć w żadnym ziemskim laboratorium. Autor pyta również o znaczenie zwykłych pojęć fizyki w tak zmienionym środowisku empirycznym. Nie poprzestaje jednak tylko na postawieniu pytania. W rozdziale 8, zatytułowanym tak jak cała książka, Konrad Rudnicki rekonstruuje pojęcia czasu we wczesnych erach kosmologicznych. Jest to jedna z ważniejszych części książki, oryginalne osiągnięcie autora, które przy okazji recenzowania warto streścić. Tym bardziej, że sama książka została wydana za granicą i jest w kraju w zasadzie nieosiągalna.

Pomiar czasu jest wyróżniony w tym sensie, że jego wzorce pomiarowe w postaci określonych okresowych zjawisk fizycznych nie mogą być przekształcone w inne wzorce czasu. Autor przytacza krótką historię porównawczą ziemskich wzorców czasu opartych o rytmy biologiczne, meteorologiczne, astronomiczne, oraz okresowość pewnych zjawisk atomowych. Poza naturalnymi wzorcami istnieją sztuczne — zegary, które zbudowane są zgodnie z teorią danych zjawisk okresowych (ruch wahadła) i odmierzają pewien czas uśredniony względem np. astronomicznych zjawisk cyklicznych. Po raz pierwszy teoretyczny abstrakcyjny czas pojawił się w równaniach dynamiki newtonowskiej. Konkretnym przykładem takiego czasu w astronomii jest liczony z równań mechaniki nieba czas efemeryd. Tak określonego interwału czaso-

wego nie można stosować w innych warunkach fizycznych niż te, w których obowiązuje teoretyczny model dynamiczny. Nie można więc za sekundę w odległych epokach kosmologicznych uważać sekundy czasu efemeryd. Nie można uważać za nią również sekundy atomowej, ponieważ w ekstremalnych fizycznych stanach wszechświata nie było atomów, a więc okresowych zjawisk emisji bądź pochłaniania.

Za jedyny „instrument" pomiarowy czasu w odległych epokach kosmologicznych proponuje Konrad Rudnicki czas wyznaczony przez model matematyczny zjawisk w odległych epokach. W modelu takim równania dynamiki zawierają pewien parametr interpretowany jako czas abstrakcyjny. To właśnie on wyznacza sekundę kosmologów.

Oprócz przytoczonych powyżej zagadnień poruszonych w książce Konrada Rudnickiego znajduje się wiele innych rozważań — z nich niektóre mogą brzmieć dyskusyjnie. Jednakże zaciekawionego czytelnika odsyłamy do oryginału, bowiem przeczytanie tak klarownie napisanej książki w zupełnie innych świetle stawia problemy, tutaj z konieczności wyrwane z kontekstu. Kompozycja książki jest pomyślana w taki sposób, że dopiero całość daje wyobrażenia o intencjach autora. Należy więc żałować, że ta ciekawa książka o kosmologii napisana przez polskiego autora będzie w kraju bibliotecznym unikatem.

TERESA GRABIŃSKA

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1984 r.**

Słońce

Wędruje po części ekliptyki położonej pod płaszczyzną równika niebieskiego, ale jego deklinacja wzrasta w ciągu miesiąca od —17° do —8°, w związku z czym dnia przybywa prawie o dwie godziny: w Warsza-

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

Data 1984	P	B_0	L_0	Data 1984	P	B_0	L_0
II 1	—12°08	—6°02	46°98	II 17	—18°00	—6°91	196°30
3	—12.89	—6,16	20.65	19	—18.64	—6.98	169.97
5	—13.68	—6.30	354.32	21	—19.26	—7.04	143.64
7	—14.46	—6.42	327.98	23	—19.86	—7.10	117.30
9	—15.20	—6.54	301.65	25	—20.42	—7.15	90.95
11	—15.94	—6.64	275.32	27	—20.96	—7.19	64.60
13	—16.65	—6.74	248.98	29	—21.49	—7.22	38.26
15	—17.34	—6.83	222.64	III 2	—21.98	—7.24	11.92

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
5d2h38m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

wie 1 lutego słońce wschodzi o 7^h18^m, zachodzi o 16^h22^m, a 29 lutego wschodzi o 6^h24^m, zachodzi o 17^h14^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb.

Księżyc

Kolejność faz Księżyca jest w lutym następująca: 2^d1^h, pierwsza kwadra 10^d5^h, pełnia 17^d2^h, ostatnia kwadra 23^d18^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 4 lutego, a najbliżej Ziemi 17 lutego.

Planety i planetoidy

Wszystkie planety widoczne są w drugiej połowie nocy. W pierwszych dniach miesiąca nisko nad wschodnim horyzontem widoczny jest jeszcze Merkury jako gwiazda około zerowej wielkości. Wenus świeci pięknym blaskiem jako Gwiazda Poranna —3.4 wielkości coraz niżej nad wschodnim horyzontem. Mars i Saturn przebywają w gwiazdozbiorze Wagi, czerwony Mars nieco jaśniejszy (+0.5 wielk. gwiazd.) niż Saturn (+0.7 wielk. gwiazd.). Nad ranem nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca widoczny jest Jowisz (—1.5 wielk. gwiazd.). natomiast przebywający tam też Neptun widoczny jęst tylko przez lunety (8 wielk. gwiazd.). Uran przebywa w gwiazdozbiorze Wężownika na granicy widoczności gołym okiem (6 wielk. gwiazd.), a Pluton w gwiazdozbiorze Panny widoczny jest tylko przez duże instrumenty w drugiej połowie nocy (13.5 wielk. gwiazd.).

* *
*

15^d14^h Mars w złączeniu z Saturnem w odl. około 1°. Obie planety widoczne są rankiem nad wschodnim horyzontem w Wadze.

19^d12^h Słońce wstępuje w znak Ryb, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°.

22^d Zakrycie dwóch planet przez Księżyc, u nas widoczne tylko jako bliskie złączenie: o 10^h z Saturnem, a o 15^h z Marsem.

24^d11^h Zakrycie Urana przez Księżyc, u nas niestety widoczne tylko jako bardzo bliskie złączenie.

25^d O 7^h Saturn nieruchomy w rektascencji.. O 21^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

26^d9^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

29^d O 4^h30^m Księżyc znajdzie się w złączeniu z Wenus w odl. 4°. Rankiem nad wschodnim horyzontem obserwujemy sierp Księżyca w pięknej konfiguracji z przebywającymi tam planetami.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

wego nie można stosować w innych warunkach fizycznych niż te, w których obowiązuje teoretyczny model dynamiczny. Nie można więc za sekundę w odległych epokach kosmologicznych uważać sekundy czasu efemeryd. Nie można uważać za nią również sekundy atomowej, ponieważ w ekstremalnych fizycznych stanach wszechświata nie było atomów, a więc okresowych zjawisk emisji bądź pochłaniania.

Za jedyny „instrument" pomiarowy czasu w odległych epokach kosmologicznych proponuje Konrad Rudnicki czas wyznaczony przez model matematyczny zjawisk w odległych epokach. W modelu takim równania dynamiki zawierają pewien parametr interpretowany jako czas abstrakcyjny. To właśnie on wyznacza sekundę kosmologów.

Oprócz przytoczonych powyżej zagadnień poruszonych w książce Konrada Rudnickiego znajduje się wiele innych rozważań — z nich niektóre mogą brzmieć dyskusyjnie. Jednakże zaciekawionego czytelnika odsyłamy do oryginału, bowiem przeczytanie tak klarownie napisanej książki w zupełnie innych świetle stawia problemy, tutaj z konieczności wyrwane z kontekstu. Kompozycja książki jest pomyślana w taki sposób, że dopiero całość daje wyobrażenia o intencjach autora. Należy więc żałować, że ta ciekawa książka o kosmologii napisana przez polskiego autora będzie w kraju bibliotecznym unikatem.

TERESA GRABIŃSKA

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1984 r.**

Słońce

Wędruje po części ekliptyki położonej pod płaszczyzną równika niebieskiego, ale jego deklinacja wzrasta w ciągu miesiąca od —17° do —8°, w związku z czym dnia przybywa prawie o dwie godziny: w Warsza-

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

Data 1984	P	B_0	L_0	Data 1984	P	B_0	L_0
II 1	—12°08	—6°02	46°98	II 17	—18°00	—6°91	196°30
3	—12.89	—6,16	20.65	19	—18.64	—6.98	169.97
5	—13.68	—6.30	354.32	21	—19.26	—7.04	143.64
7	—14.46	—6.42	327.98	23	—19.86	—7.10	117.30
9	—15.20	—6.54	301.65	25	—20.42	—7.15	90.95
11	—15.94	—6.64	275.32	27	—20.96	—7.19	64.60
13	—16.65	—6.74	248.98	29	—21.49	—7.22	38.26
15	—17.34	—6.83	222.64	III 2	—21.98	—7.24	11.92

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
5d2h38m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

wie 1 lutego słońce wschodzi o 7^h18^m, zachodzi o 16^h22^m, a 29 lutego wschodzi o 6^h24^m, zachodzi o 17^h14^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb.

Księżyc

Kolejność faz Księżyca jest w lutym następująca: 2^d1^h, pierwsza kwadra 10^d5^h, pełnia 17^d2^h, ostatnia kwadra 23^d18^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 4 lutego, a najbliżej Ziemi 17 lutego.

Planety i planetoidy

Wszystkie planety widoczne są w drugiej połowie nocy. W pierwszych dniach miesiąca nisko nad wschodnim horyzontem widoczny jest jeszcze Merkury jako gwiazda około zerowej wielkości. Wenus świeci pięknym blaskiem jako Gwiazda Poranna —3.4 wielkości coraz niżej nad wschodnim horyzontem. Mars i Saturn przebywają w gwiazdozbiorze Wagi, czerwony Mars nieco jaśniejszy (+0.5 wielk. gwiazd.) niż Saturn (+0.7 wielk. gwiazd.). Nad ranem nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca widoczny jest Jowisz (—1.5 wielk. gwiazd.). natomiast przebywający tam też Neptun widoczny jęst tylko przez lunety (8 wielk. gwiazd.). Uran przebywa w gwiazdozbiorze Wężownika na granicy widoczności gołym okiem (6 wielk. gwiazd.), a Pluton w gwiazdozbiorze Panny widoczny jest tylko przez duże instrumenty w drugiej połowie nocy (13.5 wielk. gwiazd.).

* *
*

15^d14^h Mars w złączeniu z Saturnem w odl. około 1°. Obie planety widoczne są rankiem nad wschodnim horyzontem w Wadze.

19^d12^h Słońce wstępuje w znak Ryb, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°.

22^d Zakrycie dwóch planet przez Księżyc, u nas widoczne tylko jako bliskie złączenie: o 10^h z Saturnem, a o 15^h z Marsem.

24^d11^h Zakrycie Urana przez Księżyc, u nas niestety widoczne tylko jako bardzo bliskie złączenie.

25^d O 7^h Saturn nieruchomy w rektascencji.. O 21^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

26^d9^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

29^d O 4^h30^m Księżyc znajdzie się w złączeniu z Wenus w odl. 4°. Rankiem nad wschodnim horyzontem obserwujemy sierp Księżyca w pięknej konfiguracji z przebywającymi tam planetami.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

J. Chołoniewski — Active Galaxies.

K. Ziołkowski — On a Meeting of Halley's Comet (II).

M. Kubiak — Carnac — a Neolithic Astronomical Observatory

Chronicle: Did One Discover a Planetary System of Vega? — A Discovery of Unusual Asteroid — A Primary Atmosphere of the Earth.

PTMA Chronicle.

New Books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Я. Холоневски — Активные галактики.

К. Зиолковски — На встречу с кометой Галлея (II).

М. Кубяк — Карнак — Неолитическая астрономическая обсерватория.

Хроника: Неужели открыли планетарную систему Веги? — Открытие необыкновенного астероида — Первичная атмосфера Земли.

Хроника Общества (PTMA).

Новые книги.

Астрономический календарь.

Członków Towarzystwa oraz Prenumeratorów prosimy o wpłacanie na nasze konto w PKO I O/Kraków Nr 35510-16391-132 odpowiednich kwot na 1985 rok:

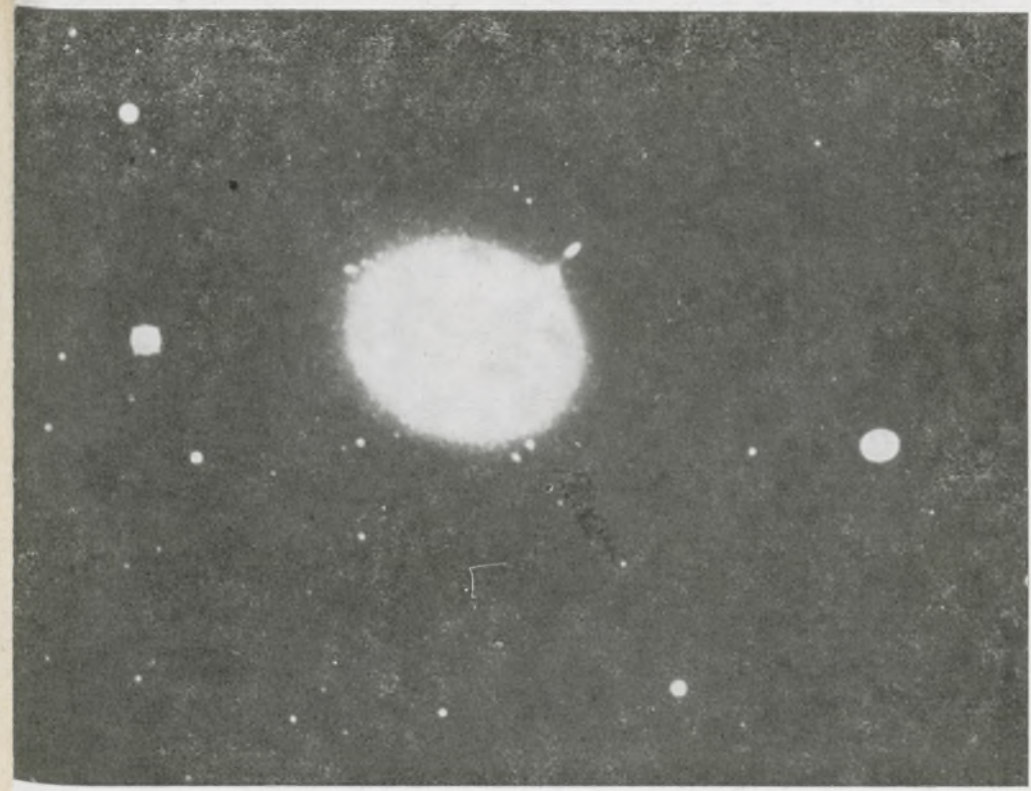
Składka członkowska	120 zł
Składka członkowska zniżkowa	60 zł
Zniżkowa roczna prenumerata „Uranii" (dla członków PTMA)	294 zł
Roczna prenumerata „Uranii"	366 zł

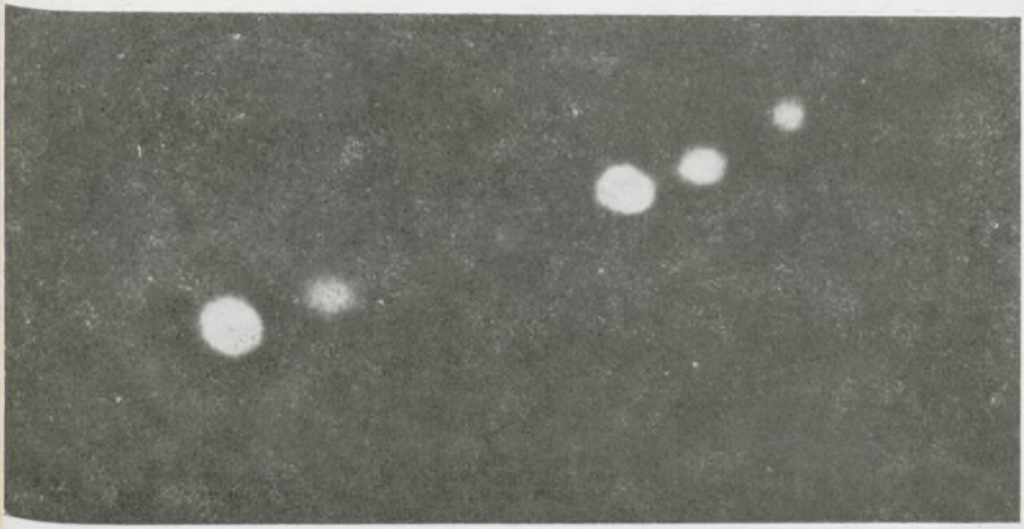
Równocześnie informujemy, że nowe zamówienia na prenumeratę „Uranii" są przyjmowane wyłącznie od członków PTMA, szkół, instytucji i organizacji.

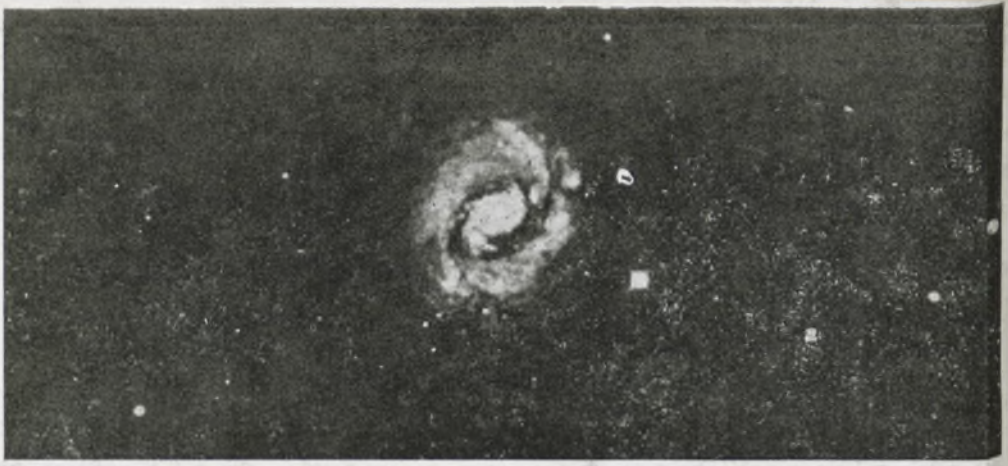
URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. ADRES REDAKCJI: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. ADRES ADMINISTRACJI: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. WARUNKI PRENUMERATY: roczna dla członków PTMA — 294 zł, cena pojedynczego egzemplarza — 25 zł, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

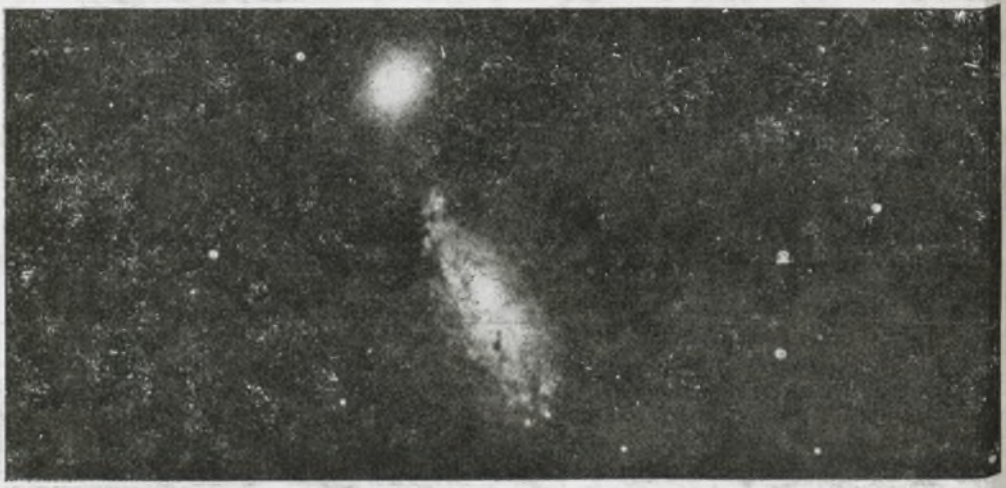
Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie, 1983. Nakład 3020 + 130 egz. Obj. ark. wyd. 2,50, ark. druk. 2,0. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61 × 86.
Indeks 38001

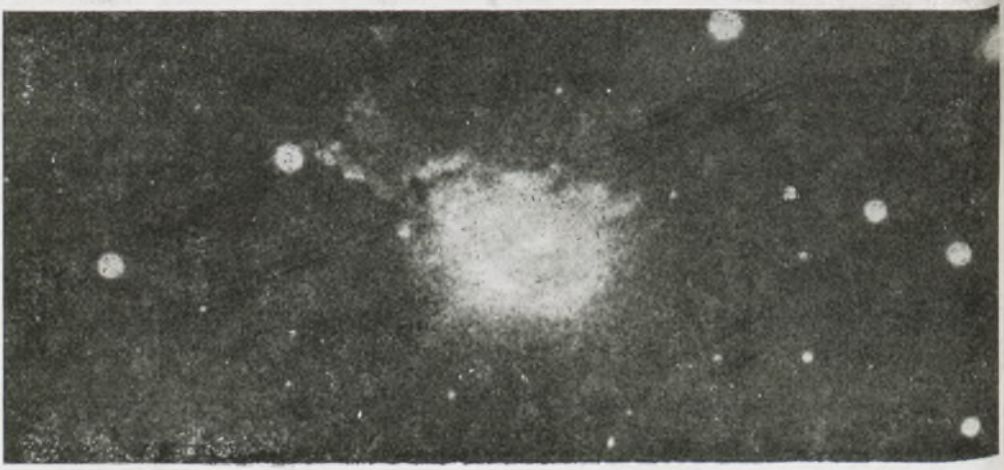
Drukarnia Związkowa, Kraków ul. Mikołajska 13 — 6326/83 — R-16 — 3500 + 32











Indeks 38001