Biblioteka
Główna
UMK Toruń
0 8483/
/1978

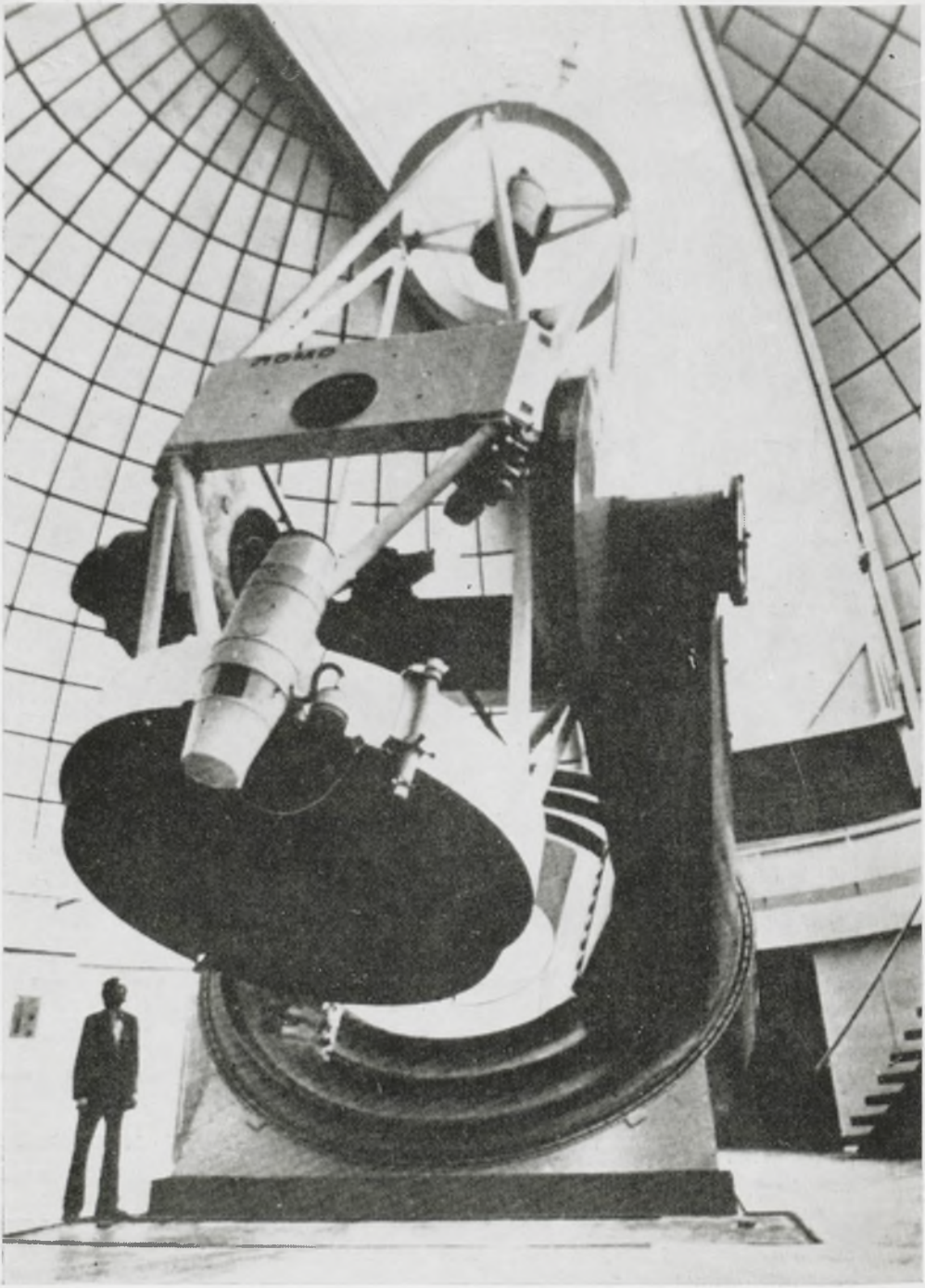
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX STYCZEŃ 1978 NR 1

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

BIBLIOTEKA
UNIWERSYTECKA
w Toruniu



URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa
Miłośników Astronomii

ROCZNIK XLIX

1978

INDEKSY: przedmiotowy, tytułów, autorów

KRAKÓW 1978

08483

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Astronomia: Anaksagorasa, 345; osiągnięcia polskich astronomów w 1977 r., 215
Cywilizacja pozaziemskie: eksperyment SETI, 337; oceny ilości (równanie Drake'a), 175; radioecha Störmera, 118, 185
Galaktyka: jądro, 56
Gwiazdy: Epsilon Auriage, 116; Feige-24, 210; karłowata cefeida, 147; MWC 349, 173; neutronowych masy, 116, neutronowej rozmiary, 115; obraz Betelgeuse otrzymany techniką komputerową, 307; RU Lupi, 173; supernowe, 295, 322; wielkość gwiazdowa, 2
Historia: astronomia Anaksagorasa, 354; astronomowie w Chinach w XVII w., 315; król Stanisław August wśród astronomów, 243, 308; meteoryki, 276; obserwatorium astronomiczne z... neolitu (Stonehenge), 194; pamiątki keplerowskie w Żaganiu, 218; 50 lat sygnałów czasu w Polskim Radiu, 301; rocznica odkrycia aberracji światła, 346
Interferometria planmkowa: 173
Jowisz: nowe dane o księżycach, 148; radarowe obserwacje satelitów, 244; życie na, 21
Kosmologia: 34, 66, 98, 131, 162
Księżyc: całkowite zaćmienia: 24. III. 1978, 85; 16. IX. 1978, 238; czy pozostanie satelitą Ziemi?, 274; lokalizacja krateru Banachiewicza na, 20; obserwacje zaćmień, 166; wyrzut odłamków skalnych na, 23
Meteory: katalog kraterów meteorytowych na Ziemi, 274; obserwacje, 274; z historii meteoryki, 276
Międzynarodowa Federacja Astronautyczna: XXVIII Kongres (Praga, 1977), 176
Miłośnicy astronomii: konferencje, seminaria, zjazdy, 89, 153, 343, 345; obserwacje, 151, 182, 220, 339, 369
Obserwacje miłośnicze: komu i czemu ma służyć „Kalendarzyk Astronomiczny" Uranii, 375; meteorów, 220; planet w dzień, 151; pozycyjne planetoid, 182; przyrząd do sprawdzenia błędu osobowego, 362; zakrycia Aldebarana przez Księżyc 11 IV 1978, 339; zakryć gwiazd przez księżyc, 369
Obserwatoria astronomiczne: budowa szkolnego w Warszawie, 59; Stonehenge, 194
Olimpiada Astronomiczna: XX, 154; XXI, 341
Personalia: Białobrzeski Czesław, 316; Dziewulski Władysław, 377; Fajkiel Józef, 250 Graff Kazimierz Romuald, 347; Kędzierski Zygmunt, 24; Kowal Charles, 244; Przypkowski Tadeusz, 130, 331; Rakowiecki Tadeusz, 317; Rybka Eugeniusz, 281; Zawidzki Wacław, 25
Phobos: masa 118
Planetoidy: nazwy 1996—2005, 176; obiekt Kowala 1977 UB, 83, 112, 147; obserwacje pozycyjne, 182; satelita Hebe, 273
Planety: Jowisz, 21; konfiguracje w latach 1978—1983, 235; Pluton, 117; powstawanie wokół gwiazd: Epsilon Auriage, 116; MWC 349,

173; RU Lupi, 173; pozasłoneczne, 175; wokół 61 Cygni?, 328; w układach podwójnych, 338
Pluton: lód metanowy na, 117
Polskie Towarzystwo Astronomiczne: XVIII Zjazd (Olszytyn, 1977), 215
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii: działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów: Meteorów w latach 1975—1977, 220; Słońca w 1977 r., 279; Główna Rada Naukowa, 246; konferencje seminaria, zjazdy, 153, 345; wystawa „Sam możesz poznać Wszechświat", 339; Zarząd Główny, 24; z życia oddziałów i sekcji, 247, 248, 283, 310, 339, 345
Promieniowanie: pierwsza linia rentgenowska z kosmosu, 208; pochodzenie kosmicznego, 172
Punkty libracyjne: w układzie: Słońce—Wenus, 77; Ziemia—Księżyc, 226, 258, 290
Pyłowe księżyce Ziemi: 226, 258, 290
Słońce: aktywność, 14, 114, 212, 279; obserwacje zaćmień, 137, 242; radiowe promieniowanie, 58, 85, 121, 149, 180, 211, 246, 278, 310, 368; stała słoneczna, 44; średnie miesięczne liczby Wolfa, 57, 84, 120, 150, 179, 210, 245, 277, 309, 367; związki S.—Ziemia, 14
Stała słoneczna: 44
Supernowe: 295, 322
Sztuczne satelity i statki kosmiczne: Sojuz 30, 289; Voyager 1 i 2, 81
Teleskopy: sześciocalowy systemu Newtona, 53
Wielkość gwiazdowa: 2
Wszechświat: ewolucja kosmosu, 34, 66, 98, 131, 162; jakie obiekty są podstawowymi „komórkami" we, 114
Zaćmienia: Księżyca całkowite: 24 III 1978, 85; 16 IX 1978, 238; Słońce częściowe 2 X 1978, 242; wykorzystanie obserwacji typu z., 73, 137, 166, 264
Zakrycia: 264; Aldebarana i Hiad w Polsce: w 1978 r., 48; w 1979 r., 358; brzegowe z. gwiazd w Polsce w drugiej połowie 1978 r., 213; obserwacje z. Aldebarana 11 IV 1978, 339; obserwacje z. gwiazd przez Księżyc, 369
Ziemia: badania Z. z kosmosu, 202; katalog kraterów meteorytowych na, 274; powstawanie epok lodowych, 105; związki Słońce—Z., 14
Życie we Wszechświecie: 21, 175, 337

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły

Astronomia Anaksagorasa, *T. Korpikiewicz*, 354
Co to jest wielkość gwiazdowa?, *A. W. Szpilewski*, 2
Czy stała słoneczna jest stała?, *J. Mergentaler*, 44
Ewolucja kosmosu i kosmologii, *M. Heller*, I: 34, II: 66, III: 98, IV: 131, V: 162
Konfiguracje planet w latach 1978—1983, *R. Janiczek*, 235
Kosmiczne fajerwerki, *S. R. Brzostkiewicz*, I: 295, II: 322
Najbliższe zaćmienia Księżyca i Słońca, *M. Zawilski*, 238
Obserwatorium astronomiczne z... neolitu, *S. R. Brzostkiewicz*, 194
Odkrywanie Ziemi, *T. Z. Dworak*, 202
50 lat sygnałów czasu w Polskim Radiu, *L. Zajdler*, 301
Plamy słoneczne, zlodowacenia i prognozy, *K. M. Borkowski*, 14

Planety wokół 61 Cygni?, *Z. Paprotny*, 328
Przyrząd do sprawdzania błędu osobowego obserwatora, *R. Fangor*, 362
Punkty libracyjne w układzie Słońce—Wenus, *R. Szafraniec*, 77
Pyłowe Księżyce Ziemi, *K. Kordylewski*, I: 266, II: 258, III: 290
Sześciocalowy teleskop systemu Newtona, *Z. Jurkiewicz*, 53
Tadeusz Przypkowski, *S. Lubertowicz*, 130
Tadeusz Przypkowski — gnomonik z Jędrzejowa, *L. Zajdler*, 331
Układ Słoneczny jako kosmiczny odkurzacz, *B. Kuchowicz*, 105
Wykorzystanie obserwacji zjawisk typu zaćmień, *M. Zawilski*, I: 73, II: 137, III: 166, IV: 264
Zakrycia Aldebarana i Hiad w r. 1978 w Polsce, *M. Zawilski*, 48
Zakrycia Aldebarana i Hiad w r. 1979 w Polsce, *M. Zawilski*, 358

Kalendarzyk Astronomiczny

29, 59, 92, 125, 157, 189, 222, 253, 284, 317, 348, 380

Konferencje i Zjazdy

XXVIII Kongres Astronautyczny — Praga 1977, 176
Z prac polskich astronomów — XVIII Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, 215

Kronika

Aktualizacja równania Drake'a, 175
Czy Księżyc na zawsze pozostanie satelitą Ziemi?, 274
Czyżby narodziny nowego układu planetarnego?, 116
Czyżby zaobserwowano satelitę planetoidy Hebe?, 273
2000 planetoid, 176
Gwiazdy neutronowe z „nadwagą", 116
Hefajstos czy Chejron — obiekt Kowala 1977 UB, 112
Hefajstos — obiekt Kowala, 83
Interferometria plamkowa, 173
Jakie obiekty są podstawowymi „komórkami" we Wszechświecie?, 114
Jądro Galaktyki, 56
Jeszcze o obiekcie Kowala 1977 UB, 147
Karłowata cefeida, 147
Katalog kraterów meteorytowych na Ziemi, 247
Kiedy skończył się ostatni cykl aktywności Słońca, 114
Komunikat o konferencji CETI, 57
Król Stanisław August wśród astronomów, 243
Lokalizacja krateru Banachiewicza, 21
Lód metanowy na Plutonie, 117
Masa Phobosa, 118
Misja „Voyager", 81
MWC 349 i RU Lupi: układy planetarne *in statu nascendi*?, 173
Nowe dane o księżycachJowisza, 148
Obraz gwiazdy Betelgeuse otrzymany techniką komputerową, 307
Orbity planetarne w układach podwójnych, 338
Pierwsza linia rentgenowska z kosmosu a pola magnetyczne gwiazd neutronowych, 208
Planety pozasłoneczne, 175
Pochodzenie promieniowania kosmicznego, 172

Poszukiwanie sygnałów cywilizacji pozaziemskich, 337
Radarowe obserwacje satelitów Jowisza, 244
Rozmiary gwiazdy neutronowej, 115
Temperatura białego karła „Feige-24", 210
W sprawie notatki „Król Stanisław August wśród astronomów", 308
Wyrzut odłamków skalnych na Księżycu na odległość 3000 km, 23
Z historii meteoryki, 276
Życie na Jowiszu — możliwe lecz mało prawdopodobne, 21

Kronika Historyczna

Czesław Białobrzeski (1878—1953), 316
Kazimierz Romuald Graff (1878—1950), 347
Pamiątki keplerowskie w Żaganiu, 218
Profesor Dr Władysław Dziewulski 1878—1962. Wspomnienie w setną rocznicę urodzin, 377
Rocznica odkrycia aberracji światła, 346
Tadeusz Rakowiecki (1878—1965), 317

Kronika PTMA

Błażej Feret i Witold Mizerski zwycięzcami XXI Olimpiady Astronomicznej, 341
Budowa szkolnego obserwatorium astronomicznego w Warszawie, 59
XXII Olimpiada Astronomiczna. Ponowny sukces Witolda Mizerskiego, 154
Działalność obserwacyjna Centralnej Sekcji Obserwatorów Meteorów w latach 1975—1977, 220
X Zlot młodych astronomów Słowacji, 343
Jubileusz Nestora polskich astronomów, 281
Komunikat, 89
Komunikat Głównej Rady Naukowej, 246
Komunikat Oddziału Warszawskiego PTMA, 283
Międzynarodowy Młodzieżowy Obóz Astronomiczny w Holandii, 89
O astronomii w Ostrowcu Świętokrzyskim, 248
Ogólnopolskie seminarium programowo-organizacyjne na temat pracy w PTMA, Kraków—Niepołowice 19—20 listopada 1977 r., 153
Profesor Józef Fajkiel nie żyje, 250
VI Naukowa Sesja Astronomiczna poświęcona współczesnym zagadnieniom astronomicznym, 345
Wacław Zawidzki 1902—1977, 25
Wystawa „Sam możesz poznać Wszechświat", 339
Z obrad Zarządu Głównego PTMA, 24
Zygmunt Kędzierski 1905—1977, 24
Z życia Oddziałów i Sekcji PTMA, 247
Z życia Oddziałów Towarzystwa, 310

Nowości Wydawnicze

Astronomy — Biograficzeskij Sprawocznik, I. G. Kołczynskij, A. A. Korsuń, M. G. Rodriges, 155
Brakujące ogniwa (o książkach, których już albo jeszcze nie ma), 312
Człowiek mierzy czas i przestrzeń, E. Padelt, 157
Człowiek poza Ziemią, J. Thor, 27

Fizika Kosmosa. Maleńkaja Encykłopedija, 122
Kamienie z nieba, J. Kross, 124
Materiały pomocnicze do ćwiczeń z astronomii z astrofizyką, część I, M. Pańków, 250
Na Tropie Kosmicznych Braci, A. Olszewski, 25
O Nauce, W. Zonn, A. Finkelsztejn, 187
50 lat Społecznego — Miłośniczego Ruchu Astronomicznego w Polsce, Rys Historyczny, T. Grzesło, J. Rolewicz, 186
Planieta Ziemlia, K. A. Kulikow, N. S. Sidorienkow, 251
Stan specjalistycznych towarzystw naukowych pod opieką PAN, T. Cieślak, 90

Obserwacje

Brzegowe zakrycia gwiazd w Polsce w drugiej połowie 1978 r., 213
Całkowite zaćmienie Księżyca 24 marca 1978 r., 85
Działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca w 1977 r., 279
Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca, 10/77: 57, 11/77: 84, 12/77: 120, 1/78: 150, 2/78: 179, 3/78: 210, 4/78: 245, 5/78: 277, 6/78: 309, 7/78: 367
Minimum aktywności i minimalna średnia miesięczna liczba Wolfa w 20 cyklu aktywności Słońca, 212
Obserwacje planet w dzień, 151
Obserwacje pozycyjne planetoid w Oddziale Warszawskim PTMA w 1976/1977 r., 182
Obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc, 369
Raport o radiowym promieniowaniu Słońca, X 1977: 58, XI 1977: 85, XII 1977: 121, I 1978: 149, II 1978: 180, III 1978: 211, IV 1978: 246, V 1978: 278, VI 1978: 310, VII 1978: 368
Zakrycie Aldebarana przez Księżyc w dniu 11 kwietnia 1978 r., 339

Poradnik Obserwatora

Komu i czemu ma służyć „Kalendarzyk Astronomiczny" Uranii, 375

To i owo

Charles Kowal, 244
O miłośnikach astronomii, dział, ofiar, stadnin, bankietów i cesarzy, 315

Z korespondencji

Echa „radioech Störmera", 118
Prima aprilis. Gawędy z duchami Mickiewicza, Kantego, Ockhama, Poego, 134
Uwagi do „Echa radioech Störmera" w kwietniowym numerze Uranii, 185

INDEKS AUTORÓW

Borkowska Grażyna, 343
Borkowski Kazimierz M., 14, 58, 85, 121, 149, 180, 211, 246, 278, 310, 368
Bożym Wiesław, 185
Brzostkiewicz Stanisław R., 20, 81, 115, 116, 117, 118, 148, 194, 210, 218, 274, 295, 322

Czareński Stanisław, 307
Dworak T. Zbigniew, 25, 27, 122, 186, 187, 202, 251
Fangor Roman, 182, 362
Grzesło Tadeusz, 90, 247, 310
Heller Michał, 34, 66, 98, 131, 162
Iwanowska Wilhelmina, 377
Janiczek Roman, 235
Jurkiewicz Zdzisław, 53
Kiełczewski Bohdan, 25
Klimek Z., 63, 95, 191, 287
Kordylewski Kazimierz, 226, 258, 290
Korpikiewicz Honorata, 220, 246, 276, 354
Kuchowicz Bronisław, 105, 124, 208
K. Z., 215, 244
Lubertowicz Stanisław, 130, 153, 176, 248, 315, 345
L. Z., 339
Mergentaler Jan, 44, 114
Mietelski Jan, 281
Paprotny Zbigniew, 21, 56, 57, 147, 172, 173, 175, 244, 328, 337, 338
Pilski Andrzej, 151
Pokrzywnicki Jerzy, 23
Remuszko Stanisław, 59
Rudnicki Konrad, 243
Rybka Przemysław, 308, 316, 317, 346, 347
Sitarski G., 29, 59, 92, 125, 157, 189, 222, 253, 284, 317, 348, 380
Szafraniec Róża, 77
Szczepański Marek, 154, 341
Szpilewski Albert W., 2
Szymański Wacław, 57, 84, 120, 150, 179, 210, 212, 245, 277, 279, 309, 367
Wełnowski Henryk, 180, 211, 279, 310, 368
Woszczyk Andrzej, 24
Wrona S. A., 114
Zajdler Ludwik, 83, 155, 157, 185, 250, 301, 312, 331, 396, 375
Zawilski Marek, 48, 73, 85, 137, 166, 213, 238, 264, 358
Zeitman Lucjan, 118
Ziołkowski Krzysztof, 112, 147, 176

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Numer	Strony	Numer	Strony
1	1— 32	7	193—224
2	33— 64	8	225—256
3	65— 96	9	257—288
4	97—128	10	289—320
5	129—160	11	321—352
6	161—192	12	353—384

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX STYCZEŃ 1978 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. OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5. 11. 66).

SPIS TREŚCI

Albert W. Szpilewski — Co to jest wielkość gwiazdowa?

Kazimierz M. Borkowski — Plamy słoneczne, zlodowacenia i prognozy.

Kronika: Lokalizacja krateru Banachiewicza — Życie na Jowiszu — możliwe, lecz mało prawdopodobne — Wyrzut odłamków skalnych na Księżycu na odległość 3000 km.

Kronika PTMA: Od redakcji — Z obrad Zarządu Głównego PTMA — Zygmunt Kędzierski 1905—1977 — Wacław Zawidzki 1902—1977.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

55 lat Uranii

Niniejszym — pierwszym numerem 1978 roku — rozpoczynamy 49 rocznik naszego wydawnictwa: Jest to 443 numer od chwili pojawienia się Uranii w marcu 1922 roku. W okresie 55 lat mieliśmy dwie przerwy: roczną w 1935 roku i sześcioletnią w latach wojennych; w niektórych latach wychodziły numery podwójne (nawet potrójne), w związku z czym numerów jest więcej niż zeszytów — niniejszy 443 numer jest 385 zeszytem z ogólnego zbioru. Zadrukowaliśmy w tym czasie powyżej 12 000 stron niezmienianego formatu, nie licząc okładek, rocznych spisów treści i innych dodatków.

Zeszyt niniejszy jest dziesiątym z kolei, którego wydawcą jest od kwietnia 1977 roku Zakład Narodowy im. Ossolińskich, a 150-tym — a więc jubileuszowym — opracowanym przez obecny skład Redakcji (od początku 1965 r.).

Do sukcesów naszych zaliczyć należy uzyskanie Wydawcy w osobie Zakładu Narodowego im. Ossolińskich (Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk), do bolączek — niemożność zwiększenia nakładu w takim stopniu, żeby Urania stała się dostępna dla wszystkich interesujących się postępem astronomii...

P. T. Członkom PTMA, Prenumeratorom i Sympatykom naszego pisma serdeczne życzenia noworoczne przesyłają

Zarząd Główny PTMA i Redakcja URANII

D. 1876/80

ALBERT W. SZPILEWSKI

CO TO JEST WIELKOŚĆ GWIAZDOWA?

Gdy w noc bezksiężycową, zdala od świateł miejskich, podziwiać będziemy piękno nieba gwiaździstego, uderzy nas przede wszystkim ogrom liczebności gwiazd i różnorodność ich blasku. Jasnością, czyli miarą ich blasku, astronomowie nazywają oświetlenie $E = \Phi/S$ płaszczyzny S strumieniem światła Φ od gwiazdy, a więc jasność (potocznie blask — przyp. tłumacza) — to strumień światła padający na jednostkę powierzchni. Blask — to pierwsza i jedna z głównych cech charakterystycznych, z którą spotykamy się już na wstępie przystępując do studiowania gwiazd. Rzecz jasna, że każda z takich cech jako wielkość fizyczna podlega mierzeniu [1]). W przypadku oceny jasności gwiazd już w głębokiej starożytności przyjęła się jednostka miary blasku — w i e l k o ś ć g w i a z d o w a [2]).

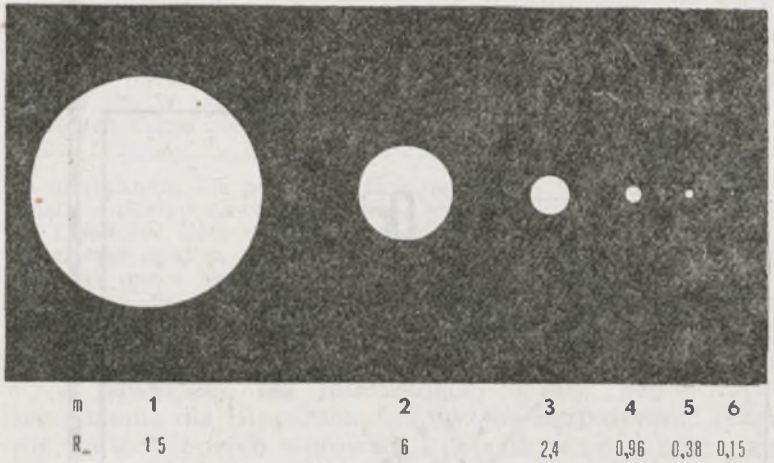
Nierzadko spotykamy wyrażenia „gwiazda pierwszej wielkości", „gwiazda drugiej wielkości" itd., częściej zresztą używane w znaczeniu zupełnie nieastronomicznym. Wprawdzie nikt nie wątpi, że wyrażenia te wywodzą się z terminologii astronomicznej, jednak nawet nie każdy astronom zdaje sobie dobrze sprawę kiedy i w jaki sposób wyrażenia te powstały w astronomii i komu należy przypisać zasługę wymyślenia i wprowadzenia w życie samego pojęcia w i e l k o ś ć g w i a z d o w a. Jeśli zwrócimy się do znakomitego „Almagestu", napisanego ok. r. 150 n.e. przez Klaudiusza Ptolemeusza, to znajdziemy tam wielki katalog gwiazd, tzn. listę ponad tysiąca gwiazd, w której każdej z nich przypisano nie tylko jej niebieski „adres" — czyli współrzędne na sferze niebieskiej, ale i jej blask w w i e l k o ś c i a c h g w i a z d o w y c h. Jednakże Ptolemeusz ni słowem nie wyjaśnia co to takiego owa w i e l k o ś ć g w i a z d o w a, jak również kto i kiedy pierwszy jej użył. Odnosi się wrażenie, że za czasów Ptolemeusza albo dla

---

[1]) Zgodnie z polskim słownictwem metrologicznym (Polska Norma PN-71/N - 02050) przez *wielkość* rozumieć należy właściwość zjawiska lub ciała, której wartość można wyznaczyć jakościowo lub ilościowo (czyli zmierzyć), np. długość, czas, masa, temperatura, twardość. Każda wielkość ma swoją jednostkę miary, przyjętą w zasadzie umownie (np. metr, kilogram, om). Przypis tłumacza.

[2]) Tu termin *wielkość* jest terminem tradycyjnym i nie należy go mylić z omówionym w poprzednim przypisie. Termin „wielkość gwiazdowa" bywa zastępowany przez *magnitudo*, w skrócie *m* (przypis tłumacza).

każdego było to zrozumiałe, albo istniały liczne źródła pisane, w których było to szczegółowo omówione. Jednakże żadna z takich ksiąg nie zachowała się. Wprawdzie w zachowanym do naszych czasów poemacie „Astronomica" Maniliusza (Manilius Marcus, poeta rzymski z I w. n.e.) odnajdujemy wzmiankę o pojęciu wielkość gwiazdowa, nawet podane są tam przy-

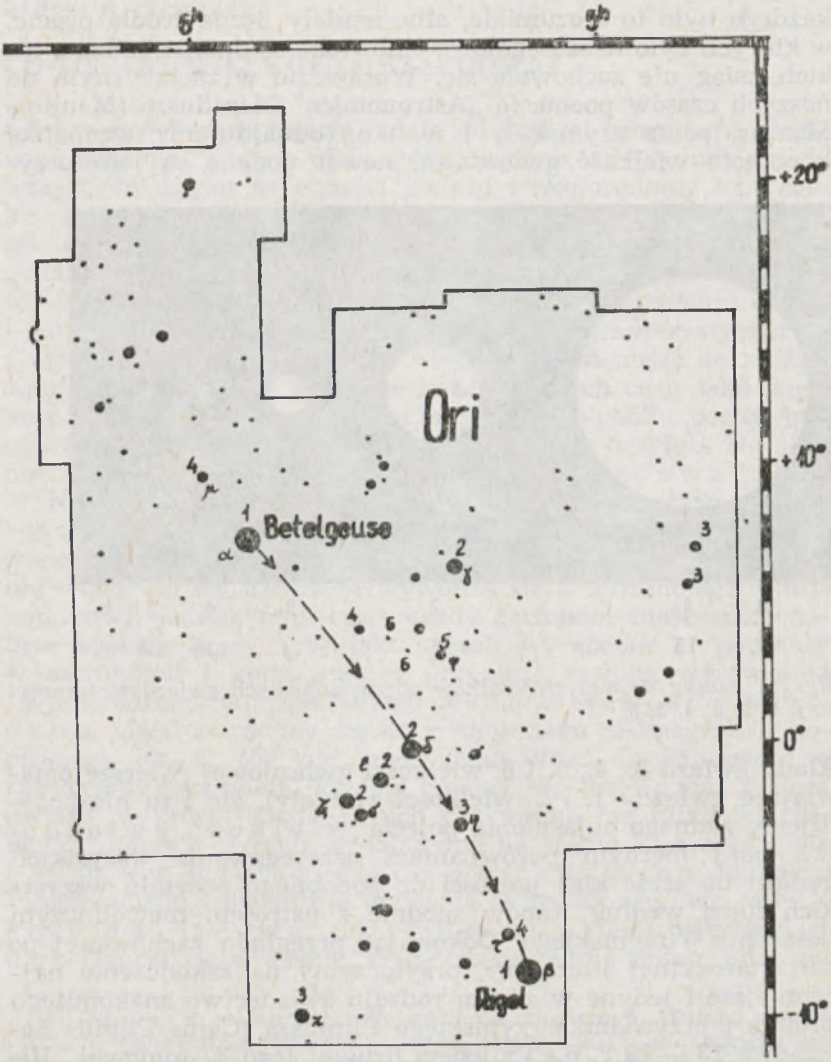


Rys. 1. Szereg (6) białych krążków odpowiadających gwiazdom jasności m = 1, 2, 3, 4, 5, 6.

kłady gwiazd 3., 4., 5. i 6. wielkości gwiazdowej (wiersze omawiające gwiazdy 1. i 2. wielkości zaginęły), ale i tu nie znajdziemy żadnego objaśnienia pojęcia w i e l k o ś ć g w i a z d o w a poza mętnym porównaniem uszeregowania wszystkich gwiazd na sześć klas jasności do podobnego podziału wszystkich ludzi według stanów zgodnie z ustrojem niewolniczym cesarstwa [3]) rzymskiego. Dokonując przeglądu zachowanej po dziś starożytnej literatury, przytoczymy na zakończenie najcenniejsze i jedyne w swoim rodzaju świadectwo znakomitego pisarza i przyrodnika rzymskiego Pliniusza (Caius Plinius Secundus, 23 — 79 r. n.e.) z księgi drugiej jego 37-tomowej „Historia Naturalis" (Historia naturalna). Oto co pisze Pliniusz w rozdziale 26 w którym przedstawia wielkiego greckiego astronoma z II w. p.n.e., Hipparcha:

---

[3]) Poemat był dedykowany cesarzowi Tyberiuszowi i opiewał wpływ gwiazd na życie ludzi i państw (przypis tłumacza).



Tenże Hipparch nigdy nie będzie dostatecznie wychwalony, choć nikt inny lepiej od niego nie wykazał powinowactwa człowieka z gwiazdami i tego, że nasze dusze są częścią nieba. On to odkrył nową gwiazdę, której nie było za jego czasów w liczbie istniejących, a obserwacje jej ruchów w tym czasie kiedy ona błyszczała, naprowadziły go do zagadnienia: czy zjawisko takie nie zachodzi częściej i czy gwiazdy, uważane

Rys. 2. Gwiazdozbiór Oriona — najbardziej wyrazisty, obok Wielkiej Niedźwiedzicy, gwiazdozbiór naszego nieba. W odróżnieniu od tego ostatniego, w Orionie odnajdujemy gwiazdy wszystkich wielkości gwiazdowych. Na załączonej mapie (wg „Atlasu nieba gwiaździstego" A. A. Michajłowa, wyd. z 1974 r.) cyfry obok gwiazd — to wielkości gwiazdowe według katalogu z „Almagestu" Ptolemeusza; greckie litery — to współczesne (od XVII w.) oznaczenia gwiazd. Gwiazdozbiór Oriona mógł w pełni być użyty przez Hipparcha jak i przez następne pokolenia astronomów dla przyswojenia w praktyce pojęcia wielkość gwiazdowa. I tak, przechodząc od α Ori (Betelgeuse) w dół po linii kreskowanej, napotykamy kolejno gwiazdy 1^m (α Ori), 2^m (δ Ori), 3^m (η Ori), 4^m (τ Ori) i ponownie 1^m (β Ori czyli Rigel). Przykładem gwiazdy 5^m jest gwiazda ψ Ori — po środku odcinka prowadzącego od δ Ori do γ Ori, dwóch gwiazd 2^m. W sąsiedztwie ψ Ori znajdujemy kilka gwiazd ledwie widzialnych okiem nieuzbrojonym, tj. gwiazd 6^m.

za nieruchome, nie przemieszczają się? Wtedy to zdecydował się on na dzieło — wielkie nawet dla boga — wyszczególnić dla potomności gwiazdy i policzyć ciała niebieskie; wymyślił przyrządy za których pomocą wyznaczył miejsca i blask gwiazd, aby można było łatwo rozpatrzeć: znikająż one i pojawiają się znów, czy nie poruszają się one i nie zwiększają lub zmniejszają (w swym blasku), pozostawił potomności niebo w dziedzictwie, jeśli znajdzie się ktoś, kto by podjął ową spuściznę [4]).

Z powyższej, tak interesującej cytaty, pełnej szczerego uwielbienia dla Hipparcha, nie wynika bezpośrednio przekonanie, że to Hipparch wprowadził pojęcie wielkości gwiazdowej, jednak mowa tu bez wątpienia o tym, że on pierwszy zapoczątkował próby pomiarów jasności gwiazd, pobudzony do tego pojawieniem się gwiazdy nowej. (Nawiasem mówiąc, ten ostatni fakt znajduje potwierdzenie w kronikach chińskich, gdzie czytamy, iż w r. 134 p.n.e. ukazała się nowa gwiazda w gwiazdozbiorze Skorpiona). Niestety Pliniusz nie był astronomem ani matematykiem, toteż wątpliwe jest, aby sam rozpatrywał liczne astronomiczne prace Hipparcha, z których do naszych czasów dotrwała tylko jedna, przy tym najmniej interesująca z punktu widzenia nauki. Najprawdopodobniej Pliniusz, żyjący w dwa stulecia po Hipparchu, uzyskiwał wiadomości o nim i o jego pracach z popularnych przekładów i komentarzy, a jego żarliwy entuzjazm dla Hipparcha stanowi niewątpliwie odzwierciedlenie zachwytu nad nim całego starożytnego świata. Że tak mogło być, wynika ze słów Klaudiusza Ptolemeusza napisanych ok. 70 lat po Pliniuszu: „Almagest" dosłownie pstrzy się od ciągłego wymieniania Hipparcha i cytat z jego prac, od licznych wyrazów czołobit-

[4]) Tłumaczenie z tekstu rosyjskiego (L. Z.).

ności Ptolemeusza przed Hipparchem, którego nazywa bądź „mężem miłośnikiem pracy", bądź „wielkim przyjacielem prawdy". Także po nasze czasy Hipparch uważany jest za „ojca astronomii", jako że on pierwszy rozpoczął wieloletnie systematyczne obserwacje gwiazd, Słońca, Księżyca i planet, on pierwszy ze starożytnych greckich astronomów stworzył wzbu-

Rys. 3. Statua Hipparcha. Z medalu wybitego na cześć Hipparcha w mieście Nicea (Nikaja lub Nikea, obecnie Iznik w Turcji), gdzie urodził się Hipparch w początku II w. p.n.e.

dzającą swą ścisłością podziw teorię ruchów Słońca i Księżyca, wyznaczył ich odległości, odkrył zjawisko precesji (wyprzedzanie punktu równonocy), określił z ogromną dokładnością długość roku zwrotnikowego, sporządził pierwszy prawdziwie naukowy katalog gwiazd, podał zasady trygonometrii (napisał rozprawę w 12 księgach!), pierwszy wprowadził dokładne określenie współrzędnych ciał niebieskich — szerokość i długość astronomiczną — które, mówiąc nawiasem, później przeniósł do geografii, tym samym stając się twórcą pojęć szerokości i długości geograficznej, itd., itd. Można zatem z przekonaniem

mówić, idąc wzorem Pliniusza i po części Maniliusza, że to właśnie Hipparch stworzył i zastosował w praktyce pojęcie wielkości gwiazdowej jako wartość liczbową jasności względnej gwiazd widzialnych okiem nieuzbrojonym.

Ale dlaczego ta miara blasku nosi tak dziwną nazwę: wielkość gwiazdowa? Przecież mówiąc o blasku, czyli natężeniu świecenia gwiazdy, Hipparch nie mógł mieć na myśli rozmiarów gwiazd? Skąd zatem taka nazwa? Jak Hipparch doszedł do swojej skali wielkości gwiazdowych, w której najjaśniejsze nazywają się gwiazdami 1. wielkości, a najsłabsze, ledwie widoczne okiem nieuzbrojonym — gwiazdami 6. wielkości? Brak oryginalnych prac Hipparcha lub ich omówień bardzo utrudnia uczonym znalezienie odpowiedzi na te pytania. Historykom astronomii nie pozostaje nic innego, jak przedstawianie hipotez z przytaczaniem argumentów za i przeciw. Lecz i takich hipotez jak dotąd było niewiele. Nie przytaczając ich i nie próbując także ich krytycznej oceny, autor proponuje własną hipotezę, która wydaje się najbardziej prostą i logiczną.

Jak powstał u Hipparcha pomysł wprowadzenia pojęcia „wielkość gwiazdowa"? (Hipoteza autora)

Jak już wspomniano, Hipparch zainspirowany pojawieniem się gwiazdy Nowej w gwiazdozbiorze Skorpiona, postanowił sporządzić listę (katalog) gwiazd widzialnych okiem nieuzbrojonym, podając ich współrzędne niebieskie i jasność. Rzecz jasna, że przystępując do tej pionierskiej pracy musiał był pierw opracować skalę miary jasności gwiazd. I dokonał tego — jak to uwidocznimy poniżej — jak prawdziwy matematyk, wybitny obserwator i znawca nieba gwiaździstego. Z drugiej strony, jak to wynika z „Almagestu" Ptolemeusza, Hipparch był twórcą pierwszego w historii astronomii dokładnego globusa nieba, przeznaczonego raczej dla celów naukowych niż praktycznych (dla nautyki lub wykładów astronomii). Według opisu Ptolemeusza ów globus przedstawiał się jako sfera ciemnego koloru („koloru nie dziennego, lecz nocnego powietrza" — jak pisał Ptolemeusz), z naniesionymi na jej powierzchni gwiazdami i niektórymi podstawowymi kręgami (ekliptyka, równik niebieski, kolur równonocy). Sfera ta była tak zamontowana, że mogła dla dowolnej szerokości geograficznej przedstawiać nie tylko ruch dobowy (przeciwny ruchowi wskazówek zegara) sklepienia niebieskiego dokoła osi biegunowej świata, ale także ruch precesyjny (zgodny z ruchem wskazówki zegara) wokół

osi ekliptyki. Niestety, Ptolemeusz nie objaśnił jak przedstawiono gwiazdy na tym globusie, i w ogóle nie podał jakie nawet były jego rozmiary. Należy jednak przypuszczać, że odpowiednio do gigantycznych zamierzeń Hipparcha („wielkich nawet dla boga" — jak pisze Pliniusz) i rozmiary jego globusa musiały być znaczne [5].

Rozumując logicznie możemy domniemać, że tak skomplikowanej konstrukcji globus powstał jednocześnie z pracą nad katalogiem gwiazd. Domysł taki tym bardziej wydaje się słuszny, że z historii astronomii znamy podobny przykład — w 17 wieków po Hipparchu. Chodzi tu o słynnego astronoma Tychona de Brahe (1546—1601), który w r. 1572 obserwował pojawienie się Nowej Kasjopei i postanowił, podobnie jak Hipparch, sporządzić nowy katalog gwiazd. Wiadomo również, że jednocześnie konstruował globus nieba o średnicy sześciu stóp (183 cm).

Mamy zatem podstawę przypuszczać, że Hipparch, układając swój katalog gwiazd, tzn. dokonując serii dokładnych obserwacji gwiazd według jakiegoś planu, jednocześnie wykonywał wielki globus gwiezdnego nieba. W takim przypadku powinien był zetknąć się z zagadnieniem: jak wyobrazić gwiazdy na ciemnym tle sfery, aby uwzględnić jasność każdej z nich. I tu właśnie zrodziła się zapewne idea pojęcia „wielkości gwiazdowej".

Niechaj więc będzie, że Hipparch rzeczywiście postanowił wyobrazić gwiazdy na globusie za pomocą białych lub kolorowych tarcz (krążków), dobierając wartość promienia R krążka tym większą, im większą jasność ma gwiazda (jasność będziemy dalej oznaczać literą E). Jest to nasze kolejne przypuszczenie (drugie, licząc za pierwsze założenie o jednoczesności tworzenia globusa i katalogu). Nasza hipoteza opiera się zatem na następujących założeniach:

Założenie 1. Hipparch opracowywał jednocześnie katalog i globus niebieski.

Założenie 2. Hipparch przyjął za punkt wyjścia jednoznaczną odpowiedniość między jasnością a wartością promienia (nie powierzchni!) krążka, co można napisać w postaci

$$E \rightleftarrows R \qquad (1)$$

---

[5]) Wyobrażenie o rozmiarach globusa może dać ilustracja na okładce nr 2 z 1977 r. „Uranii", choć nie odpowiada on opisowi Ptolemeusza: brak gwiazd (są niektóre kręgi!), sfera jest nieruchoma (przypis redakcji).

Przy takim założeniu Hipparch mógł otrzymać dla całej różnorodności blasku gwiazd widocznych okiem nieuzbrojonym długi szereg równomienie zmniejszających się według ich promienia R krążków, od pewnego R_{max} dla najjaśniejszych gwiazd, do R_{min} dla najsłabszych, ledwo widocznych okiem nieuzbrojonym. Jednakże, aby szereg ten nie był zbyt długi (tzn. aby odnalezienie odpowiedniości (1) nie było w praktyce zbyt trudne), Hipparch naturalnie zdecydował się ograniczyc liczbę członów szeregu, przyjmując na przykład ciąg dla malejącego R:

$$R_1 (\equiv R_{max}), R_2, R_3, R_4, \ldots\ldots, R_n (\equiv R_{min}) \qquad (2)$$

Jeśli uwzględnić (1) to ciąg (2) przyjmie postać

$$E_1 (\equiv E_{max}), E_2, E_3, E_4, \ldots\ldots, E_n (\equiv E_{min}) \qquad (2')$$

co należy rozumieć jako podział wszystkich gwiazd na n grup (czyli klas) pod względem jasności.

Ale jaką wartość przyjąć na n, tzn. na ile grup należy podzielić wszystkie gwiazdy pod względem ich jasności? Decyzja nie przychodzi tak łatwo, zważywszy na wielką różnorodność blasku gwiazd obserwowanych w ciemną, bezksiężycową noc. Hipparch był wybitnym obserwatorem, posiadał także doskonały wzrok. (To ostatnie stwierdzenie wynika także ze zdecydowanej niezgodności jego poglądów z wypowiedziami niektórych jego poprzedników — Aratos, Eratostenes i inni — że w Plejadach widać tylko sześć gwiazd: „W rzeczywistości — pisał Hipparch — jeśli oko uważnie skierować na Plejady, to podczas bezchmurnej i bezksiężycowej nocy widać siedem gwiazd ..."). Porównując na oko jedną gwiazdę z drugą Hipparch widział, że jasności gwiazd w niektórych gwiazdozbiorach są bliskie sobie (np. siedem gwiazd Wielkiej Niedźwiedzicy tworzących profil wozu z dyszlem), w innych gwiazdozbiorach — bardzo się różniące. W przybliżeniu w jednej trzeciej spośród 48 znanych w owych czasach gwiazdozbiorów Hipparch z łatwością wydzielił po jednej gwieździe o prawie takim samym blasku (łącznie 15 gwiazd), które pierwsze pojawiały się na firmamencie z nastaniem nocy. Były to najjaśniejsze gwiazdy nieba. Te gwiazdy, które, jak wymienione w Wielkiej Niedźwiedzicy, ukazywały się po nich po upływie pewnego czasu, miały nieco mniejszy blask. Ale w jakim stosunku? Odpowiedź na to pytanie w rzeczywistości jest równoznaczna z odpowiedzią na ile grup należy podzielić wszystkie gwiazdy według ich blasku. Jednak rozstrzygnięcie zagadnienia bez uży-

cia przyrządów umożliwiających pomiar jasności gwiazd jest rzeczą niemożliwą. Takich przyrządów Hipparch mieć nie mógł, gdyż pojawiły się dopiero po upływie 2000 lat. Pozostawała mu więc jedyna droga — wywód teoretyczny. Przyjmujemy więc:

Założenie 3. Niechaj w malejącym ciągu (2) stosunek promieni R sąsiednich krążków pozostaje stały, tzn. niech

$$R_m/R_{m+1} = \varkappa = \text{const} \tag{3}$$

albo, po uwzględnieniu (1)

$$E_m/E_{m+1} = \varkappa = \text{const} \tag{3'}$$

co znaczy, że w ciągu (2') stosunek jasności gwiazd dwóch sąsiednich grup (klas) pozostaje zawsze stały. Z wzorów (3) i (3') łatwo otrzymamy:

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{R_1}{R_n} = \frac{R_1}{R_2} \cdot \frac{R_2}{R_3} \cdot \frac{R_3}{R_4} \cdots \frac{R_{n-1}}{R_n} = \varkappa^{n-1} \tag{4}$$

$$\frac{E_{\max}}{E_{\min}} = \frac{E_1}{E_n} = k^{n-1} \tag{4'}$$

Przyjmijmy wreszcie ostatnie założenie:

Założenie 4. Niechaj $R_{\max} = 100$, a $R_{\min} = 1$ (pewnych jednostek), inaczej mówiąc — niechaj $R_{\max} : R_{\min} = 100$. I niechaj $R_m : R_{m+1} = \varkappa = 2{,}5$.

Po uwzględnieniu (1) otrzymujemy wówczas

$$E_{\max} : E_{\min} = 100 \text{ i } E_m : E_{m+1} = k = 2{,}5 \tag{5}$$

zaś z wzorów (5) i (4'):

$$100 = 2{,}5^{n-1} \text{ czyli } n = 1 + \frac{\log 100}{\log 2{,}5}$$

skąd, przy zastosowaniu logarytmów dziesiętnych, otrzymujemy $n = 6$ (z nieznaczną przewyżką) [6]).

Tak więc ciąg (2) powinien składać się z sześciu krążków o promieniach

$$R_{\max} = 100,\ R_2 = 40,\ R_3 = 16,\ R_4 = 6{,}4,\ R_5 = 2{,}56,\ R_{\min} = 1 \tag{6}$$

(w dowolnych, umownych jednostkach), aby można było w sposób prosty wyobrazić na globusie gwiazdy z uwzględnieniem ich blasku. W ten sposób wszystkie gwiazdy, na podstawie porównania blasku między sobą, zostały podzielone na sześć typów (grup, klas) o jasnościach

$$E_1\ (= E_{\max}),\ E_2,\ E_3,\ E_4,\ E_5,\ E_6\ (= E_{\min})$$

Jednakże bezwzględne wartości jasności pozostały dla Hipparcha nieznane. Niczego innego nie mógł Hipparch dokonać, jak ustalić, że jasności gwiazd sąsiednich klas różnią się 2,5-krotnie, i że $E_{max}/E_{min} = 100$.

Co zatem mógł zapisać Hipparch w swoim katalogu gwiazd w rubryce „blask gwiazdy"? Przede wszystkim tylko to, jaki krążek z szeregu (6) przeznaczył dla danej gwiazdy na globusie. Aby jednak zapisać to krótko, ponumerował krążki szeregu (6), przypisując nr 1 krążkowi o R_{max} itd. aż do nr 6 dla krążka R_{min}, i podawał w rubryce „blask gwiazdy" właściwy numer: $1 \leqslant m \leqslant 6$. Numeracja ta odpowiadała także kolejności pojawiania się gwiazd na niebie po zachodzie Słońca, podczas pogłębiania się zmierzchu.

Tak oto stało się, że blask gwiazdy E_m w katalogu gwiazd zastąpiony został jedynie jego indeksem m. Z czasem indeks m nazwano w i e l k o ś c i ą g w i a z d o w ą, bowiem wskazywał on na wartość promienia R_m tego krążka z szeregu (6), którym dana gwiazda została oznaczona na globusie. Jednakże po śmierci Hipparcha jego katalog spełniał swą rolę już w oderwaniu od globusa, z którym jednocześnie powstał. Stopniowo poszło w zapomnienie, że wartość blasku m w wielkościach gwiazdowych — to jedynie numer krążka. Zaczęto mówić o gwiazdach 1. wielkości gwiazdowej (krótko 1^m), o gwiazdach 2^m itd. aż do gwiazd 6^m, rozumiejąc pod tym jedynie formalny dawny podział gwiazd pod względem jasności na sześć klas i przywodząc przykłady gwiazd każdej klasy. Co więcej, zapomniano nawet o warunkach $E_m/E_{m+1} \cong 2{,}5$ oraz $E_{max}/E_{min} \cong$ $\cong 100$ dla bezwzględnych wartości jasności. A kiedy w XIX w. po wynalezieniu fotometrów — astronomowie nauczyli się mierzyć natężenie promieniowania gwiazd (a więc E_m) i odkryli związki $E_m/E_{m+1} \cong 2{,}5$ oraz $E_1/E_6 = 100$, dziwili się temu bardzo...

Wnioski końcowe

Skala wielkości gwiazdowych Hipparcha — to ciąg liczb całkowitych przedstawiających wartości indeksu m od 1 do 6, przypisywanego gwiazdom w katalogu istniejącym już od ponad 2100 lat. Przetrwała ona oczywiście liczne zmiany:

---

[6]) Rozumie się, że Hipparch nie znając logarytmów, wynalezionych dopiero w XVII w., wartość liczby n — którą dziś obliczamy z równania $100 = 2{,}5^{n-1}$ — musiał znaleźć na innej drodze, być może geometrycznej, np. za pomocą cyrkla i linijki (przyp. autora).

rozszerzono ją w obu kierunkach (dla obiektów o jasności większej od gwiazd 1^m i słabszych od gwiazd 6^m; utworzono podział do setnej części wielkości gwiazdowej; uogólniono ją dla różnych zakresów promieniowania elektromagnetycznego gwiazd itd. Skala wielkości gwiazdowych po dziś jest przedmiotem badań naukowych. Czemu przypisać, że mimo dziwnego i niejasnego pochodzenia, pojęcie wielkość gwiazdowa przejawia taką długotrwałość? Czy można podać uzasadnienie, poza tradycją, dlaczego pojęcie to tak długo utrzymuje się w nauce? Okazuje się, że tak.

W samej rzeczy, jeśli nawet po prostu kierując się wyjątkowym wyczuciem i wykorzystując swą ostrość wzroku, Hipparch mógł na oko oceniać różnice blasku gwiazd, to tym niemniej dla utworzenia skali jasności musiał był, po pierwsze — wprost z przyczyny przyrodzonej granicy dokładności oka przy względnych ocenach jasności — przyjąć skończony i dyskretny ciąg możliwych wartości blasku (2′) za podstawę swojej skali.

Poza tym powinien był ustanowić prawo (regułę) o zależności od siebie wyrazów ciągu (2′), tzn. prawidło tworzenia wyrazu ogólnego. Intuicja i duże doświadczenie [7]) kazały mu za regułę przyjąć związek (3′) czyli prawo stałości stosunku sąsiednich wyrazów szeregu.

Nadamy teraz warunkowi (3′) nieco inną postać. Ponieważ (3′) oznacza

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{E_2}{E_3} = \ldots = \frac{E_m}{E_{m+1}} = k,$$

wynikają stąd dalsze związki:

$$\frac{E_1}{E_3} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{E_2}{E_3} = k^{3-1}, \quad \frac{E_1}{E_4} = \frac{E_1}{E_2} \cdot \frac{E_2}{E_3} \cdot \frac{E_3}{E_4} = k^{4-1},$$

$$\frac{E_2}{E_5} = \frac{E_2}{E_3} \cdot \frac{E_3}{E_4} \cdot \frac{E_4}{E_5} = k^{5-2}$$

a ogólnie

$$\frac{E_{m_1}}{E_{m_2}} = k^{m_2 - m_1}$$

lub po zlogarytmowaniu

$$m_2 - m_1 = -\frac{1}{\log k}(\log E_{m_2} - \log E_{m_1})$$

---

[7]) Wiadomo, że Hipparch sporządził katalog gwiazd już pod koniec swego życia (ok. r. 130 p.n.e.).

co należy rozumieć albo jako zależność liniową

$$m = -\frac{1}{\log k} \log E_m + \text{const} \tag{7}$$

albo po prostu jako zależność proporcjonalną między wielkością gwiazdową a logarytmem jasności:

$$m \sim \log E_m \tag{8}$$

Rzecz znamienna, że w XIX w., po wynalezieniu fotometru, gdy astronomowie pomierzyli jasności E_m gwiazd z podanymi w dawnych katalogach wielkościami gwiazdowymi m i sporządzili wykres w układzie prostokątnym współrzędnych (odkładając na osi odciętych $\log E_m$ a na osi rzędnych m), znaleźli: punkty wykresu układają się na linii prostej. W ten sposób potwierdził się liniowy związek między m i $\log E_m$, „odgadnięty" przez Hipparcha w innej, lecz ekwiwalentnej formie (3′). W jakiż sposób zdołał Hipparch „odgadnąć" taką proporcjonalność — którą jedynie można objaśnić użycie w katalogu wartości m zamiast E_m — jeśli odrzucić wyłożoną hipotezę autora?

Odpowiedź znaleźli w drugiej połowie XIX w. psychofizjolog E. Weber i psychofizyk G. Fechner, których zainteresował problem: jak przebiega u człowieka percepcja (odczucie) wraz ze zmianami intensywności bodźca zewnętrznego? Początkowo Weber, mierząc odczucie przez człowieka nacisku na skórę, znalazł że najmniejszą wartość ΔP, o którą należy zwiększyć nacisk P aby wywołał ledwie zauważalne zwiększenie intensywności odczucia $\Delta\varepsilon$, zawsze stanowi określoną część początkowego nacisku P, tzn. że $\Delta P = \Delta\varepsilon . P$ albo $\Delta\varepsilon = \Delta P / P$. Jeśli więc ΔP i $\Delta\varepsilon$ uważać za proporcjonalne do wartości nieskończenie małych, czyli $\Delta P \sim dP$ i $\Delta\varepsilon \sim d\varepsilon$, to z $d\varepsilon = k \cdot dP / P$ otrzymamy przez całkowanie:

$$\varepsilon = k \log P + \text{const}, \text{ albo } \varepsilon = \log P/P_0 \tag{9}$$

Dalsze badania Fechnera i innych wykazały, że zależności typu (9) zachodzą dla odczuć wszelkich rodzajów: wzrokowych, słuchowych, węchowych, dotykowych, smakowych, ruchowych. W ten sposób wykryte zostało prawo psychofizjologiczne Webera-Fechnera: intensywność dowolnego odczuwania zmienia się proporcjonalnie do logarytmu bodźca. (Później, w XX w., stwierdzono, że podczas przechodzenia do bardzo małych albo bardzo dużych bodźców obserwuje się znaczne odchylenia od zależności liniowej między odczuciem a loga-

rytmem bodźca, tzn. że prawo Webera-Fechnera jest ścisłe jedynie dla bodźców średniej intensywności).

A więc — zgodnie z prawem Webera-Fechnera — nasze organy czucia, dokonując przemiany zewnętrznych bodźców na odczuwanie, jak gdyby automatycznie logarytmują bodźce, łagodząc — na wzór amortyzatorów — ich recepcję. Dotyczy to również odczuwania blasku gwiazd okiem nieuzbrojonym. Hipparch nie mógł po prostu odbierać blasku gwiazd inaczej, jak zgodnie z wyrażeniem (8) lub równoważnym mu (3′). Dlatego więc skala wielkości gwiazdowych Hipparcha, jakkolwiek jej konstrukcja i podstawy logiczne mogą wydawać się dziwne — to jaskrawy przykład odkrycia, w którym po prostu znajdujemy wyraźne sformułowanie tego, co wskazywało głębokie wyczucie.

Tłumaczenie: *L. ZAJDLER*

KAZIMIERZ M. BORKOWSKI — Toruń

PLAMY SŁONECZNE, ZLODOWACENIA I PROGNOZY

Celem tego artykułu jest krótki przegląd aktualnych kierunków badań związanych z fizyką układu Słońce-Ziemia. I choć temat jest zbyt rozległy, żeby omówić znaczącą część prac, to jednak można jeszcze wskazać kilka z nich o wyróżniających się wartościach. Część z uwag dotyczy najnowszych, nie zawsze jeszcze dostatecznie ugruntowanych idei — i stąd stosunkowo częste odnośniki do oryginalnych źródeł. *)

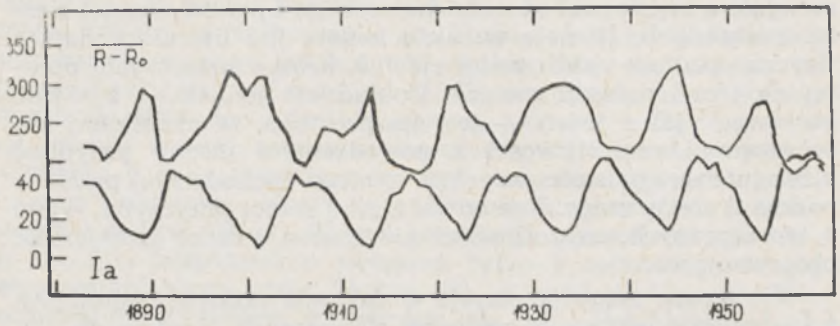
Potrzeba przewidywania przebiegu aktywności Słońca ma swoje uzasadnienie zarówno naukowe jak i ekonomiczne. Korzyści naukowe są dość oczywiste. Jeśli zaś chodzi o pożytek dla dziedzin bardziej „przyziemnych" i dotyczących nas wszyst-

---

*) Szczegółowe cytowanie literatury mijałoby się z celem z uwagi na jej niedostępność dla przeciętnego Czytelnika „Uranii", toteż podajemy tu jedynie wykaz źródeł w porządku alfabetycznym (nazwiska autorów w nawiasie): Aeronautics and Astronautics 1975 (King); Astroph. Jour. 1974, 1976 (Wolff); Astroph. and Space Sc. 1973, 1976 (Currie, Domingo); J. Atm. Terr. Phys. 1975, 1976 (Wilcox, Willis); J. Geoph. Res. 1976 (Siscoe) Mathematics of Comput 1972 (Paul); MONSEE 1976; Nature 1976, 1977 (Cole K. D., Hill, Hughes, Ramaswamy. Smythe, Talbot); Proc. First Eur. Astr. Meeting, Athens 1973 (Xanthakis); Palaeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 1977 (Berger); Quanternary Res. 1976 (Mitchell); Science 1976 (Eddy, Hays); Solar Geophps. D. nr 389-392, 1977; Solar Phys. 1973 (Cole T. W.); Sołnecz. Dan. 1975, 1976 (Ol, Vasilyev, Vitinsky); Urania 1977 (Mergentaler).

kich, takich jak np. rolnictwo, łączność, albo pogoda i klimat, to również łatwo go dostrzec, jeśli się stwierdzi istnienie związków przyczynowo-skutkowych pomiędzy aktywnością Słońca i zjawiskami geofizycznymi.

W przeszłości wielokrotnie sugerowano wpływ 11- i 22-letniego cyklu aktywności plamotwórczej Słońca na pogodę. Obecnie nagromadzono już tyle faktów, że wydaje się, iż nawet ci



Rys. 1. Przebiegi średniej rocznej nadwyżki (ponad poziom najniższy danej stacji) opadów $R - R_0$ (mm) znalezionej dla 22 stacji w strefie $60° N \leqslant \varphi \leqslant 70° N$ i wskaźnika pól I_a — średnia z pierwiastków powierzchni plam i powierzchni pochodni w latach 1883—1960 (wg Xanthakisa). Czytelnik z dobrym przybliżeniem może I_a traktować jako znormalizowany przebieg aktywności plamotwórczej mierzonej liczbą Wolfa.

najbardziej sceptyczni badacze będą zmuszeni zgodzić się, że pewne istotne procesy w dolnej atmosferze stowarzyszone są ze zjawiskami słonecznymi: poczynając od krótkotrwałych (jak np. rozbłyski), poprzez rotacyjny cykl 27-dniowy, aż do 11- i 22-letniego, a prawdopodobnie także 80-letniego cyklu. By nie pozostawić Czytelnika przy tak ogólnikowych stwierdzeniach, proponujemy przykład niewątpliwej korelacji średnich opadów atmosferycznych w strefie o szerokości geograficznej 60—70°N z aktywnością Słońca w latach 1883—1960 (rys. 1) zaczerpnięty z pracy Xanthakisa (1973). Więcej różnorodnych i przekonujących przykładów można znaleźć np. u Wilcoxa (1975) albo w przeglądach Domingo (1976) i Kinga (1975). Ten ostatni pokazał np., że klęski głodowe, które wystąpiły po 1700 r., często były stowarzyszone z minimami aktywności Słońca; prawdopodobieństwo przypadkowości tej korelacji zostało ocenione na 10^{-4}! Wiadomo powszechnie, że dla łączności pierwszorzędne znaczenie ma przewidywanie wa-

runków propagacji fal radiowych, ułatwione dzięki korelacji stanu jonosfery i zjawisk geomagnetycznych z aktywnością Słońca.

Tego typu korelacje, chociaż jakościowo niekiedy łatwo wytłumaczalne, w istocie są wynikiem bardzo złożonych mechanizmów fizycznych. Ta złożoność powoduje, że ciągle jeszcze nie potrafimy przewidywać najważniejszych zjawisk i skutków z zadowalającą dokładnością. Trudności potęguje mnogość zjawisk pochodzenia słonecznego i periodyczności z nimi związanych. Istnieje wszakże bogata już literatura dająca fizyczne podłoże cykliczności zjawisk krótkookresowych, opartej na teorii pulsacji gwiazd. Dokładność jednak — zarówno obserwacji jak i teorii — jest jeszcze taka, że określonej obserwowanej częstotliwości z powodzeniem można przypisać kilka (w rzeczywistości zupełnie różnego pochodzenia) prążków widma teoretycznego. I na odwrót, z tej samej przyczyny, wielu z teoretycznych częstotliwości nie można jeszcze potwierdzić obserwacyjnie.

Nie lepsza sytuacja panuje w zakresie niskich częstotliwości i zmian wiekowych procesów słonecznych. Jeszcze do niedawna brak było fizycznego uzasadnienia tak ewidentnej przecież okresowości jaką jest cykl 11-letni, a stałą słoneczną (ilość energii słonecznej docierającej do Ziemi) nie podejrzewano o jakąkolwiek niestabilność. W tej sytuacji sukcesem niewątpliwie są prace Wolffa (1976), który dobierając tylko 2 (!) parametry obserwacyjne (okres obrotu Słońca i jeden z prążków w widmie plam) z nadzwyczajną precyzją wyznaczył aż 20 spośród 25 okresów zawartych w widmie liczby Wolfa (wziętym z najdokładniejszych jak dotychczas wyników Currie'go (1973) i Cole'a (1973), w zakresie od 3,1 do 178 lat. Jego teoria opiera się na dudnieniach pomiędzy sztywno rotującymi i bezwładnie oscylującymi modami *g* wewnątrz Słońca. Okazuje się np., że jeśli istnieje okresowość 11,85 lat (Cole 1973) to powinna jej wtórować pulsacja o okresie 10,46 lat (u Colea jest 10,56!). Zwykła różnica w tych dwóch okresach jest z kolei odpowiedzialna za składową 178-letnią, odkryta wcześniej przez wielu autorów, zaś równie dobrze znany cykl 80-letni zdaje się być zaledwie harmoniczną częstotliwością odpowiadającą tej różnicy. Wiele wysiłków włożonych w analityczny opis przebiegu plamotwórczej aktywności Słońca prawdopodobnie z góry było zdanych na niepowodzenie. Wniosek taki zdaje się wypływać z niedawnych prac Eddy'ego (1976, Hughes 1977). Szczegółowe jego studia okresów tzw. mini-

mów Maundera (1645—1715 r.) i Spörera (ok. 200 lat wcześniej) pokazały, że nie są one wynikiem braku w obserwacjach, lecz realnej sytuacji, w której przez ok. 70 lat brak było praktycznie plam na Słońcu (pojedyncze wyjątki potwierdzają fakt). Uwzględniając również innego rodzaju badania (np. statystykę wartości ekstremalnych w cyklach 1—19, wykonaną przez Siscoe 1976) można wnieść, że praktycznie brak jest dowodów na to, żeby przed ok. 1700 r. cykl 11-letni w ogóle istniał (!) i że wielce prawdopodobnymi były znaczne (nieokresowe) zmiany w zachowaniu się Słońca (w tym także stałej słonecznej) w ciągu setek i tysięcy lat. Może się okazać, że praca Smythe i Eddy'ego (1977) dowodząca, że w okresie minimum Maundera częstość złączeń planet i widmo pływów na Słońcu z nimi związane nie różnią się od analogicznych wielkości z doby współczesnej, była ostatnim „gwoździem do trumny" dla tzw. pływowej teorii powstawania plam (grawitacyjny wpływ planet). W tym kontekście plamotwórczość zdaje się być bezpośrednio związana tylko z całkowitą energią wypromieniowaną przez Słońce. Ta, z kolei, przypuszczalnie zmienia się z czasem w zakresie ok. 1%. Pozostają jednak wciąż nie rozwiązane problemy: dlaczego stała słoneczna się zmienia i jak te zmiany wpływają na produkcję plam.

Efektywne zmiany stałej słonecznej, wywołane bądź to zmianami w samym Słońcu, bądź przesłanianiem promieniowania przez pył międzygwiezdny o różnej gęstości w różnych epokach (Talbot i in. 1976), czy wreszcie wiekowymi zmianami parametrów orbity ziemskiej, są często koronnymi argumentami w hipotezach wyjaśniających zmiany klimatu Ziemi. Czynniki pozaziemskie w ogólności grają ważną rolę we współczesnych modelach mechanizmów odpowiedzialnych za zmiany klimatu i pogody (Mitchell 1976, Cole 1976, Willis 1976). Hays i in. (1976) korzystając z geologicznych badań osadów morskich stwierdzili ponad wątpliwość, że zmiany klimatyczne w ciągu czwartorzędu, w szczególności tak zagadkowe zlodowacenia w plejstocenie, są ściśle skorelowane ze zmianami geometrii orbity naszej planety (nachylenie ekliptyki do równika — okresowość ok. 42 000 lat, precesja — 23 000 l. i mimośród — 100 000 l.). Wnoszą oni też, że najbliższe 20 000 l. na północnej półkuli będzie charakteryzowała tendencja do zlodowacenia i chłodniejszego klimatu. Z niezależnych rozważań podobne wnioski wysuwa Berger (1977) dając prognozę globalnych zmian temperatury Ziemi na najbliższe 200 000 lat. Wynika z niej, że następne zlodowacenie wypadnie już za

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

10 000 lat. Berger obecuje jednak, że będzie ono względnie łagodne.

Wracając do plamotwórczej aktywności Słońca trzeba stwierdzić, że słabość teorii fizycznych powoduje, iż przy stawianiu prognoz aktywności ich miejsce okupują metody statystyczne. Jednak i te są bezradne wobec braku zadowalająco obfitych i dokładnych materiałów obserwacyjnych lub gdy analizowany proces okaże się bardziej niestacjonarny niż tego wymaga metoda. Ze względu na obfitość materiału obserwacyjnego, najczęstszą podstawą prognoz długoterminowych aktywności Słońca są analizy przebiegu liczby Wolfa. Prawidłowości znalezione w obserwowanym ciągu ekstrapoluje się na przyszłość, co już stanowi prognozę. Rok zaledwie minął od momentu kiedy obserwowaliśmy ostatnie, dość niezwykłe zresztą (Mergentaler 1977) minimum i jesteśmy ciekawi, jak będzie przebiegał 21 cykl. Prócz zwykłego zaspokojenia warto również przyjrzeć się prognozom choćby po to, by móc później ocenić, która metoda daje najpoprawniejsze wyniki, a zatem, które parametry są rzeczywiście powiązane z fizycznymi procesami na Słońcu. Kilka wybranych prognoz momentu wystąpienia maksimum liczby Wolfa i wartości tej liczby zawiera tab. 1. Dla porównania, do ostatnio publikowanych prognoz dołączono zbiorczą prognozę obejmującą prace sprzed r. 1975 (opracowane wg Vasilyeva i in. 1975). Oto kilka uwag uzupełniających do tabeli.

Prognoza Vasilyeva i in. (1975) oparta została na analizie (harmonicznej) widmowo-częstotliwościowej, uwzględniającej 10 niskich częstości (okres dłuższy niż 5,5 lat). Jej atu-

Tab. 1. Prognozy 21 cyklu plamotwórczej aktywności Słońca

Autor lub źródło prognozy	Prognoza maksimum	
	Epoka (rok)	R_{max}
Różne, sprzed 1975 r.	1979,5 — 85,3	32 — 136
Vasilyev i in. (1975)	1980,0 — 80,5	65 — 110
Ol (1976)	1978,5 — 79,3	140 — 180
Vitinsky (1976)	1979,2 — 80,2	115 (87 — 141)
SGD No 389 (1977)	1981,0 — 81,3	119
Ramaswamy (1977)	1978	195
SGD No 390-392 (1977)	1979,4 — 79,6	134 — 141
Hill (1977)	1981,0 — 83,0	130 — 200

tem jest bardzo trafna przepowiedź ostatniego minimum na środek roku 1976.

O l (1976) badał statystyczny związek poziomu aktywności geomagnetycznej w spadkowej części cyklu poprzedzającego z wysokością danego cyklu. Przy założeniu, że minimum wystąpiło w 1976 r. metoda ta wskazuje moment maksimum odległy o 2,8 lat od minimum.

Rezultaty V i t i n s k y'ego (1976) zostały uzyskane ze statystycznej zależności średniej szerokości heliograficznej pierwszych grup plam nowego cyklu od jego wysokości przy założeniu epoki minimum 1976,6.

Potwierdzoną przez siebie (w pracy doktorskiej) na 20 cyklu metodę używa R a m a s w a m y (1977). Znalazł on korelację między względną intensywnością cyklu (mierzoną stosunkiem maksymalnych liczb Wolfa w dwóch sąsiednich cyklach) a (wskaźnikiem asymetrii parametr, wyznaczany z momentów 2 i 3 rzędu) poprzedzającego cyklu.

Analiza regresji cykli 8—20 (stwierdzono, że cykle wcześniejsze należą do innej populacji statystycznej) — przy założeniu, że minimalna wygładzona średnia miesięczna liczba plam wystąpiła w lipcu lub marcu 1976 r., to podstawa dwóch prognoz proponowanych w S G D (nr 389 i kilka wcześniejszych lub 390—392, 1977, odpowiednio).

Wreszcie propozycja H i l l a (1977) została opracowana z modelu przebiegu aktywności plamotwórczej. Model ten został zbudowany dla 40 dyskretnych linii widmowych, znalezionych ulepszoną anharmoniczną metodą P a u l a (1972), która różni się od zwykłej dyskretnej transformacji Fouriera w istocie tym, że nie zakłada iż końcowe widmo składa się li tylko z częstości harmonicznych.

Nie od rzeczy będzie zwrócić uwagę na to, że wspólnym wykładnikiem ostatnich prognoz jest znacznie wyższe maksimum 21 cyklu niż cyklu poprzedniego; dotyczy to także prognoz publikowanych nieco wcześniej, w których przeważały maksymalne liczby rzędu kilkudziesięciu, a te prognozy, które podawały w to miejsce liczby większe od 100, były przyjmowane bardzo krytycznie. Przypomnijmy, że od 1700 r. największa średnia roczna liczba Wolfa miała wartość 190 (1957 r.). Obecnie skłonni jesteśmy zastanawiać się nad tym, czy przypadkiem najbliższe lata nie przyniosą nowego rekordu!

Kiedy mowa o maksimum, godzi się na zakończenie dodać, że okres kwiecień 1979 — październik 1980 wstępnie ogłoszono (MONSEE Bulletin nr 8, 1976) Rokiem Słonecznego Maksimum

(SMY — Solar Maximum Year). Wiąże się z tym skoordynowany program badań w wielu obserwatoriach. Główne ich kierunki to: studia ewolucji plam słonecznych, pól prędkości, badania zmian pól magnetycznych i wzajemnych związków różnych obszarów aktywnych.**)

KRONIKA

Lokalizacja krateru Banachiewicza

Przed kilkunastu laty grupa astronomów amerykańskich pod kierunkiem D. W. G. Arthura (*Lunar and Planetary Laboratory University of Arizona*) sporządziła rektyfikowany atlas brzegowych partii Księżyca. Przy tej okazji odkryto kilkadziesiąt nieznanych do tej pory kraterów, którym zgodnie z przyjętym zwyczajem dano nazwiska nieżyjących już uczonych różnej narodowości. Wśród uhonorowanych w ten sposób osób znalazł się także wybitny astronom polski Tadeusz Banachiewicz (1882—1954). Nazwany na jego cześć krater ma 92 km średnicy i leży blisko północno-zachodniego brzegu Mare Smythii (1).

Niestety, po kilku zaledwie latach istnienie ośmiu kraterów odkrytych na rektyfikowanych zdjęciach Księżyca zostało podważone przez specjalną komisję Międzynarodowej Unii Astronomicznej. W każdym razie członkowie tej komisji, kierowanej przez znanego astronoma amerykańskiego D. H. Menzela (*Smithsonian Astrophysical Observatory*), nie mogli ich zidentyfikować na mapie ACIC (*Aeronautical Chart and Information Center*), opracowanej w oparciu o zdjęcia otrzymane za pomocą sond „Lunar Orbiter". Wstępna bowiem analiza tych zdjęć zdawała się wskazywać, że Arthur i jego współpracownicy brali za wały górskie kraterów nieregularne wzniesienia. Ale ponieważ nazwy nadane rzekomo nieistniejącym — jak się przekonamy — kraterom były już zatwierdzone przez Międzynarodową Unię Astronomiczną (Hamburg 1964), postanowiono wykorzystać je dla kraterów odwrotnej strony Księżyca (2). Wśród niezidentyfikowanych kraterów znalazł się także krater Banachiewicza, toteż naszemu astronomowi przydzielono nowy krater. Leży on na niewidocznej z Ziemi półkuli Księżyca, na zachód od Oceanus Procellarum (współrzędne selenograficzne: 51 N, 135 W).

Ale cała ta operacja była zupełnie niepotrzebna. Już bowiem w roku 1970 astronom amerykański E. A. Whitaker przedłożył wspomnianej komisji nowe zdjęcia brzegowych partii Księżyca, potwierdzające istnienie prawie wszystkich zakwestionowanych kraterów (3). W tej sytuacji zdecydowano, że nazwisko Banachiewicza nosił jednak będzie wskazany przez grupę Arthura krater, który — jak na początku notatki wspomniano — położony jest tuż przy północno-zachodnim brzegu Mare Smythii (współrzędne selenograficzne: 5 N, 80 E). A zatem krater noszący nazwisko twórcy rachunku krakowianowego leży na widocznej półkuli Księżyca, a nie na jego odwrotnej stronie, jak wynikałoby to z niektórych map wydanych po roku 1970. To samo zresztą dotyczy pięciu następujących kraterów (w nawiasach podano ich aktualne współrzęd-

**) Wykryto ponadto cykle (rytmy) liczące 40 700 lat i 18 500 lat: patrz np. W. Stachlewski *Problemy Nr 1*, 15, 1978 (przypis redakcji).

ne: Boltzmann (74 S, 93 W), Hedin (3 N, 76 W), Lamarck (22 S, 70 W), Rayleigh (29 N, 90 E) i Riemann (40 N, 88 E).

(1) Brzostkiewicz S. R., *Urania*, 1966, **37**, Nr 7/8, p. 199.
(2) Menzel D. H., *Report of the Working Group of IAU Commission 17, The Moon*, Brighton 1970, p. 39.
(3) Menzel D. H. et al., *Space Science Reviews*, 1971, **12**, No 2, p. 139.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Życie na Jowiszu — możliwe lecz mało prawdopodobne

Dyskusje nad istnieniem życia na Jowiszu zakładają ziemskie rozumienie pojęcia „życie", a zatem właściwe dla niego prawidła i mechanizmy. Taki punkt widzenia oznacza akceptację ograniczeń narzuconych przez warunki fizyczne panujące na planecie, np. ciśnienie. Ponieważ badania laboratoryjne udowodniły niszczące dla molekuł składowych organizmów żywych (np. protein) działanie ciśnień rzędu kilku tysięcy atmosfer, życie na Jowiszu — jeśli w ogóle — egzystować może jedynie w jego atmosferze, na głębokości kilkuset kilometrów. Jako że w tym miejscu nie może istnieć prawdopodobnie żadna powierzchnia stała, ewentualne organizmy muszą być dostatecznie małe by móc unosić się w intensywnych na Jowiszu prądach atmosferycznych (lub fruwać oczywiście). Jeśli z atmosfery planety wybrać warstwę o grubości uzależnionej od przyjętego dla istnienia życia przedziału temperatur, powiedzmy od 0 do 100°C, wtedy okaże się, że drugi zasadniczy parametr fizyczny — ciśnienie, zmienia się wewnątrz niej w dopuszczalnych dla życia granicach, osiągając w zależności od głębokości wielkość 5—10 razy przekraczającą ciśnienie atmosferyczne na Ziemi. Gdyby w tej warstwie powstały formy ożywione podobne do mikroorganizmów, wtedy dzięki swojej zdolności do szybkiej, bo wymagającej jedynie godzin lub dni reprodukcji, mogłyby one tam przetrwać, mimo iż część populacji ulegałaby ciągłej zagładzie wskutek działania cyrkulacji atmosferycznej, wynoszącej ją do rejonów niesprzyjających życiu. Czy życie mogło jednak tam powstać w czasie trwającej ponad 4 miliardy lat historii planety? Dwa zasadnicze argumenty przemawiające przeciwko takiej możliwości to:

— duży udział wodoru w atmosferze planety, który mógł obniżyć stężenie abiogennych cząsteczek organicznych do wartości uniemożliwiających reakcje między nimi, oraz

— intensywna cyrkulacja atmosferyczna, która mogła nadążać z wynoszeniem takich cząsteczek z obszarów o umiarkowanym ciśnieniu i temperaturze, a przez to powodować ich destrukcję.

Powstaniu życia w atmosferze Jowisza sprzyjają z kolei:

— ogromne ilości niezbędnych do tego surowców (amoniaku, metanu i wody),

— wystarczający dla przebiegu reakcji chemicznych dopływ energii,

— obecne w atmosferze cząsteczki stałe i ciekłe chroniące molekuły organiczne przed rozproszeniem w morzu jowiszowego wodoru i umożliwiające oddziaływania między nimi.

Przeprowadzone w laboratoriach ziemskich eksperymenty symulujące warunki istniejące w atmosferze Jowisza wykazały, że przy wystarczającym dopływie energii powstać w niej mogły bardzo złożone molekuły organiczne, nawet aminokwasy. Z drugiej strony, ze względu na

obfitość wodoru, ich stężenie mogło być niewystarczające dla przebiegu prebiologicznej ewolucji chemicznej. Pojawienie się życia na Jowiszu wymagałoby prawdopodobnie funkcjonowania mechanizmów zarówno umożliwiających koncentrację silnie rozproszonych molekuł organicznych jak i chroniących je od zniszczenia przez długie okresy czasu. Konieczna wydaje się być także obecność wody w stanie ciekłym — rozpuszczalnika, w którym molekuły mogłyby ze sobą reagować. Nie wiadomo czy w tamtejszej intensywnie cyrkulującej atmosferze istnieje taki umiarkowany temperaturowo i zarazem spokojny i zawierający wodę rejon. Na tak wielkiej planecie jak Jowisz można jednak spotkać ogromnie różnorodne środowisko — twierdzi dr Cyryl Ponnamperuma, główny specjalista NASA w zakresie egzobiologii planetarnej.

Większość wątpliwości bazuje na przekonaniu, iż do powstania bardzo złożonych bloków składowych materii ożywionej, a potem jeszcze bardziej skomplikowanych struktur, które byłyby już obdarzone zdolnością samoreplikacji, konieczne są okresy czasu rzędu setek tysięcy jeśli nie milionów lat. Uniemożliwiać by to miały zmienne wskutek cyrkulacji warunki termiczne w atmosferze Jowisza. Zdaniem dr Ponnamperumy, powstanie życia na planecie może jednak zależeć nie tyle od ogromnych okresów czasu, co raczej od ilości dokonanych przez naturę operacji „wymieszania" odpowiednich składników we właściwym środowisku. Biliony czy tryliony prób również mogą doprowadzić do powstania cząsteczek niezbędnych dla późniejszej biogenezy. Zauważył on jednocześnie, że czas rozkładu złożonych molekuł organicznych obecnych na pierwotnej Ziemi mógł sięgać jedynie kilku czy kilkudziesięciu lat — a jednak życie na niej powstało.

Rozkład metanu zawartego w atmosferze Jowisza, zachodzący pod działaniem nadfioletowej składowej promieniowania słonecznego, jest źródłem niewielkich ilości etanu i acetylenu wykrytych w tamtejszej stratosferze. Przy okazji powstawać mogą również proste cząsteczki organiczne. Uważa się, że czerwone zabarwienie niektórych połaci stratosfery wywołane jest obecnością związków organicznych, połączonych ze spolimeryzowanymi przez nadfiolet związkami zawierającymi siarkę. Zabarwiony materiał znajdujący się w atmosferze może się tam zbierać i ewentualnie opadać do szybciej cyrkulujących niższych warstw, z których byłby wciągany jeszcze niżej i rozłożony w panującej tam wysokiej temperaturze. Jeśli ów proces wymaga czasu rzędu miesięcy wtedy wydajność tworzenia materiału barwnego pod działaniem promieniowania nadfioletowego jest wystarczająca, żeby jego zasób był stale odnawiany. Jeśli jednak przyjąć, że cyrkulacja pionowa zachodzi szybciej, wtedy fotochemiczne efekty działania nadfioletu okazują się niewystarczające dla wytłumaczenia obecności chmur zawierających spolimeryzowane związki siarkowe i organiczne. W tym przypadku materiał barwny mógłby powstawać pod wpływem składowej widzialnej promieniowania Słońca. Rzecz w tym, że jedyne znane nam mechanizmy wykorzystujące zakres widzialny to mechanizmy biologiczne. Obliczenia wykazują, że zdolne do fotosyntezy organizmy obecne w dolnych warstwach atmosfery Jowisza mogłyby być przyczyną czerwonego zabarwienia chmur — nawet przy większym tempie cyrkulacji atmosfery. Ponieważ mikroorganizmy (przynajmniej te znane na Ziemi) cechują się bardzo krótkimi czasami wzrostu i reprodukcji, mogą się rozmnażać w ogromnym tempie. Jeśli tylko dysponują one wystarczającymi zasobami pożywienia i energii, wtedy populacja mogłaby ulegać stałemu odnawianiu, mimo wspomnianej cyrkulacji.

Zagadnienie życia na Jowiszu ma jeszcze drugi aspekt: realna jest groźba wprowadzenia do atmosfery planety mikroorganizmów znajdujących się na niedokładnie wysterylizowanych próbnikach ziemskich. Problem ten wymaga szczególnej uwagi i specjalnych programów zabezpieczających.

P. Molton, C. Ponnamperuma, *Nature*, vol. 238, 277, 1972.
W. F. Libby, *Origins of life*, vol. 5, 483, 1974.
B. A. Sodek, .J C. Redmond, *Bioscience*, vol. 17, 97, 1967.
P. H. Deal, K. A. Souza, H. M. Mack, *Origins of life*, vol. 6, 561, 1975.
C. Ponnamperuma, *Icarus*, vol. 29, 421, 1976.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Wyrzut odłamków skalnych na Księżycu na odległość 3000 km

Do czasu dostarczenia przez załogę „Apollo 16" próbek gruntu z okolicy krateru Dakarta w górzystej części środkowej uważano, że rejon ten jest strefą młodego wulkanizmu, jednak po zbadaniu tych próbek okazało się, że nie są one bynajmniej pochodzenia wulkanicznego.

Na corocznej księżycowej konferencji w czerwcu 1973 r. uczeni amerykańscy wysunęli przypuszczenie, że odłamki skał z rejonu lądowania załogi Apollo w kraterze Dekarta nie są miejscowego pochodzenia. Prawdopodobnie znalazły się tam na skutek wyrzutów skał przy tworzeniu się Mare Imbrium a są produktem wyrzutów z Mare Orientalis, powstałego na skutek uderzenia olbrzymiego kosmolitu.

Taki wniosek nasuwał się, gdy się okazało, iż odłamki dostarczone przez załogę „Apollo 14" z Mare Imbrium różnią się w sposób istotny od próbek wziętych przez członków „Apollo 16".

Autorzy wspomnianego referatu uważają, że te obce skały wzięte z wyżyny centralnej okolicy krateru Dekarta pochodzą z oddalonego o 3000 kilometrów Morza Wschodniego, skąd wyrzucone zostały na skutek spadku kosmolitu; wyrzucone zostały one na loty suborbitalne, osiągając większe kąty w stosunku do powierzchni Księżyca i wystarczające do tego prędkości.

Science Nems, 1973, **103**, 11.

JERZY POKRZYWNICKI

KRONIKA PTMA

Od Redakcji

Z przyczyn technicznych Komunikat nr 10/77 Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca i Raport X-1977 o radiowym promieniowaniu Słońca, jak również przewidywane momenty zakryć gwiazd przez Księżyc nie mogły się ukazać w niniejszym numerze; zamieszczone będą w numerze następnym.

Począwszy od stycznia 1978 r. druk „Uranii" przejmuje Drukarnia Związkowa w Krakowie, w związku z czym materiały do druku skła-

dane są z większym wyprzedzeniem. Zmianie ulega również cena pojedynczego numeru „Uranii" — zł 8,— (zamiast 6,— zł). Warunki prenumeraty podane są na ostatniej stronie zeszytu grudniowego.

Z obrad Zarządu Głównego PTMA

W dniu 23 października 1977 r. odbyło się plenarne posiedzenie Zarządu Głównego, na którym omówiono m. in. plan działalności na rok 1978. Uchwalono, że w dniach 18—19 lutego 1978 r. odbędzie się w ramach akcji „Kopernik 505 — Olsztyn" zjazd Prezesów Oddziałów PTMA i posiedzenie Zarządu Głównego w Olsztynie, a w dniach 26—27—28 maja — jubileuszowy zjazd z okazji 10-lecia akcji „Operacja 1001 — Frombork" we Fromborku. Szczegółowy program rozesłany będzie do zainteresowanych.

Komunikujemy również, że w początku roku ukażą się dwa numery „The Astronomical Reports", zawierające prace naukowe członków naszego Towarzystwa.

Zygmunt Kędzierski 1905 — 1977

Z zaskoczeniem i głębokim bólem przyjęło liczne grono toruńskich miłośników astronomii wiadomość o śmierci Kolegi Zygmunta Kędzierskiego.

Zygmunt Kędzierski urodził się w miejscowości Wirki w województwie poznańskim w dniu 9 października 1905 roku w rodzinie ziemiańskiej. Wykształcenie podstawowe zdobył w rodzinnych Wirkach, a średnie w Gimnazjum w Szamotułach. Później pracuje jako wykładowca-instruktor w Wojskowej Szkole Łączności w Toruniu. W czasie wojny jest internowany na Węgrzech. Tam zwraca swe zainteresowania ku gwiazdom. Studiowanie zjawisk na kopule niebios, która ogarniała przecież i okupowany Kraj, daje Mu świadomość łączności z pozostałą w Polsce żoną i resztą rodziny.

Po powrocie do Polski, zaraz po wojnie, rozpoczyna Zygmunt Kędzierski pracę w Energetyce. Najpierw przez 5 lat jest kierownikiem placówki energetycznej w Chełmży. Później przez 20 lat, aż do przejścia na emeryturę w styczniu 1971, kieruje Laboratorium Energetycznym Zakładu Energetycznego w Toruniu. Do końca życia jest czynny zawodowo w Powszechnej Spółdzielni Spożywców.

Wygnańcze zainteresowania gwiazdami oraz pasja zbliżania wiedzy o ciałach niebieskich innym trwały nadal i przerodziły się następnie w prawdziwą pasję. Wkrótce po utworzeniu Oddziału PTMA w Toruniu wstępuje formalnie w nasze szeregi. Przez przeszło 22 lata, wraz ze swą żoną Marią, jest aktywnym działaczem naszego Towarzystwa. Przez przeszło 6 lat siedzibą naszego Oddziału jest Ich mieszkanie. Przez wiele kadencji Zarządu Oddziału Toruńskiego PTMA Zygmunt Kędzierski pełnił odpowiedzialną funkcję skarbnika. Był gospodarzem naszego lokalu — i w Domu Kopernika i w obecnej siedzibie. Był organizatorem wielu naszych inicjatyw i imprez. Jego działalność i postawa przysporzyła nam wielu nowych członków. Zawsze mogliśmy liczyć na Jego inicjatywę, życzliwą i usłużną pomoc, odpowiedzialne załatwienie bieżących spraw.

Za swoją działalność społeczną Zygmunt Kędzierski został odznaczony Srebrnym Krzyżem Zasługi, srebrną i złotą Honorową odznaką PTMA, medalami Kopernikowskimi Ogólnopolskiego i Toruńskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu oraz wielokrotnie dyplomami PTMA.

Zmarł w Toruniu w dniu 16 marca 1977.

Prawość Jego charakteru i szlachetna dobroć pozostaną dla nas na zawsze wzorem do naśladowania.

ANDRZEJ WOSZCZYK

Wacław Zawidzki 1902 — 1977

Z głębokim żalem zawiadamiamy, że w dniu 17 września 1977 r. zmarł długoletni członek Oddziału Poznańskiego PTMA — Wacław Zawidzki.

Zmarły przez wiele lat był członkiem Zarządu, w którym pełnił funkcję skarbnika, a ostatnio był przewodniczącym Komisji Rewizyjnej. Był odznaczony Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski oraz Srebrną Honorową Odznaką PTMA.

W zmarłym straciliśmy członka-założyciela Oddziału w 1947 roku. Członka zdyscyplinowanego i bardzo zaangażowanego, oddanego bez reszty sprawom naszego Towarzystwa.

Prezes Oddziału Poznańskiego PTMA
Prof. dr hab. *BOHDAN KIEŁCZEWSKI*

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Andrzej Olszewski **Na Tropie Kosmicznych Braci** — Krajowa Agencja Wydawnicza, seria „Zdarzenia, Sensacje, Zagadki!?", Warszawa 1977, stron 104, nakład 50 350 egz., cena zł 12,—.

W tej niewielkiej książeczce składającej się z sześciu rozdziałów zawarte są niemal wszystkie „wstrząsające" rewelacje na temat hipotetycznych cywilizacji pozaziemskich oraz pewna ilość wiadomości astronomicznych i astronautycznych, a także opisy na serio już traktowanych prób nawiązania łączności międzycywilizacyjnej. W odróżnieniu jednak od bezkrytycznych entuzjastów Kontaktu (przez duże K, oczywiście) Andrzej Olszewski odnosi się z dużym sceptycyzmem do owych, wywrzaskiwanych niekiedy bez najmniejszej potrzeby, rewelacji o pobycie na Ziemi przybyszów z innych światów, zaś zagadnienia ściśle naukowe stara się relacjonować rzetelnie i zwięźle, bez wdawania się w nużące szczegóły zbyteczne w tego rodzaju popularnej publikacji.

Układ książki jest tak dostatecznie przejrzysty, że pozwala na przedstawienie kolejnych rozdziałów tworzących jakby odrębne relacje-eseje.

Opowieść rozpoczyna krótka inwokacja zatytułowana „Poszukiwania Towarzyszy Podróży", której pierwsze zdanie jest nader wymowne: „Homo Sapiens nigdy nie mógł się pogodzić z samotnością swego gatunku". To proste zdanie wyjaśnia prawie wszystko. Krótko i jednoznacznie — bez wdawania się w pseudofilozoficzny bełkot. I tylko w celu zilustrowania tej tezy Autor przebiega myślą przez wspaniały skądinąd świat mitów, baśni, podań i utopii, których zadaniem było (między innymi) wypełnić pustkę egzystencji człowieka, odeprzeć napawającą lękiem samotność. Lecz ten inny świat, istniejący najczęściej poza naturalnym porządkiem rzeczy, nie wystarczał nawet Starożytnym

i już w zamierzchłej przeszłości wysnuwano hipotezy o „mnogości zaludnionych światów".

Trzeba tu dodać, że do końca XIX wieku przeświadczenie o gęstym „zaludnieniu" Wszechświata było tak ogromne, iż uchodziło niemal za pewnik. Wiek XX zrewidował te poglądy. Okazało się, że jesteśmy raczej samotni, a inne cywilizacje — o ile istnieją — stanowią izolowane oazy zrzadka rozsiane w bezmiarze oceanu czasu i przestrzeni. Tak, również czasu! — proszę sobie przypomnieć hipotezę von Hoernera o krótkowieczności poszczególnych cywilizacji.

Taki stan rzeczy zaniepokoił co poniektórych ortodoksyjnych wyznawców „mnogości zaludnionych światów" — i jakby chcąc zagłuszyć własny strach przed ową dojmującą pustką poczęto w ostatnich dziesięcioleciach głośno wykrzykiwać o codziennej niemal (i to od tysiącleci) obecności Kosmitów na Ziemi, tylko że... niejawnej — przy czym największą wrzawę czynili (i czynią) najmniej kompetentne osoby.

Zagadnieniu obecności na Ziemi Kosmitów poświęcone są dwa kolejne rozdziały: „Czy oni tu byli...?" oraz „Czy oni tu są?". Pierwszy z wymienionych rozdziałów otwiera rzeczowa relacja dotycząca upadku Meteorytu Tunguzkiego, po czym — jakby dla kontrastu — Autor przedstawia również znane rewelacje von Dänikena oraz R. Charroux na temat kamieni z Ica dra Cabrery — więcej w tych rewelacjach mistyfikacji i pobożnych życzeń niż prawdziwie rzetelnych dowodów. Autor przedstawia również działalność Ancient Astronaut Society uprawiającej „kosmoarcheologię" na zasadzie dowolnych spekulacji myślowych i luźnych skojarzeń — nic więc dziwnego, że Autor wielce sceptycznie ocenia poczynania tego stowarzyszenia mając je za science-fiction. Właściwie należałoby te pomysły określić jako non-science-fiction.

Czwarty rozdział traktuje o Niezidentyfikowanych Obiektach Latających (UFO) czyli o „latających talerzach" i jest krytycznym omówieniem najbardziej znanych i najbardziej wiarogodnych relacji o niewyjaśnionych dotąd fenomenach. Niewyjaśnionych, co nie oznacza, że mamy prawo utrzymywać, iż sprawcami tych wszystkich zdarzeń są przybysze z Kosmosu.

Następny rozdział „Sygnały życia" porusza pewne zagadnienia z zakresu egzobiologii, a zwłaszcza sprawę meteorytów zawierających związki organiczne. Okazało się jednak, że ich obecność da się wyjaśnić w sposób naturalny jako rezultat samorzutnego łączenia się pierwiastków w skomplikowane związki chemiczne. Oczywiście pozwala to bliżej poznać mechanizm powstawania życia, nie przesądza jednak o istnieniu Kosmitów.

W tym samym rozdziale Autor omawia sprawę wtórnych impulsów wraz z interpretacją, jaką podał D. Lunan dla sekwencji opóźnień. Nie jest to, jak wiemy, jedyna interpretacja — co więcej, jest ona już uważana za przestarzałą.

Ponadto — nadal w tym samym rozdziale — wspomina Autor o Programie OZMA oraz związane z tym programem odkrycie pulsarów. Rozdział kończą uwagi o projekcie „Cyclops" i o astroinżynierii.

Rozdział „Tu mówi Ziemia..." jest niemal dokładną inwersją poprzedniego rozdziału i zawiera opisy najróżnorodniejszych projektów zakomunikowania Kosmosowi, że istniejemy.. Z rozdziałem tym łączy się tematyka ostatniego rozdziału „Szansa kontaktu", czyli właściwe rozważania „o mnogości zaludnionych światów".

Czym wyróżnia się omawiana książka spośród wielu jej podobnych? Przede wszystkim zwięzłością narracji i — co najważniejsze — kryty-

cyzmem, jak to już było nieraz wspomniane. Autor nie popada w zgubną euforię, nie daje się zwieść na manowce statystyce i spekulacjom myślowym. Wręcz sucho relacjonuje najbardziej kontrowersyjne, czasem skrajnie różniące się hipotezy o istnieniu cywilizacji pozaziemskich, o „nawiedzaniu" Ziemi przez Kosmitów egzystujących w bliżej nieokreślonych rejonach Galaktyki.

Chciaż książce daleko do doskonałości (do czego zresztą nie pretenduje), chociaż tu i ówdzie trafiają się błędy formalne i merytoryczne (nieprawdą jest, że astroarcheologia zajmuje się dostarczaniem dowodów wizyty kosmicznych braci, jak to głosi podpis pod drugą ilustracją — wręcz przeciwnie: Kosmici wcale nie interesują astroarcheologów; zupełnie też jest błędny opis ostatniej ilustracji — białe kreseczki nie są bynajmniej galaktykami, są to jedynie umowne znaki naniesione już w procesie obróbki kliszy, a galaktykami są ledwie widoczne obiekty pomiędzy kreseczkami!), to jednak należy do prezentowanej książki odnieść się z uznaniem i polecić ją jako komentarz do twórczości Dänikena i jego rozlicznych naśladowców.

T. ZBIGNIEW DWORAK

Janusz Thor **Człowiek Poza Ziemią** — Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza, Warszawa 1976, stron 246, nakład 10 305 egz., cena zł 35,—. Ilustrował Szymon Kobyliński.

W zalewie informacji o nowych osiągnięciach astronautyki i astronomii książka Janusza Thora *Człowiek Poza Ziemią* przeszła prawie nie zauważona. Przyczyną tego jest również mały nakład oraz niezwykle „silna konkurencja", jaką możemy obserwować na rynku wydawniczym — przejawia się to w działalności wielu autorów popularyzujących zdobycze kosmiczne człowieka i problemy kontaktu z hipotetycznymi cywilizacjami pozaziemskimi (czy to w zamierzchłych czasach, czy to obecnie, czy też w przyszłości).

Przedstawiana książka jest w głównej mierze krótkim zarysem historii rakietnictwa i astronautyki poczynając od marzeń Starożytnych o lotach poza Ziemię aż po sukcesy kosmonautyki w ostatnich latach. Rozdziały od trzeciego do siódmego poświęcone są rozwojowi techniki rakietowej, przy czym jeden z rozdziałów zatytułowany „Granice Atmosfery" omawia badania górnych warstw atmosfery przy użyciu rakiet. Chociaż na kartach książki często spotkać można nazwiska polskie (Siemienowicz, Bem i inni) oraz szczegółowe omówienie wkładu myśli polskiej w rozwój rakietnictwa w minionych wiekach, to jednak Autor pomija niezrozumiałym milczeniem współczesne osiągnięcia polskiej techniki rakietowej. Dotyczy to szczególnie wspomnianego rozdziału „Granice Atmosfery", gdzie zabrakło chociażby podsumowania działalności doc. dra inż. Jacka Walczewskiego w dziedzinie konstrukcji rakiet meteorologicznych i badań górnej atmosfery.

Rozdział ósmy w całości poświęcony jest Księżycowi. Wyodrębnić w nim można część astronomiczną (w której omawiane są także różne hipotezy pochodzenia Księżyca) oraz część astronautyczną — Autor daje krótki przegląd wypraw bezludnych i załogowych podkreślając wielokrotnie tryumf rozumu i myśli technicznej nad zachowawczym, dogmatycznym spojrzeniem na świat. Jest to właściwie idea przewodnia przedstawianej książki: w każdym prawie rozdziale autor cytuje wypowiedzi niektórych naukowców odnoszących się — na przestrzeni dziejów —

negatywnie do zamiarów lotów atmosferycznych, potem pozaziemskich, wreszcie księżycowych i następnie rozprawia się z takimi poglądami podając konkretne osiągnięcia człowieka w danej dziedzinie, czym obnaża naiwność i absurdalność wypowiedzi i stwierdzeń wprowadzonych li tylko z własnego myślenia i nie popartych żadnym dowodem albo eksperymentem. Chociaż trzeba powiedzieć, że ten sposób demonstrowania ułomności myślenia (właściwej każdemu człowiekowi) nie wydaje się całkiem poprawny — łatwo jest być mądrym *post factum*, z perspektywy minionych wieków i z poziomu aktualnego stanu wiedzy — jednak Autora można spokojnie rozgrzeszyć z tego uchybienia, ponieważ nie chodziło mu o naśmiewanie się z cudzych błędów, lecz o pokazanie jak to, co wydawało się niemożliwe, stało się możliwe; należy się cieszyć, że jesteśmy tego świadkami.

Po rozdziale przedstawiającym w wielkim skrócie problemy nawigacji międzyplanetarnej i zachowania się organizmu ludzkiego w warunkach podróży kosmicznej Autor niespodziewanie przechodzi do omawiania tajemnicy „latających talerzy" i związaną z tym hipotezą odwiedzania Ziemi przez bliżej nieokreślonych Kosmitów. Autor w tej delikatnej kwestii nie zajmuje zdecydowanego stanowiska, lecz przytacza raporty, wypowiedzi i poglądy innych osób niejako zawodowo zajmujących się problemem UFO (NOL). Niektóre z cytowanych raportów są niezwykle sugestywne — niestety, ciągle jeszcze brak „koronnego" dowodu obecności Innych na Ziemi, mimo iż kilka procent sygnalizowanych zjawisk i „spotkań" nie da się wyjaśnić na obecnym etapie rozwoju nauki.

Nawiasem mówiąc zapanowała od stuleci istna psychoza: w XIII—XIV wieku były latające wiedźmie, w XVII i w XVIII — Latający Holender, obecnie zaś latające talerze... Czyżby w samej rzeczy człowiekowi niezbędny był margines tajemniczości i irracjonalizmu?

Dwa ostatnie rozdziały poświęcone są perspektywom dnia jutrzejszego na tle współczesnych osiągnięć kosmonautki (wspólny lot Apollo — Sojuz), astronomii i fizyki. Autor ponownie porusza problem życia poza Ziemią, daje pobieżny przegląd naszego Układu Słonecznego, wkracza na śliską ścieżkę interpretacji znalezisk archeologicznych mających jakoby świadczyć o przebywaniu w przeszłości na Ziemi przybyszów z innych światów (tzw. fantastyczna archeologia). Dotyczy to szczególnie hipotetycznego lądowiska na płaskowyżu Nazca, tylko Autor zapomniał dodać, że „lądowisko" to mogłoby służyć jedynie kosmicznym... krasnoludkom.

Nieścisłości i uchybień, poważniejszych niż przytoczona, jest w książce więcej. Należą do nich m. in. następujące stwierdzenia:

Str. 15 — omawiając prędkość ucieczki (11,18 km/sek.) Autor pisze, że ciało wyrzucone z mniejszą szybkością opadnie na Ziemię, co w danym przypadku nie zawsze jest słuszne. Błąd swój autor poprawia na str. 18 i 19 w tym miejscu dopiero wprowadzając ścisłe rozróżnienie między pierwszą (7,9 km/sek.) a drugą (11,18 km/sek.) prędkością kosmiczną.

Str. 219 — rozważania na temat rakiety fotonowej są niedopuszczalnie uproszczone, podczas gdy sama idea takiej rakiety ciągle jeszcze tkwi pod znakiem zapytania.

Str. 220 i 221 — teoria względności potraktowana została nader ulgowo, a przez to bałamutnie. Zagadnienie dylatacji czasu w poruszających się obiektach jest o wiele bardziej skomplikowane, niż się to Autorowi wydaje.

Str. 226 — Autor podaje przestarzałą informację o okresie ruchu wirowego Merkurego i nieprawdą jest, że Merkury jedną stroną jest zawsze zwrócony ku Słońcu.

W sumie (jeśli odrzucimy błędy) książka J. Thora jest pierwszą bodajże próbą popularnego, syntetycznego ujęcia problemów rakietnictwa, astronomii, kosmonautyki i kontaktów z cywilizacjami pozaziemskimi. Obszerna to tematyka, więc nic dziwnego, że pewne partie książki napisane są dość chaotycznie, niektóre zagadnienia potraktowane są pobieżnie. Jak dotąd brak jest jednak takiej książki, która ujmowałaby łącznie wszystkie cztery wymienione problemy. Słynna książka prof. J. Szkłowskiego *Wszechświat. Życie. Rozum* — odznaczająca się poza wszystkim wysokim poziomem przekazu — zawiera tylko trzy z wymienionych tematów nie poruszając prawie zupełnie problemów rakietnictwa. Książka J. Thora nie mogąca się przecież równać z książką J. Szkłowskiego pokazuje jednak, jak konieczne staje się napisanie przez specjalistę, lub raczej grupę specjalistów, pracy popularnonaukowej wyczerpująco przedstawiającej historię i problemy rakietnictwa i kosmonautyki, astronomii i astroarcheologii, egzobiologii i kontaktów (hipotetycznych bądź przyszłych) z przedstawicielami innego rozumu.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski — Luty 1978 r.

Słońce

Z dnia na dzień świeci w południe coraz wyżej nad horyzontem, wznosząc się po ekliptyce w kierunku punktu równonocy wiosennej. W związku z tym w ciągu miesiąca dnia przybywa prawie o godzinę i trzy kwadranse: w Warszawie 1 lutego Słońce wschodzi o 7^h18^m, zachodzi o 16^h23^m, a 28 lutego wschodzi o 6^h25^m, zachodzi o 17^h13^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb.

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

Data 1978	P	B_0	L_0	Data 1978	P	B_0	L_0
II 1	—12°28	—6°06	165°54	II 17	—18°16	—6°93	314°86
3	—13·08	—6·20	139·20	19	—18·79	—7·00	288·52
5	—13·86	—6·33	112·87	21	—19·40	—7·06	262·18
7	—14·64	—6·45	86·54	23	—19·99	—7·12	235·84
9	—15·38	—6·56	60·20	25	—20·56	—7·16	209·50
11	—16·11	—6·66	33·88	27	—21·10	—7·20	183·16
13	—16·82	—6·76	7·54	III 1	—21·61	—7·22	156·82
15	—17·50	—6·85	341·20	3	—22·10	—7·24	130·46

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
14d2h41m — helograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca noce będą ciemne, bezksiężycowe, bowiem kolejność faz Księżyca jest w lutym następująca: ostatnia kwadra 1^d1^h, nów 7^d16^h, pierwsza kwadra 14^d23^h, pełnia 23^d2^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 5, a najdalej 17 lutego. Wędrując wśród gwiazd tarcza Księżyca zakryje 16 lutego Aldebarana, najjaśniejszą gwiazdę w gwiazdozbiorze Byka; zjawisko to widoczne będzie na Syberii, w Ameryce Północnej i w północno-zachodniej Europie.

Planety i planetoidy

Przez całą noc możemy obserwować Marsa, który świeci w gwiazdozbiorze Bliźniąt jak czerwona gwiazda około —0.7 wielkości; Mars oddala się już od Ziemi i w ciągu miesiąca blask jego nieco słabnie. Jowisz zachodzi po północy, a świeci na granicy gwiazdozbiorów Byka i Bliźniąt jak gwiazda —2 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn widoczny jest przez całą noc w gwiazdozbiorze Lwa jako gwiazda +0.3 wielkości. Uran wschodzi nad ranem, ale świeci nisko w gwiazdozbiorze Wagi jako słaba gwiazdka 6 wielkości. Rankiem także widoczny jest Pluton na granicy gwiazdozbiorów Panny, Warkocza Bereniki i Wolarza, ale można go obserwować tylko przez duże instrumenty jako gwiazdę 14 wielkości. Pozostałe planety są niewidoczne.

* *
*

1^d O 7^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. Wieczorem 2 księżyc Jowisza przechodzi na tle tarczy planety; obserwujemy początek przejścia cienia tego księżyca o 18^h31^m, koniec przejścia samego księżyca 2 o 19^h19^m i koniec przejścia cienia o 21^h12^m.

3^d13^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

$3/4^d$ Od 22^h29^m do 23^h29^m po skraju tarczy Jowisza wędruje cień jego 4 księżyca. Do brzegu tarczy planety zbliżają się dwa księżyce i obserwujemy jeszcze początek ich zakrycia przez tarczę Jowisza: o 1^h13^m księżyca 1, a o 1^h44^m księżyca 3.

$4/5^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 22^h22^m, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 23^h20^m; księżyc kończy przejście o 0^h35^m, a cień o 1^h33^m.

5^d O 19^h40^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety. Po przejściu przez strefę cienia księżyc ten pojawi się nagle z drugiej strony tarczy w niewielkiej odległości od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą); koniec zaćmienia nastąpi o 22^h55^m.

6^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: księżyca 1 o 19^h2^m, jego cienia o 20^h2^m. Do brzegu tarczy planety zbliża się natomiast księżyc 2; początek jego zakrycia przez tarczę Jowisza obserwujemy o 24^h1^m.

7^d Na tle tarczy Jowisza przechodzi jego księżyc 3; koniec tego przejścia obserwujemy o 18^h18^m, ale cień księżyca 3 wędruje po tarczy Jowisza dopiero od 19^h27^m do 22^h29^m.

8^d Księżyc 2 i jego cień wędrują na tle tarczy Jowisza. Księżyc 2 rozpocznie przejście o 19^h3^m, a cień tego księżyca pojawi się na tarczy planety o 21^h9^m; księżyc kończy przejście o 21^h42^m, a jego cień o 23^h49^m.

11/12^d Obserwujemy początek przejścia księżyca 1 (o 0^h11^m) i jego cienia (o 1^h15^m) na tle tarczy Jowisza.

12/13^d Obserwujemy początek zakrycia i koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten skryje się za brzegiem tarczy planety o 21^h30^m, a wychyli się nagle z cienia planety o 0^h50^m.

13^d Księżyc 1 i jego cień wędrują po tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca 1 o 18^h38^m, jego cienia o 19^h44^m; koniec przejścia księżyca o 20^h51^m, a cienia o 21^h57^m.

14^d Księżyc 1 ukryty jest w cieniu Jowisza, a księżyc 3 zbliża się do brzegu tarczy. O 18^h59^m księżyc 3 rozpocznie przejście na tle tarczy Jowisza. O 19^h19^m obserwujemy koniec zaćmienia księżyca 1. O 21^h56^m nastąpi koniec przejścia księżyca 3, a o 23^h28^m na tarczy planety pojawi się cień tego księżyca.

15^d Obserwujemy początek przejścia księżyca 2 (o 21^h29^m) i jego cienia (o 23^h46^m) na tle tarczy Jowisza.

16^d O 3^h bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Syberii, w Ameryce Północnej i w północno-zachodniej Europie. O 5^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

17^d O 7^h Mars w złączeniu z Polluksem, jedną z dwóch jasnych gwiazd w gwiazdozbiorze Bliźniąt (w odl. 3°); o 12^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. O 20^h36^m obserwujemy koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza; pojawi się on nagle z cienia planety w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą).

19^d O 18^h Uran nieruchomy w rektascensji; o 21^h Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 9°. O $2\ ^h20^m$ obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

20^d O 3^h Jowisz nieruchomy w rektascensji. Wieczorem księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; początek przejścia księżyca o 20^h29^m, jego cienia o 21^h39^m, koniec przejścia księżyca o 22^h42^m, a cienia o 23^h52^m.

21^d O 21^h14^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza, a o 22^h41^m początek przejścia księżyca na tle tarczy planety.

22$^d15^h$ Saturn w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. Do brzegu tarczy Jowisza zbliża się jego księżyc 2 i o 23^h58^m rozpocznie przejście na jej tle.

24^d O 18^h6^m nastąpi początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 23^h13^m koniec zaćmienia tego księżyca.

25^d Księżyc 3 Jowisza jest niewidoczny w pobliżu planety; o 20^h44^m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca: pojawi się on z cienia planety w odległości większej niż średnica tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

27$^d4^h$ Górne złączenie Merkurego ze Słońcem. Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy początek przejścia: księżyca o 22^h21^m, jego cienia o 23^h34^m.

28$^d13^h$ Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. O 19^h40^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 23^h10^m koniec zaćmienia tego księżyca. W tym czasie księżyc 4 jest najbardziej oddalony od brzegu tarczy, ale o 23^h44^m zniknie nagle w cieniu planety (początek zaćmienia).

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

A. Szpilewski — What is the stellar magnitude?

K. Borkowski — Sunspots, ice ages and forecasts.

Chronicle — Localization of the Banachiewicz's crater — The life on the Jupiter — possible but low probable.

PTMA Chronicle.

New Books.

Astronomical Calender.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Шпилевски — Что такое звёздная величина?

К. Борковски — Солнечные пятна, ледниковые периоды и прогнозы.

Хроника: Локализация кратера Банахевича — Жизнь на Юпитере — возможно, но мало вероятно.

Хроника Общества.

Новые книги.

Астрономический Календарь.

Errata

Nr 11/1977 okładka (zachód Słońca na Marsie): ilustracja obrócona o 180°.

Nr 12/1977, str. 363, wiersz 12. Zamiast: Kapteyna ma być: Shapleya.

Pierwsza strona okładki: Nowa kopuła Obserwatorium Astronomicznego w Biurakanie koło Erewania (Armenia, ZSRR) mieszcząca 2,6 m teleskop.

Druga strona okładki: Teleskop o średnicy zwierciadła 2,6 m Obserwatorium Astronomicznego w Biurakanie koło Erewania (Armenia, ZSRR), który został oddany do użytku w październiku 1976 roku.

Trzecia strona okładki: Satelitarne zdjęcie krateru wulkanicznego w Nowej Zelandii; najwyższa jego część pokryta jest śniegiem.

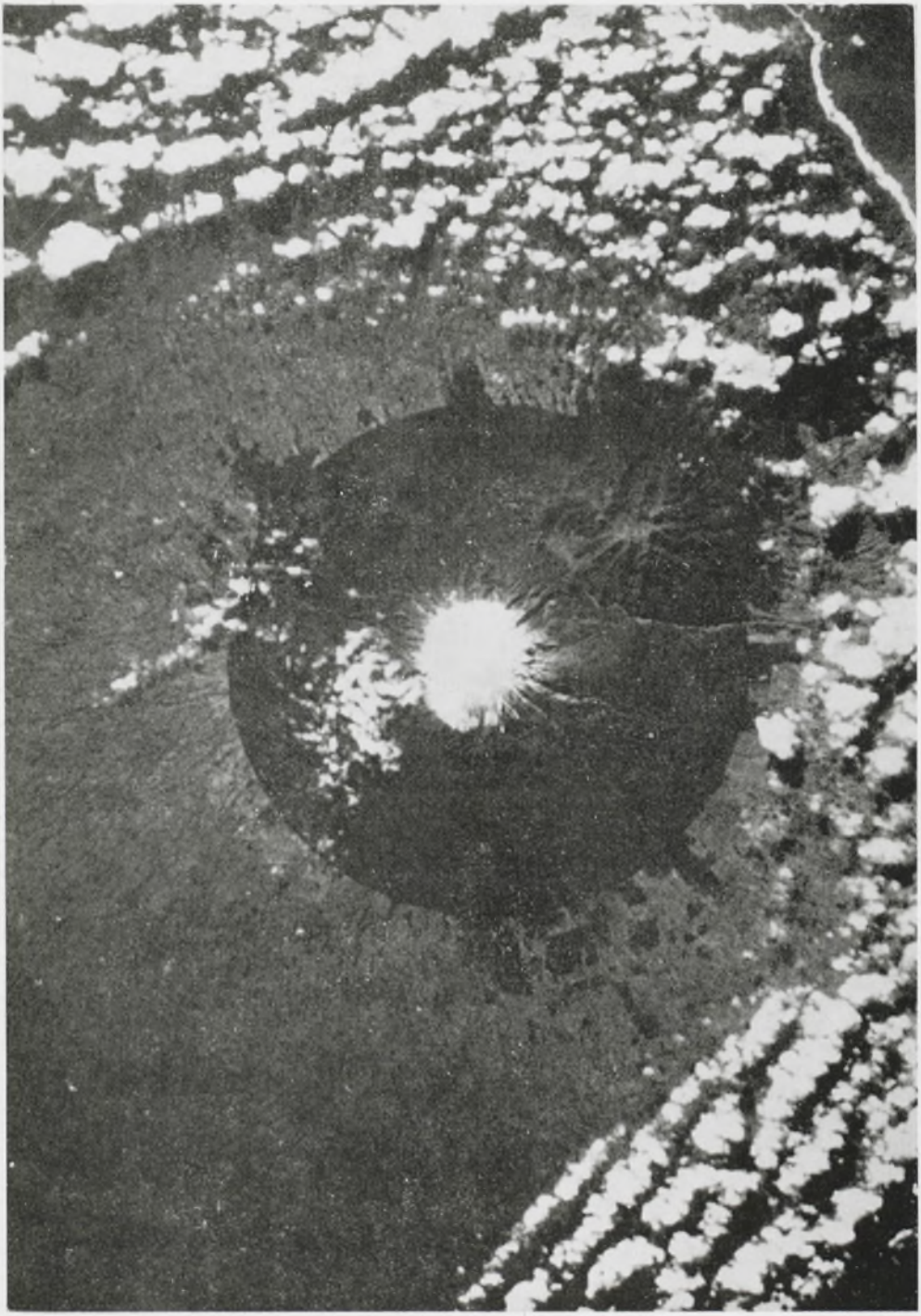
Czwarta strona okładki: Jeszcze jedna fotografia satelity Marsa Phobosa złożona ze zdjęć wykonanych 27 maja 1977 roku przez Vikinga 1 z odległości około 300 km. Phobos ma kształt elipsoidy, której główne osie wynoszą mniej więcej 27, 21,5 i 19 km.

Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 238-92. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35. **Sekr. red.:** K. Złotkowski. **Red. tech.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: roczna zł 96,— dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

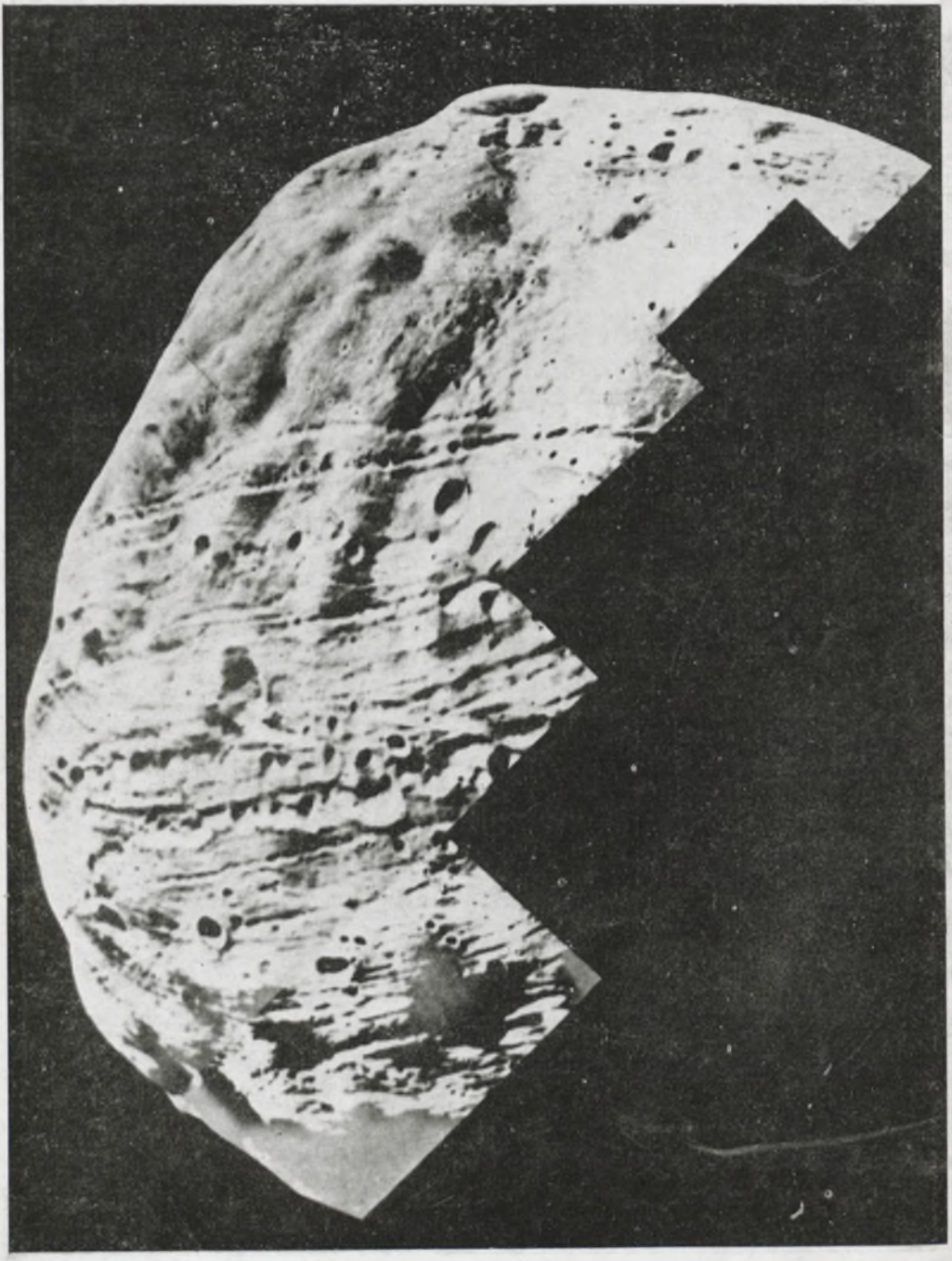
Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1978. Nakład 3.400 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61 × 86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 9599/77 — C-24 — 3.400

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



Cena zł 8.—



Indeks 38001