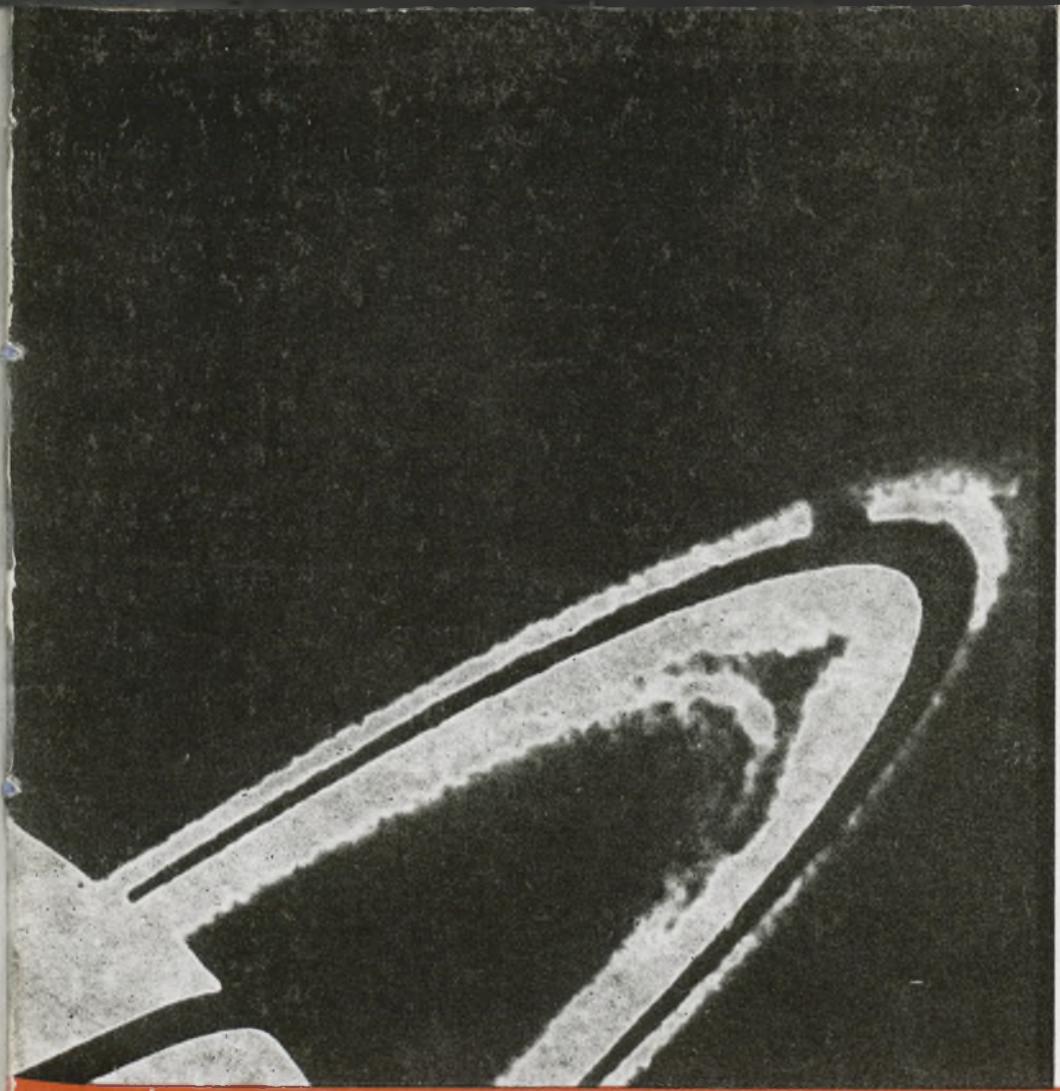


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII KWIECIEŃ 1981 NR 4

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

ISSN — 0042 - 07 - 94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII KWIECIEŃ 1981 Nr 4

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).

Dwa artykuły poświęcamy kometom. Autorka pierwszego, Bożenna Todorovic-Juchniewicz, przedstawia powody dla których komety tak rzadko bywają obserwowane. W artykule Wiesławy Sokół mamy zestawienie komet odkrytych przez Polaków. Tematowi temu poświęcamy również ilustracje na drugiej i trzeciej stronie okładki.

Artykuł Franciszka Walczowskiego w pewnym stopniu łączy się z tematem „kręgi kamienne w Borach Tucholskich", omówionym w jednym z poprzednich zeszytów Uranii. Natomiast dość bogata tu „Kronika" przedstawia szereg nowości a uzupełniają ją sensacyjne zdjęcia w świecie pierścieni Saturna.

SPIS TREŚCI

Bożena Todorovic-Juchniewicz — Dlaczego nie obserwujemy więcej komet?

Wiesława Sokół — Komety odkryte przez Polaków.

Franciszek Walczowski — Słowiańskie wyobrażenia o rocznym obiegu Słońca.

Kronika: Nowe instrumenty astronomii rentgenowskiej — Wiek gromady otwartej Melotte 66 — Skład chemiczny gwiazd gromady kulistej 47 Tucanae — Nowa wartość stałej Hubble'a — WARC-79 a radioastronomia — Świecenie nieba — Naturalne lasery w atmosferach planet — Atmosfera Plutona — Szesnasty księżyc Jowisza — Pierścienie Urana — Satelita IRAS i planetoidy.

Obserwacje: Raport XI-81 o radiowym promieniowaniu Słońca — Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 11/80 — Zakrycia gwiazd przez Księżyc w r. 1981 — Biuletyn Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie pierścieni Saturna wykonane 5 października 1980 roku za pomocą sondy kosmicznej Voyager 1 z odległości około 51 mln km.

Druga strona okładki: Jedne z pierwszych zdjęć komety Kohoutka 1973 XII wykonane w Obserwatorium Astronomicznym Kitt Peak w Arizonie (USA) w kwietniu 1973 roku w odstępstwie 97 minut.

Trzecia strona okładki: Trzy zdjęcia komety Kohoutka 1973 XII wykonane za pomocą 48 calowej kamery Schmidta na Mount Palomar (USA). U góry — zdjęcia wykonane 15 stycznia 1974 roku podczas trzyminutowej ekspozycji w promieniowaniu niebieskim (zdjęcie lewe) i podczas ośmiominutowej ekspozycji w promienowaniu żółtym (zdjęcie prawe). U dołu — mozaika z dwóch zdjęć wykonanych 16 stycznia 1974 roku podczas trzyminutowej ekspozycji w promieniowaniu niebieskim ukazuje warkocz komety Kohoutka o długości około 9°.

BOŻENNA TODOROVIC-JUCHNIEWICZ — Warszawa

DLACZEGO NIE OBSERWUJEMY WIĘCEJ KOMET?

Astronomowie badając dane obserwacyjne dotyczące komet długookresowych dostrzegli, że dostępny w katalogach i innych źródłach materiał jest w dużym stopniu uzależniony od możliwości i warunków odkrycia komety. Prace Hendrie (1962), Marsdena (1966), Everharta (1967), Kresaka (1975) wykazują, że najczęściej komety są odkrywane na rannym (świt) i wieczornym (zmierzch) niebie. Wniosek ten pokrywa się z dawnymi doświadczeniami poszukiwaczy komet. Ponadto można zauważyć przewagę położeń komety dla rannego nieba z tendencją do grupowania w pobliżu Słońca, jak również umiarkowaną przewagę orbit, po których kometa porusza się ruchem wstecznym. Dla wieczornego nieba pozycje komet są bardziej rozproszone. Inną anomalię znalazł Holetschek (1891), a polega ona na tym, że mało prawdopodobne jest wykrycie komet, które przechodzą przez peryhelium po przeciwnej stronie Słońca względem Ziemi. Efekt Holetschka został potwierdzony przez prace Bourgeois i Coxa, Everharta (który przeprowadzając badania statystyczne ocenił, że od roku 1840 około 100 komet zostało pominiętych z opisanej przyczyny) i przez Kresaka.

Rozważmy zatem jakie czynniki mogą powodować tego rodzaju efekty, które dalej będziemy nazywać efektami selekcji.

Obserwacje komet są prowadzone z Ziemi, a zatem w możliwościach odkrycia komety należy uwzględnić rolę geometrii układu Słońce-Ziemia — kometa. W szczególności ważna jest zależność między odległością komety od Słońca i odległością komety od Ziemi. W czasie ruchu Ziemi zachodzi jednocześnie malenie tych odległości dla „rannych" komet, w szczególności poruszających się po orbicie ruchem wstecznym i wzrost odległości komet od Ziemi, a zmalenie odległości do Słońca dla „wieczornych" komet. Również ważną wielkością jest kąt Słońce-Ziemia — kometa zwany elongacją. Przy kącie tym mniejszym niż 20° praktycznie nie można obserwować komet. Z badań Everharta i Pitticha wynika, że najlepsze warunki obserwacyjne są dla kąta elongacji zawartego w przedziale 40°—50°.

Na warunki odkrycia komety wpływa również atmosfera Ziemi (ekstynkcja i świecenie nieba) oraz światło Księżyca. Innym czynnikiem, który decyduje, czy kometa będzie obserwowana, jest jej jasność. Dobrze znane są uderzające nieregu-

larności w zmianie jasności komet spowodowane gwałtownymi wybuchami i niespodziewanymi zniknięciami. Pittich (1969) ocenił, że ok. 8% nowych komet zostało odkrytych po anomalnym wzroście ich jasności. Jednakże nie potrafiono znaleźć zależności między tego rodzaju zdarzeniami a typem orbit odpowiadających im komet.

Z powodu zmian ilości światła wysyłanego przez kometę w czasie jej wędrówki po orbicie za jasność absolutną komety przyjęto jasność, jaką miałaby ona w odległości od Słońca i od Ziemi równej jednej jednostce astronomicznej. Istnieje prawo fotometryczne wiążące jasność obserwowaną komety z jasnością absolutną oraz odległościami komety od Ziemi i Słońca. Ale z wykorzystaniem go są trudności. W praktyce jasność absolutną komety trudno jest określić, ponieważ kometa rzadko przechodzi przez opisaną wyżej pozycję. Jeszcze gorzej jest, gdy odległość peryhelium komety jest dużo większa od jednej jednostki astronomicznej, gdyż rozumienie pojęcia jasności absolutnej staje się wtedy niejasne. Dzieje się tak dlatego, że kometa nie tylko nie zajmuje pozycji, do której jasność absolutna jest odniesiona, lecz także jest obiektem bardzo słabym i w grę zaczyna wchodzić wpływ efektów instrumentalnych. W rezultacie nieznany jest rozkład funkcji jasności absolutnej komet, a wszystkie jej przybliżenia oparte są na niepewnych ocenach prawdopodobieństwa odkrycia komety. W badaniach Bourgeois i Coxa oraz Everharta to prawdopodobieństwo zostało wyrażone jako funkcja dwóch parametrów: obserwowanej jasności komety i przedziału czasowego, podczas którego mogłaby być obserwowana.

Wspomniany wyżej wpływ efektów instrumentalnych wydaje się wart szerszego zaakcentowania. W praktyce spotykamy się z obserwacjami wykonanymi nieuzbrojonym okiem, małymi wizualnymi instrumentami i obserwacjami fotograficznymi. Podczas ostatnich stu lat 8% obserwacji było wykonanych „gołym okiem", 69% — za pomocą drugiej metody, a 23% zostało zarejestrowanych fotograficznie (uwzględniły one dużą ilość odległych od Słońca komet). Każda z technik obserwacyjnych określa barierę jasności, powyżej której nie można już obserwować komet. Bariera ta jest mniej więcej jednolita dla dwóch pierwszych metod obserwacji, a w przypadku trzeciej mieści się w dość szerokim zakresie, co można tłumaczyć dużą różnorodnością użytych instrumentów — od małych kamer patrolowych do dużego teleskopu na Mount Palomar. Rozwój technik obserwacyjnych wprowadził również

BOŻENNA TODOROVIC-JUCHNIEWICZ — Warszawa

DLACZEGO NIE OBSERWUJEMY WIĘCEJ KOMET?

Astronomowie badając dane obserwacyjne dotyczące komet długookresowych dostrzegli, że dostępny w katalogach i innych źródłach materiał jest w dużym stopniu uzależniony od możliwości i warunków odkrycia komety. Prace Hendrie (1962), Marsdena (1966), Everharta (1967), Kresaka (1975) wykazują, że najczęściej komety są odkrywane na rannym (świt) i wieczornym (zmierzch) niebie. Wniosek ten pokrywa się z dawnymi doświadczeniami poszukiwaczy komet. Ponadto można zauważyć przewagę położeń komety dla rannego nieba z tendencją do grupowania w pobliżu Słońca, jak również umiarkowaną przewagę orbit, po których kometa porusza się ruchem wstecznym. Dla wieczornego nieba pozycje komet są bardziej rozproszone. Inną anomalię znalazł Holetschek (1891), a polega ona na tym, że mało prawdopodobne jest wykrycie komet, które przechodzą przez peryhelium po przeciwnej stronie Słońca względem Ziemi. Efekt Holetschka został potwierdzony przez prace Bourgeois i Coxa, Everharta (który przeprowadzając badania statystyczne ocenił, że od roku 1840 około 100 komet zostało pominiętych z opisanej przyczyny) i przez Kresaka.

Rozważmy zatem jakie czynniki mogą powodować tego rodzaju efekty, które dalej będziemy nazywać efektami selekcji.

Obserwacje komet są prowadzone z Ziemi, a zatem w możliwościach odkrycia komety należy uwzględnić rolę geometrii układu Słońce-Ziemia — kometa. W szczególności ważna jest zależność między odległością komety od Słońca i odległością komety od Ziemi. W czasie ruchu Ziemi zachodzi jednocześnie malenie tych odległości dla „rannych" komet, w szczególności poruszających się po orbicie ruchem wstecznym i wzrost odległości komet od Ziemi, a zmalenie odległości do Słońca dla „wieczornych" komet. Również ważną wielkością jest kąt Słońce-Ziemia — kometa zwany elongacją. Przy kącie tym mniejszym niż 20° praktycznie nie można obserwować komet. Z badań Everharta i Pitticha wynika, że najlepsze warunki obserwacyjne są dla kąta elongacji zawartego w przedziale 40°—50°.

Na warunki odkrycia komety wpływa również atmosfera Ziemi (ekstynkcja i świecenie nieba) oraz światło Księżyca. Innym czynnikiem, który decyduje, czy kometa będzie obserwowana, jest jej jasność. Dobrze znane są uderzające nieregu-

larności w zmianie jasności komet spowodowane gwałtownymi wybuchami i niespodziewanymi zniknięciami. Pittich (1969) ocenił, że ok. 8% nowych komet zostało odkrytych po anomalnym wzroście ich jasności. Jednakże nie potrafiono znaleźć zależności między tego rodzaju zdarzeniami a typem orbit odpowiadających im komet.

Z powodu zmian ilości światła wysyłanego przez kometę w czasie jej wędrówki po orbicie za jasność absolutną komety przyjęto jasność, jaką miałaby ona w odległości od Słońca i od Ziemi równej jednej jednostce astronomicznej. Istnieje prawo fotometryczne wiążące jasność obserwowaną komety z jasnością absolutną oraz odległościami komety od Ziemi i Słońca. Ale z wykorzystaniem go są trudności. W praktyce jasność absolutną komety trudno jest określić, ponieważ kometa rzadko przechodzi przez opisaną wyżej pozycję. Jeszcze gorzej jest, gdy odległość peryhelium komety jest dużo większa od jednej jednostki astronomicznej, gdyż rozumienie pojęcia jasności absolutnej staje się wtedy niejasne. Dzieje się tak dlatego, że kometa nie tylko nie zajmuje pozycji, do której jasność absolutna jest odniesiona, lecz także jest obiektem bardzo słabym i w grę zaczyna wchodzić wpływ efektów instrumentalnych. W rezultacie nieznany jest rozkład funkcji jasności absolutnej komet, a wszystkie jej przybliżenia oparte są na niepewnych ocenach prawdopodobieństwa odkrycia komety. W badaniach Bourgeois i Coxa oraz Everharta to prawdopodobieństwo zostało wyrażone jako funkcja dwóch parametrów: obserwowanej jasności komety i przedziału czasowego, podczas którego mogłaby być obserwowana.

Wspomniany wyżej wpływ efektów instrumentalnych wydaje się wart szerszego zaakcentowania. W praktyce spotykamy się z obserwacjami wykonanymi nieuzbrojonym okiem, małymi wizualnymi instrumentami i obserwacjami fotograficznymi. Podczas ostatnich stu lat 8% obserwacji było wykonanych „gołym okiem", 69% — za pomocą drugiej metody, a 23% zostało zarejestrowanych fotograficznie (uwzględniły one dużą ilość odległych od Słońca komet). Każda z technik obserwacyjnych określa barierę jasności, powyżej której nie można już obserwować komet. Bariera ta jest mniej więcej jednolita dla dwóch pierwszych metod obserwacji, a w przypadku trzeciej mieści się w dość szerokim zakresie, co można tłumaczyć dużą różnorodnością użytych instrumentów — od małych kamer patrolowych do dużego teleskopu na Mount Palomar. Rozwój technik obserwacyjnych wprowadził również

niejednorodność w pokryciu nieba w czasie (co jest oczywiste) i w położeniu komet. Komety odkrywano nie tylko podczas założonych programów ich poszukiwań, ale i przypadkiem podczas innych programów obserwacyjnych (w szczególności z zastosowaniem metody fotograficznej), jak na przykład obserwacje pozycyjne małych planet, określanie paralaks gwiazdowych i ruchu własnego, szukanie supernowych, przeglądy nieba itd. Programy te obejmowały tylko określony obszar nieba, a co za tym idzie, znalezione przy okazji komety znajdowały się w wybranym już uprzednio kierunku.

Jeszcze jedną przyczyną efektów selekcji jest nieregularny rozkład obserwatorów na Ziemi. Odkrycia komet podczas programowych badań teleskopowych i innych podobnych obserwacji były zdecydowanie liczniejsze na północnej niż południowej półkuli. Podczas ostatnich stu lat 80% komet długookresowych zarejestrowano przez obserwatorów z północnej półkuli przebywających na szerokości geograficznej około 45°. Także sposoby odkrywania komet były istotnie różne dla obu półkul. Efekty te, otrzymane z badań statystycznych Kresaka, przedstawione są w tabeli 1. Wpływ geograficznego położenia obserwatorów odbija się w asymetryczności rozkładu pozycji komet w deklinacji.

Widać więc, że przyczyny efektów selekcji są różnorodne, niektóre wzajemnie od siebie zależą i trudno jest połączyć je wszystkie w jednolitą całość. Kresak przeprowadził pewne obliczenia modelowe, których wyniki porównał z danymi wszystkich komet obserwowanych z ostatnich stu lat. Otóż działanie efektów selekcji jest niezmiernie wyczulone na odległość peryhelium q orbity komety. A mianowicie, efekty te dla komet o małych i dużych odległościach peryhelium są zasadniczo różne. Poniżej tej wartości zdecydowanie przeważają efekty geometryczne i w szczególności efekt Holetschka. Obserwowana geometria wyjaśnia też przewagę komet poruszających się po orbicie ruchem wstecznym oraz przewagę orbit leżących blisko płaszczyzny ekliptyki. Powyżej $q = 2$ głównym źródłem odchyleń jest asymetryczny rozkład obserwatorów w szerokości geograficznej. Interesującym faktem jest niezmienność tej granicy w czasie z powodu braku ulepszeń w barierze ograniczającej jasność obserwowanych komet z „małym" q podczas ostatnich stu lat.

Z powyższych rozważań na temat efektów selekcji widać, że o ile astronomowie korzystają z materiału w pewien sposób zafałszowanego, to i wyniki ich badań mogą być istotnie za-

fałszowane. Szczególnie powinni zwracać na to uwagę badacze, którzy wyznaczają rozkłady q, gdyż na ten element orbity jest wyjątkowo czuły na efekty selekcji. Tylko w dwóch pracach autorzy szukając pewnych właściwości rozkładu q próbowali uwzględnić efekty selekcji. Praca polskiego astronoma Hurnika (1959) bazowała na wynikach Bourgeoise i Coxa dotyczących prawdopodobieństwa odkrycia komety, natomiast praca Yabushity (1979) opierała się już na bogatej we wnioski pracy Kresaka. O tym, jak niełatwo jest w otrzymanym rozkładzie dać sobie radę z efektami selekcji, niech świadczy fakt, że japoński astronom jak na razie uwzględnił tylko czynnik nierównomiernego obsadzenia obu półkul przez obserwatorów. Uwzględnienie czynnika związanego z jasnością komet obiecuje rozważyć dopiero w następnej pracy.

Tab. 1. Odkrycia komet w dwu 50-letnich okresach czasu, dla północnej i południowej półkuli. U — oko nieuzbrojone, T — mały wizualny instrument, P — fotografia.

Okres	Półkula	Liczba odkryć komet U	T	P
1874—1924	północna	4	95	8
	południowa	8	14	0
	obie	12	109	8
1924—1974	północna	6	67	48
	południowa	4	22	11
	obie	10	89	59
1874—1974	północna	10	162	56
	południowa	12	36	11
	obie	22	198	67

WIESŁAWA SOKÓŁ — Katowice

KOMETY ODKRYTE PRZEZ POLAKÓW

Przeglądając katalogi komet natrafiamy na 13 obiektów, które zostały odkryte przez Polaków. Listę 5 polskich odkrywców komet zapoczątkował sławny astronom gdański Jan Heweliusz (1611—1687). Przysporzył on nauce 6 komet w latach: 1652, 1661, 1664, 1665, 1672 i 1677. Pierwszą, z roku 1652, odkrył 20 grudnia w pobliżu gwiazdy Rigel i obserwował do 10

stycznia następnego roku. Obserwacje tej słabej komety z warkoczem o długości 6—7° przeprowadzał — podobnie jak i pozostałych — w Gdańsku, we własnym Obserwatorium Astronomicznym, przeważnie własnoręcznie skonstruowanymi instrumentami. Elementy orbity tej komety oraz dwu następnych — 1665 i 1677 — obliczył E. Halley. Kometa 1652 (podobnie zresztą jak wszystkie pozostałe polskie komety) porusza się po orbicie prawie parabolicznej, należy więc do jednopojawieniowych.

Na początku lat sześćdziesiątych XVII w. Heweliusz postanowił zająć się kometami, co jak pisze K. Targosz w książce pt. „Jan Heweliusz uczony — artysta", niebo jak gdyby zaaprobowało, dając mu po temu szczególne możliwości obserwacyjne. W krótkich odstępach czasu pojawiło się kilka jasnych komet. Pierwszą z nich odkrył Heweliusz 2 lutego 1661 roku i obserwował ją do 28 marca. Kometa z początku miała jasne jądro i warkocz o długości około 6°. Jej orbitę obliczał francuski astronom P. F. A. Mechain.

Kolejna kometa odkryta przez Heweliusza 14 grudnia 1664 roku i obserwowana do 18 lutego następnego roku również posiadała jasne jądro i warkocz o długości około 14°. Tej nowej komecie Heweliusz poświęcił odrębną publikację „Prodromus cometicus" (Gdańsk, 1665). Przedstawiona w niej droga komety okazała się jednak niezgodna z rezultatami obserwacji astronomów francuskich A. Auzout i P. Petit, którzy wystąpili z jej krytyką twierdząc, że „obserwacja z dnia 18 lutego jest niepewna, bo kometa już wtedy gołym okiem nie mogła być znaleziona" (D. Wierzbicki, „Żywot i działalność Jana Heweliusza astronoma polskiego").

5 kwietnia 1665 roku Heweliusz odkrył nową bardzo jasną kometę, którą obserwował w ciągu 15 nocy. Przebiegła ona w tym czasie łuk o długości 46° od Pegaza do Barana. Była to kometa jasna jak Jowisz („w środku lunety jedynie okrągłe jądro, które błyszczało niczym złoto" — S. Lubieniecki, „Theatrum cometicum") i z warkoczem o długości około 17°. Wyniki swego odkrycia Heweliusz ogłosił znów w osobnym dziele („Descriptio cometae... cui addita est mantissa Prodromi cometici", Gdańsk, 1666), do którego przy okazji dołączył obronę przed postawionymi mu wcześniej zarzutami.

Następne odkrycie z roku 1672 Heweliusz udokumentował w „Epistola de Cometa anno 1672". Kometę tę obserwował nieuzbrojonym okiem od 6 marca do 6 kwietnia, oceniając długość warkocza na około 2°. Jej orbitę obliczył A. Berberich.

Ostatnią „swoją" kometę z 1677 roku Heweliusz dostrzegł 27 kwietnia i obserwował do 8 maja. Pomiarów położenia komety dokonywał za pomocą lunet o ogniskowej 4 i 7 metrów. W „Epistola ad amicum de Cometa Anno 1677" zamieszczone są dokładne jej obserwacje.

Kolejnym polskim odkrywcą komet był Lucjan Orkisz (1900—1973). Przeszukując od roku niebo w górskiej stacji astronomicznej na Lubomirze (912 m n.p.m.) dostrzegł nad wschodnim horyzontem pod koniec nocy 3 kwietnia 1925 roku kometę, którą nazwano — według zwyczaju — kometą Orkisza i której nadano prowizoryczne oznaczenie 1925c, a następnie oznacznie definitywne 1925 I. Kometa ta została odkryta przy użyciu refraktora o średnicy obiektywu 11,5 cm i ogniskowej 199 cm. Kometa Orkisza wzbudzała duże zainteresowanie astronomów, w wielu ośrodkach rozpoczęto obliczanie elementów jej orbity. Pierwsze wyniki — z trzech obserwacji wykonanych 5, 6 i 7 kwietnia — otrzymali znani polscy badacze orbit kometarnych M. Kamieński i F. Kępiński. Następnie T. Banachiewicz obliczył prowizoryczną orbitę z obserwacji wykonanych 5, 8 i 11 kwietnia. Dokładniejszą orbitę, opartą na 80 obserwacjach z okresu od 5 kwietnia do 12 listopada 1925 roku wyznaczyli J. Witkowski i K. Kordylewski. Ich elementy odkrywca komety L. Orkisz przyjął za podstawę do obliczenia orbity definitywnej.

Następnym polskim odkrywcą komet był Antoni Wilk (1878—1940) astronom Obserwatorium Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, który odkrył cztery nowe komety. Pierwsza z nich odkryta została 19 listopada 1925 roku i niezależnie dostrzeżona 13 listopada tego roku przez L. C. Peltiera (USA). Otrzymała więc nazwę komety Peltiera-Wilka i oznaczenie 1925 XI. Jej orbitę definitywną obliczył F. Kępiński. Wiele szczęścia miał A. Wilk odkrywając dwie następne swe komety w odstępie zaledwie trzech miesięcy: kometę 1930 II 20 grudnia 1929 roku i kometę 1930 III 21 marca 1930 roku. Orbitę definitywną komety Wilka 1930 II obliczył również polski astronom F. Koebcke. Odkrycie czwartej komety 1937 II, które nastąpiło 27 lutgo 1937 roku, podzielił A. Wilk także z amerykańskim astronomem L. C. Peltierem i dlatego kometa ta nosi nazwę Wilka-Peltiera. Warto dodać, że wszystkie komety odkrył A. Wilk w Krakowie z balkonu swego mieszkania położonego na peryferiach miasta używając szukacza komet Zeissa o średnicy obiektywu 80 mm i długości ogniskowej 50 cm oraz

lornetki Binoctar o powiększeniu 7 razy i średnicy obiektywu 50 mm.

Czwartym Polakiem, który odkrył kometę, nie był astronom zawodowy lecz miłośnik astronomii Władysław Lis. 17 lipca 1936 roku na Lubomirze w pasmie Łysiny dostrzegł okiem nieuzbrojonym kometę oznaczaną dziś 1930 III. Tego samego dnia kometa ta została także zaobserwowana przez Kaho w Japonii oraz Kozika w Rosji, który nota bene również jest Polakiem mieszkającym od 1915 roku w Taszkencie.

I wreszcie trzynastą polską kometę 1967 II odkrył 15 października 1966 roku Konrad Rudnicki, obecnie profesor astronomii Uniwersytetu Jagiellońskiego. Jest to pierwsza i dotąd jedyna polska kometa odkryta nie wizualnie ale na kliszy fotograficznej, którą K. Rudnicki eksponował za pomocą 48 calowej kamery Schmidta w Obserwatorium Astronomicznym na Mount Palomar (USA) prowadząc systematyczne obserwacje galaktyk. Orbitę tej komety obliczali również polscy astronomowie G. Sitarski i K. Ziołkowski, przy czym też warto dodać, że jest to pierwsza i dotąd jedyna polska kometa, której orbita była liczona za pomocą komputerów.

FRANCISZEK WALCZQWSKI — Kraków

SŁOWIAŃSKIE WYOBRAŻENIA O ROCZNYM OBIEGU SŁOŃCA

Znajdująca się w Odrach Tucholskich na Pomorzu Gdańskim w pobliżu historycznego Gaju Romowe przedhistoryczna *słonecznia*, orientowana na letnie przesilenie Słońca — *solstitium aestivum*, zdaje się mówić, iż było tu miejsce kultu słonecznego. Wiązało się ze świętojańskim okresem podniosłej bogobojności, czczonej paleniem ognisk za dar ogniaciepła, które jako dar kosmosu trawi substancje palne, a utajone w ciele żyje w cieple buzującym we krwi. Człowiek praczasów odczuwał ciepło letniej pory ogarniające jego i dookolną przyrodę jako bożą moc Słońca, które przez dar życia udzieliło mu cząstki swoich sił. Ta cząstka żywych sił wyraża się w ciepłocie własnej krwi, darzącej żyjącą na ziemi osobowość odrębnym tonem, przejawiającym się nie tylko w nucie jego mowy, lecz również w ruchach ciała i gestach znakujących odczucia duszy. Tańcem przeto, śpiewem i nutą czcził duchowe moce, a świętując przesilenie letnie ogarniał obrzędem siły przesycające przyrodę. Te moce odzwierciedlane obrzędami w zespołach przenikały impulsami moralnymi życie obyczajowe gromad.

W czasie końcowych dni czerwca, gdy pełnia Księżyca wskazuje lato, oczyszczano ciała kąpielą nocną, zwaną „kopiel nocel", by zanurzyć się w uroczystość ognia, który światłem czarował mroki, a snującymi

się dymami ognisk pobudzał ruchliwą wyobraźnię. W subtelnych zawiesinach dymu postrzegała wyobraźnia ruchliwe postacie Bożyków i Bożyc, działające poza kręgiem widzialnego. Gdy dni lub noce górowania zakłóciła burza miotająca błyskawice piorunów grzmotami, uważano w tamtych czasach za znak gniewu bożego, za znak przestrogi i ostrzeżeń moralnych. Dzisiaj jeszcze w czasie burzy piorunowej Poleszuk mówi: „Boh swaryłsia". Swarog jest słowiańskim bogiem piorunowego ognia.

Czas letniego górowania — *solstitium aestivum* — okres darzący życiem, ciepłem i światłem ciało, duszę i dookolną przyrodę, był czasem bogobojnej czci duchowych mocy Słońca, „impulsujących" prawidłowością obyczajowe życie ludzi ziemskich zespołów. Impulsy odbierane w zachwycie okresu *solstitium aestivum*, wnoszone były jako wskazania normatywne w moralne życie Słowian. Dorośli ludzie obojga płci, oczyszczający ciała nocną kąpielą, przysposobiali się kołem-pląsem, spiewą-nutą oraz nętą muzyczną, by oświetlając polany leśne na szczytach wzgórz, mogli w uwielbieniu i zachwycie przeżywać sen nocy letniej, wniesiony w przyrodę, a wyczarowany z dusz pieknem obrzędów. Czarowny, na jawie śniony sen, wyprowadzał urzeczonych z otoczenia przyrody i wprowadzał w przestwór gwiezdny kosmosu, w jego wielkość niepojętą żadną myślą, w jego nieogarniony umysłem ład. Przyjmował wtedy uwrażliwiony osobliwym nastrojem człowiek, z głębokim uczuciem bogobojności natchnienie moralne, by wcielać je w kształty obrzędów i postawy moralne obyczajów zespołów żyjących w ładzie społecznym. Ten nastrój uczuć zrodził poczucie Astronomii jako poczucie moralne. Łączył się przeto człowiek całym oddaniem uczuć z siłami nieba, darzącymi przyrodę ziemi żywiołem ciepła i światła, spokrewniającymi jego własny oddech i ciepło z kosmicznymi żywiołami. W ekstatycznym uniesieniu oddawał kosmosowi siły swoich uczuć, a wielbił Duszę Przyrody, jako wyraz mocy duchowych, pobudzających życie uczuć. Żyły w sercach ludzi praczasów takie uczucia i przesycały treściami nieba czas święcenia końcowych dni czerwca. Wierzono bowiem, że w czasie snu nocy letniej, Dusza Ziemi prowadzi ludzkie dusze w kosmiczne przestworza, włącza je w kręgi wewnętrznej prawidłowości Duszy Świata, która własną potężną i małą człowieczą świadomość, łączy z wewnętrzną prawidłowością Ducha Świata, czyli Duchem Kosmosu i obdarza szczęściem. Duch kosmosu kieruje Astronomią. Ku jej okręgom niosą się najbardziej strzeliste, najbardziej bogobojne, najbardziej idealne uczucia ludzkie.

A po oszołomieniu zachwytami, po przeżyciu podniosłych uczuć, znosiły dusze z wysokich okręgów nieba w życie zespołów impulsy, pobudzające nie tylko w kierunku podstaw obyczajowo-moralnych, lecz również skierowywały do głębszego poznawania objawień przyrody. Jej kształty znajdują się w zasięgu ręki, lub są mierzone krokami stóp. W kręgach tej przyrody działają Potęgi Kojarzące oraz Bogowie żywiołów, potomkowie bogów wyższych.

Siły impulsów moralnych otrzymywanych latem niosły poszczególnych ludzi przez poznanie zamierającej jesienią przyrody, ku zimie, ku *solstitium niemale*. Niosły w czas, w którym wyodrębniony z przyrody człowiek, ograniczony obejściem, ścieśniony we wnętrze chałupy, opiera się o własną przemyślność. Wytwarza sprzęty i statki domowe, naczynia i narzędzia, które złożą się na jego dostatki, zasobność i bogactwo. Ujawniona zimą przemyślność, uruchomiona rękodzielniczą zręcznością, staje się podstawą dobrobytu wiodąc do społecznych rozwarstwień. A kusi

złudą przemocy, zawłaszczenia władzy i może prowadzić do złych czynów. Zimą człowiek jest poddany oplotom ziemi, które wolę jego wiążą z pożądaniami, popędami, instynktami. Przenikają siłą ciążenia, których siedliskiem jest ziemia. Z ziemi przeto wydobywa się coś, co przenika całą istotę człowieka, wiąże wolę z fizjologią oraz chłodem i ciężkością, a psychikę kusi chytrością, budzi przemyślność. Rozwija intelekt, a z nim chęć lśnienia i żądzę zysku. A to są pokusy złe. Legendy o Leszkach, Lestkach, wybiegami zdobywających władzę, należy wiązać z przedwiośniem, w które przemyślność wniosła zamierzenia wydumane zimą. Taka postać jak Rakus z Norwidowej tragedii „Krakus książę Nieznany" jest obrazem człowieka biorącego w swoją wolę cały ciężar zimy, wraz z popędami, pożądaniami i złem. Krakus natomiast stawia przed swą duszą to, co stanowi problem przedwiośnia, co wyrasta przed uczuciami w związku z budzeniem się do życia, pozornie w czasie zimy obumarłej przyrody, nad którą panuje smok. Jest to samopoznanie, przez które człowiek dziennej świadomości rozsądza to, co właściwe ze stanowiska moralnego lub niewłaściwe.

Przed wznoszeniem się uczuć ku dalom kosmosu musi się dusza oczyścić z pokus ziemi i zimy. Ostatnim takim oczyszczeniem jest kąpiel nagiego ciała, czystego obrazu duszy. Przyodziewa to ciężar ziemi i zimy. Nagość to dusza oczyszczona pokątą i poleją.

Objawienie Bodzów jako kierujących sił w rocznym obiegu Słońca odczuwał słowiański człowiek postaciami świetlistych różowo-czerwonych słupów wiodących latem oraz niebiesko-liliowych słupów, wiodących zimą. Nazywał je Czerwonymi Potęgami Kojarzącymi i Niebieskimi Potęgami Kojarzącymi. Mamy przeto siedem Potęg Kojarzących czyli Letnich Lal, we współdziałaniu ze Słońcem od wiosny do jesieni, oraz pięć Niebieskich Potęg Kojarzących, które czuwają od jesieni do wiosny. Zwrócił na nie uwagę Stanisław Staszic w książce „Ziemiorództwo Tatr" a powtórzyli Seweryn Goszczyński w „Podróży do Tatrów" oraz Józef Grajnert w obszernym eseju drukowanym w Bibliotece Warszawskiej w tomach z r. 1858 i 1859. Są to: ŻYWIA—POLEJA, LEL—POŚWIST—DOBROPAN, ♀ ŁADA-URODA-KRASNOPANI, ☉ ŁADONUM-HAOM, ♂ DEBLIK-DAĆBÓG, DZIEWA-SIEWA-PANI SZEROKA, STARZYK-KOŻLAK-SWARÓG, prowadzący światło słoneczne jako Letnie Potęgi Kojarzące. Ono było siłą wiodącą roku. Miesięczne okresy uroczystych przemian wyznaczała pełnia Księżyca, gdyż Księżyc pełny jest Słońcu poddany całkowicie.

Niebieskie Potęgi Zimowe prowadziło światło Księżyca, a Słońce, niejako służebne swoim zeszłorocznym światłem oraz ciepłem zaofiarowanym, nasyca powierzchnię ziemi, sięgając jej wnętrza na głębokość korzeni roślin. Niebieskimi, Zimowymi Potęgami Kojarzącymi są: WOŁOS-DZIAD, ♂ CHŁODA-NYJA-NAWIA, ☉ JESSA-CZARNOGŁÓW-GODNY, ♀ MOKOSZ-NURTA-MARZA, SMYRGŁ-GEDŁ-ROJEK, który dotykiem ciepła budzi roślinność z uśpienia zimowego, a marzenie urealnia dotykiem.

Wyobrażenia żyjące w sercu ludzi słowiańskich wiązały się z Wiedzą Strzeżoną, pielęgnowaną i przechowywaną przez Wiednych, Wieszczów, Wernyhorów. Skupieni wokół świętych miejsc, z których jednym jest kolista budowla STONEHENGE — Słonecznia w Odrach Tucholskich, działali przewodnicząc obrzędom i inspirując obyczaje. Budowlę w Odrach Tucholskich sytuuje archeologia bardzo ostrożnie w czasie kultury *La Tène*, co równa się rozwojowi wczesnych faz kultury grecko-łacińskiej. Niewątpliwie realizacja tej budowli została pobudzona

przez celtyckie ośrodki Wiedzy Strzeżonej, których istnienie śledzić można w Irlandii, Anglii i na kontynencie Europy, znane jako Hybernijskie misteria Druidów i Filidów. Ale rozsiane po wybrzeżu Bałtyku i w głębi jego lądu ośrodki kultu jak: Romowe, Odry Tucholskie, Troki oraz Bałtofińskie ośrodki Trottów, ze stolicą na wyspie jeziora Ładoga, miały powiązania z Iranem. Ten ciąg ośrodków Wiedzy Strzeżonej sięga pamięcią okresu LITORINO-LITOREA, który ślady materialne kultury pozostawił w okresie miedzi płaskowyżu Irańskiego, uwierzytelniając historycznie religijną tradycję Zaratustry, z jego wyobrażeniami Amszas Pandów, Jazatów, Frawaszarów. Wyobrażenia te, których rodowód sięga ośmiu tysięcy lat, mają swoje odpowiedniki w prapolskich Potęgach Kojarzących, jako Bodzach, Bożycach i Bożykach, oraz w natchnieniach-obrazach, pojawiających się w momentach otwarcia duszy uniesienia, które wnosi impulsy obyczajowej prawidłowości czerpane z moralnego przeżycia astronomii. Te natchnienia, bliskie dzisiejszym przeżyciom idei, odczuwano jak cnoty. Takie idee moralne — cnoty, odzywające się w znanym twierdzeniu Emanuela Kanta „Niebo gwiaździste nade mną, prawo moralne we mnie", można porównać z Frawaszarami, przenikającymi życiem, ciepłem i światłem uczucia ludzkie.

Człowiek kultury prapolskiej odczuwał ład pozornych ruchów Słońca, zmienność faz Księżyca, nieba, gwiazd, czyli tego co wyliczalne i prawidłowe, jako najwyższy ład wartości moralnej. Nad tym ładem panuje Słońce, oko dnia jasnego, darząc wszystko w zakresie swych promieni: życiem, ciepłem i światłem. W pewnej względnej opozycji do owego na ziemi odczuwanego ładu stoi Księżyc, zwłaszcza w nowiu, mający wpływ na Meteorologię, działając „chaotyzująco" przez płynność, chemię i dźwięk. Stąd przeto przy warzeniu piwa i syceniu jego treści smakowych różnorodnością dodatków musiała piwowarowi towarzyszyć śpiew i muzyka-nuta, by uwarzony płyn był wyborny. Śpiewa, rytmizowana w taktach wyliczaną nętą-nutą, oswajała i porządkowała meteorologię, łagodziła i statkowała jej nieobliczalną kapryśność. Warzenie piwa, sycenie miodu i inne pokrewne czynności nie mogły odbywać się na nowiu. W meteorologii prowadzącymi jej siły jestestwami są: Bożyce, Bożyki i Bożęta. Są one podporządkowane jestestwom Bodzów, działających jako Potęgi Kojarzące, niemniej — jak Księżyc w stosunku do Słońca — mają zakresy, w kórych działają swobodnie chaotyzując prawidłowość i wyliczalność. Bożyki, Bożyce i Bożęta dają się nęcić i przyswajać celom ludzkiej moralności zwłaszcza w obrzędach. Nęcone pięknem, gdzie pląs, śpiewa i nuta wydobywane z instrumentu ciał zespołów ludzkich zjednane artystycznie i zorientowane w czasie pełnią Księżyca, gdy Księżyc w pełni Słońcu podlega, są najlepiej usposobione do tego, by ulegać ludzkim prośbom. Człowiek bowiem swoją fizjologią łączy moralną wymierność Astronomii oraz przez skłonności ulegania popędom, pożądaniom i namiętnościom nosi w sobie Meteorologię. Może wysiłkiem obrzędów, przepojonych ładem i harmonią, osłaniać moce jestestw działających chaotyzująco w przyrodzie. Może działać przyjmując impulsy z Nieba, by usposabiać przychylnie jestestwowe siły meteorologii mocą swoich artystycznych prawidłowości nęty-nuty, śpiewy-poezji i pląsu tańca.

Kulminacyjnym pląsemw miesiącu Raku , w którym przypada *solstitium aestivum*, są dwa kręgi pląsających: jeden żeński, jeden męski. Rozłamywały się te kręgi i pląsając w ruchu przenikały się wzajemnie, by rozdzielać się na pary, poczem w krótkich czasowo lecz skocznych obrotach — jak rozpryski — znowu łączyć się w kręgi jed-

norodne. Wyrażają się tutaj, obrazowane chodzonym — wielkie metamorficzne przeistoczenia, skoki zachodzące w przyrodzie, w twórczych napięciach życia, gdy liść przeobraża się w pąk, pąk w kwiat przyjmując z zewnątrz rozpylające wonie — zawiązuje owoc. Zachodzi to w czasie, gdy życiodajne moce słoneczne zwracają ku ziemi swą tworzycielską moc, przeistaczającą treści światła w treści życia. Nęty-nuty towarzyszące pląsom wynikają wraz ze słowami śpiewy, w polonezowy zrazu rytm kręgów zamkniętych, by stać się szybkim, ochoczym i skocznym w momencie rozłamania kół, wypunktowanym klaskaniem. Pary są jakby rozpryskiem obu kół, jakby ich chaotyzacją, warunkującą poczęcie nowego. Wyżywany jest tańcem zwierciadlany obraz sił, którymi Słońce stojące w konstelacji Raka-Owcy, darzy życiem światło spływające na ziemię, w czasie pełni księżycowej najbliższej *solstitium aestivum*. Tym przeistoczeniom przewodzi Łada-Uroda-Krasopani, wenusowa ♀ Potęga Kojarząca, której zadaniem jest pobudzanie rozkwitów do otwierania się zapylaniu. Łada prowadzi rozkwity do zapylania przez metamorfizującą potęgę miłości. Stąd znak Raka jest znakiem zapłodnienia, najczystszej postaci metamorfozy.

Prawidłowe siły przyrody niebieskiej oznaczone dzisiaj jako Astronomia, odzwierciedlone w ziemskiej dookolnej przyrodzie odczuwa człowiek prapolski w postaci sił moralnych. Pod ich natchnieniem, urokiem i powagą kształtował swoje postawy obyczajowe oraz styl obrzędów. Nadał on postaciowy kształt tym wyobrażeniom odzwierciedlającym niebo, a działającym w przyrodzie, postrzeganym w działaniu roślnym i kształtotwórczym w ciągu rocznych przemian. Ten wyraz sił, zwarty w miesięczne okresy czasu, uosobił postaciami BODZÓW, nazwał je imionami, by się wyodrębniły działaniem, włączył w krąg Zwierzyńca jak SIEDEM POTĘG KOJARZĄCYCH — różowo-czerwonych i PIĘĆ POTĘG KOJARZĄCYCH — zimowych w barwie niebiesko-fiolotowej. Górne czerwone otwiera w działaniu: Żywia-Poleja, rozrządzająca płynnością przemian, budząca życie pod impulsami gwiazdozbioru BYKA, darzącego ziemię witalnością. Żywia przyspiesza przebudzenie uśpionych mocy ziemi, chemicznymi ciągami płynności. Lel-Poświat-Dobropan ,jako drugi wspomaga ciepłem ruchy roślinne przyrody, współdziałając z gwiazdozbiorem BLIŹNIĄT, powoduje rozrost i bujanie zieleni, którą trzecią z rzędu Bodza ♀ Łada-Uroda-Krasopani przywodzi do równowagi przez pączkowanie i rozkwit. Łada działająca w równowadze z gwiazdozbiorem RAKA, powoduje metamorficzne przeistoczenia. Słoneczny, czwarty Bodza Ładon-Um-Haom ☉ wykorzystuje impulsy gwiazdozbioru LWA, by przesnuć powietrze wonnym pyłem. W tym subtelnym, wonnym pyle kwiatów wabiących owady lub wonnym pyle dymów kadzidlanych, objawia przeżywane w sposób sensytywny postacie Bożyc i Bożków, które działają w przyrodzie. Piąty ♂ Dęblik-Daćbóg, włącza swoje działanie w promienność gwiazdozbioru

PANNY, powodując dojrzewanie smaku w owocach ziemi, a odczuwań smakowych u ludzi. W miesiącu Dęblika, następuje sycenie miodów, warzenie piw, smarzenie owoców, zalewanie nalewek. W nazewnictwie pozostawił Dęblik miód „dębniak". Szósty Bodza Dziewa-Siewa-Pani Szeroka, skłania człowieka, pod wpływem gwiazdozbioru ♎ WAGI do szerokiego otwarcia oczu, by spostrzegać przeobrażenia, jakie zachodzą w dookolnej przyrodzie. Drzewa tracą liście, kwiaty więdną, owoce i zboża są zbierane z ogrodów i pól, by podtrzymywać życie zimą. Pszczoły i trzmiele, chrząszcze i mrówki, przygotowują się do snu zimowego, jaskółki, bociany, żurawie, dzikie kaczki i gęsi, odlatują na

południe. Pani szerokich obłoków niejako woła do człowieka: „Patrz wokół siebie i postrzegaj przeobrażenia, jakie zachodzą w przyrodzie". Wreszcie siódmy, ostatni z letnich Potęg Koźlak-Starzyk-Swaróg, pod wpływem gwiazdozbioru SKORPIONA, znakując zachód roku, wprowadza ciepło Słońca i kosmosu w łono ziemi, by pod jego opieką zachowało się życie. Starzyk powoduje pewne przemiany w ciepłocie krwi, zawartej w ciele człowieka i ciepłokrwistych zwierząt. Nasyca dolne części ciała jurnością. Zwany również Jurnym Starzykiem, rozgranicza swoim miesiącem Górne Potęgi od Dolnych, a swoim czasem wyznacza wspominanie odeszłych z życia przodków, udałych, bohaterów.

Ósmą, już Zimową Potęgą Kojarzącą, jest Wołos-Dziad, wsłuchujący się pod działaniem gwiazdozbioru STRZELCA, w muzykę Sfer. Gdy milkną głosy przyrody, wspomnienie przywołuje świadomości tony i nuty, a świadomość układa tu melodie. Dziewiątą Potęgą Kojarzącą jest ♂ Chłoda-Nyja-Nawia. Jej chemiczno-dźwiękowe siły uzgodnione z impulsami gwiazdozbioru KOZIOROŻCA przemieniają się w natchnienia: gędźbą i śpiewą. We wnętrzach świetlic snują się powiesty o przodkach, o Borzycach, Bożkach i Bożętach-Ubożętach, zwidujących się ludziom w błękitno-liliowym świetle, w półsennych, półrealnych obrazach na tle mlecznych omgleń, lub śrężogi, w porannych, południowych i wieczornych zorzach. Dziesiąty bodza — to Jessa-Czarnogłów-Godny ⊙, wnika życiem w myśli ożywiane naporem impulsów gwiazdozbioru WODNIKA. I równocześnie w okresie tego Bodzy rodzą się myśli zajmujące żywo wyobraźnię, iż karą za uległość pokuszeniom, chytrość, niesprawiedliwość są myszy niszczące zasoby stodół, spichrzy, dołów i skrzyń. Myszy te nie przepuszczą Popielom, gdy ci kniegowie popełnią zbrodnie. Jedenastą Bodzą jest ♀ Mokosz-Murta-Marza, która snuje marzenie w psychice ludzi zwłaszcza dziewcząt, budzi osobowe życie duszy, przyjmując w swoje światło inicjatywy zsyłane z gwiazdozbioru RYB. Człowiek przeczuwa, iż poznanie zdobywane przez związki płci, z jednej strony prowadzi do wyosobienia, a z drugiej rozkrzewia uczucia miłości, przez którą dusza odzwierciedla się w drugiej osobie, jako jej uzupełnienie. A niecąc życie kształtem zakłada umieranie tego kształtu. Wymieniona przez Tacyta w jego „Germanii" bogini NERTA odpowiada wyobrażeniu prapolskiej Nurty-Ponurzycy-Mokosz-Marzy. Ostatnia, dwunasta Potęga Kojarząca, to Smyrgł-Gędł-Rojek darzący odczuciem ciepła, budzącym przedwiośniem dobre samopoczucie mięśniowe w jurności mężczyzn, jędrności kobiet. Smyrgł swoim ciepłem współdziała z gwiazdozbiorem Barana, który dotykiem impulsuje kształty przedwiośnia, odnawiając siły krążenia soków, wsnuwając pobudliwość krwi. Otwierają się ciasne obejścia, przenikając ciepłem poza opłotki, by wziąć przestrzeń w posiadanie, oswoić dotykiem pracy. Do tego Bodzy przynależy obrzędowy obieg obejścia, w czwartek najbliższy baranowej pełni. Dwaj mężczyźni o porannej zorzy niosą na ramionach nagą, ciepłą, owocującą młódkę, by dotykając biegiem stóp przestrzeni brać ją w magiczne posiadanie.

Prapolska kultura żyje całkowicie w czci Słońca. Jego wyobrażenie znakowało drzwi domów. Jemu poświęceni Wieszczowie, Wiedni, Wernyhory, zespoleni w kołach-zgrajach zawiadywali, by wzniosła wyliczalność odczuwana jako wzorzec moralny, nie doznawała uszczerbku, nie szła w zapomnienie. W czasach Sarmatyzmu Wiednych i Wieszczów nazywano Wernyhorami. Joachim Lelewel wspomina iż „wernyhorami nazywano w Polsce i na Ukrainie ludzi trudniących się prorokowaniem". A do „Wesela" wystawionego na krakowskiej scenie

w 1901 roku wprowadza Stanisław Wyspiański w 24 scenę drugiego aktu przybyłego z Ukrainy Wernyhorę, który pozostawia w rękach Gospodarza „złoty róg". Złoty Róg jest znakiem misternej Wiedzy Strzeżonej. Oznacza wiedzę o siłach Słońca i Księżyca, działających w przyrodzie i człowieku. Złoto oznacza sprawy Słońca w moralnym wyrazie astronomii. Róg wskazuje na przejawy zwłaszcza ciemnego Księżyca w nowiu, jątrzące Meteorologię, a przez to wpływające na przebiegi fizjologiczne w człowieku i zwierzętach.

Zorian Dołęga Chodakowski w szkicu „O Słowiańszczyźnie przed chrześcijaństwem" tak w 1818 roku pisze: „Trzeba pójść i zniżyć się pod strzechę wieśniaka w różnych odległych stronach, trzeba spieszyć na jego uczty, zabawy i różne przygody. Tam w dymie wznoszącym się nad głowami snują się jeszcze stare obrzędy, nucą dawne śpiewy i wśród pląsów prostoty odzywają się imiona bogów zapomnianych. W tym gorzkim zmroku można dostrzec świecące im trzy księżyce, trzy zorze dziewicze, siedem gwiazd wozowych". Tam zorza lelowa zbliża się do młodego Miesiąca, miłość nowożeńców i gody zwiastując, tam zorza księżycowa ogrodzona lub zawojką pokryta ślubną przysięgę tłumaczy. Zorza porankowa bliska greckiej Eos, południowa jak Hemera i wieczorowa Hespera, są tymi zjawiskami światła i ciepła, przez które fizjologia, będąca napędem organizmów ożywionych i ruchliwych, przesyconych żywiołami przyrody, łączy astronomię z meteorologią. Zorza porankowa światłem zmienia rytm oddychania w obudzonym do jawy człowieku. A wiosną budzą śpiew ptaków, przesycając nim przestworza. Zorza południowa Lelowa, promieniuje ciepłem w otoczenie, podnosi ciepłotę temperamentu, rozleniwia samopoczucie. W lecie i w południe milkną ptaki. Zorza wieczorowa księżycowa ma wpływ na płynność oraz chemię gruczołów. Stąd przeto matki płaczących niemowląt wychodzą odwieczerz z domu z płaczącymi niemowlętami i zwracając się na zachód, ku wieczornej zorzy, trzykrotnie wołają: „Zarze, zarzyczki, jest was trzy, zabierzcie od mojego dziecka płakanie, przywróćcie mu spanie". I tak wołają od praczasów.

Trzy dni nowiu Księżyca — to czas najsilniejszej chaotyzacji w meteorologii. Wzmaga się chemizacja w siłach płynności, potęguje się wpływ sił ciemnego Księżyca na procesy ziemi. Na nowiu uprawiano czarną magię.

Najstarsze z zachowanych wyobrażeń Potęg Roku, to tak zwany posąg Światowida, wyłowiony ze Zbrucza. Ten kamienny posąg, ze śladami polichromii na czterech ścianach graniastosłupa, przedstawia Boga Roku. Jego wiosenną i letnią płaszczyznę zapełniają postacie żeńskie. Jesienną i zimową — postaci męskie. Pionowy podział trójdzielny wykazuje hierarchiczne wyróżnienie sił. Górne największe postacie odpowiadają astronomicznym porom roku. Średnie, to bóstwa przyrody, podporządkowane postaciom górnym. Dolne, tellurystyczne, wyobrażają współdziałanie ziemi z rocznym obiegiem Słońca. Pole dolne, odpowiadające zimie, jest puste. Siły roślinne ziemi śpią zimowym snem.

Astronomiczną, wyliczalną prawidłowość odczuwano jako siłę moralną, przenikającą wraz ze światłem w dzienną świadomość jawy. Meteorologię z jej naturą uległą chaotyzacji, schemizowaną i drążącą w podświadomości, odczuwano samopoczuciem mięśniowym, gdyż przenika w wolę, a snem odnawia siły ciała. Dobre samopoczucie jest fizjologicznym wyrazem harmonii uzyskanym przez ład astronomii i me-

teorologii w ciele. Dla osiągnięcia dobrego samopoczucia wyzyskiwano te specjalne uzdolnienia, które umożliwiają przekroczenie zakresów nieznanego i sięgają w przyszłość. Na tych uzdolnieniach oparły swe istnienie diagnostyka i lecznictwo. Wróżono, gdyż wróżba przenikała mrok kryjący przyszłość. Kobiety i dziewczęta — jak pisze w XIII wieku brat Rudolf, spowiednik z cysterskiego klasztoru w Rudzie Śląskiej — „zapytywały Księżyc i gwiazdy, by podobnie jak Pan Bóg, znać przyszłość".

W Herbarzu Polskim można znaleźć ślady po tych, którzy żyli w służbie astronomicznej wyliczalności. Używali oni godeł, których znaki wybłyskiwały z czerwonych teł i należeli do kół kmietów-wieszczy. Ale na sto przebadanych herbów polskich pięćdziesiąt pięć godeł należy do rodów, których przodkowie swą przemyślnością współpracowali z meteorologią, wyzyskując chemicznie i oswajając technicznie jej moce. W wyobrażeniach heraldycznych godła tej grupy przedstawiają gwiazdy i księżyce nocnego nieba, a także z zimą związane przedmioty wytworzone przemysłem, które występują z niebieskich teł. Protoplaści tych rodów Wiedni-Wielmoże należeli do zespołów kniegów, którzy nazewniczy pień dzielą z: księciem, księdzem i księgą. Są to ludzie przemyślni, którzy wolę spletli ze spostrzeżeniem i wnieśli w czynności rękodzielnicze, wykonywane zimą. Przez opanowanie i tworzenie przedmiotów nauczyli się oragnizować rody i zespoły państwowe. Pouczająca jest tu powiesta o Piaście kołodziju i bartniku. Ludzie ci przez czynności rękodzielnicze zdążali do opanowania przyrody, a przemyślnością otwartą na natchnienie nieba, te sprawy, które ulegały meteorologi, także sprawy społeczne, doprowadzali do ładu, do astronomii.

Przed człowiekiem współczesnym umiejącym spojrzeć wstecz, staje pytanie: Czy wielkiego dzieła odnowy astronomicznej mógł dokonać człowiek wywodzący się z narodu pozbawionego astronomicznych poczuć? Czy żyjącego i działającego w XVI wieku Kopernika, clerka o renesansowej postawie, nie wspierało w wysiłkach poznawczych poczucie, które wiązało astronomiczną prawidłowość z moralnością? Czy Kopernik, wzorem Arystotelesa, nie opierał dobrego samopoczucia jako moralnej siły w człowieku, na ładzie panującym pomiędzy astronomią i meteorologią zanurzonych w fizjologię? Powiązanie obrazu nieba z ciągiem myślenia, którego celem jest realistyczny, a nawet naturalistyczny obraz świata, nie mógł się zrodzić z niczego. Musiało mieć przodków, musiało mieć poczucie zaplecza, wyobrażeniowe ustalenia, które astronomię, meteorologię i fizjologię odbierało dobrym lub złym samopoczuciem, które ruchy nieba oraz pozorny obieg Słońca po ekliptyce nosiło w swoich wyobrażeniach moralnych. Ludzie na tej ziemi żyli w codziennych zmaganiach twórczych, oswajali siły i prawa przyrody, a objawienia jej przyjmowali w postaci płodów i uroków, związanych z porami roku. Odczuwali piękno wiosny, dojrzałość lata, obumieranie jesieni i skupienie zimy, które tak prosto, jasno i pięknie przedstawia Światowid, odczuwany jako obraz Boga Roku, a swoją strzelistą formą obelisku służy do mierzenia czasu. Obieg słoneczny roku żył głęboko w świadomości ludzi prapolskich jako archetyp moralny i gruntował ludzkie stosunki w rzeczywistości życia-bytu.

KRONIKA

Nowe instrumenty astronomii rentgenowskiej

Skalę dokonanego w dekadzie lat siedemdziesiątych rozwoju możliwości obserwacji nieba w zakresie rentgenowskim porównać można do 350-letniej ewolucji teleskopów optycznych, od prymitywnej lunety Galileusza do 6-metrowego teleskopu BTA. Poczynając od niewielkiego satelity *Uhuru*, poprzez satelity z serii HEAO, rozwój pozaatmosferycznych obserwatoriów rentgenowskich zmierza ku dużym instrumentom, które wyniesione zostaną w przestrzeń w latach osiemdziesiątych przez promy kosmiczne. Pierwszym teleskopem tej nowej generacji jest *Lamar*, konstruowany przez P. Gorensteina z Centrum Astrofizycznego Harvard — Smithsonian. Lamar, od Large Area Modular Array of Reflectors, jest rentgenowskim odpowiednikiem niedawno uruchomionego na Mount Hopkins optycznego teleskopu wielozwierciadłowego MMT. Podobnie jak ten ostatni, Lamar składa się z układu niezależnych „teleskopów", których obrazy są łączone w celu otrzymania dużej efektywnej powierzchni zbierającej. Podobieństwo na tym się zresztą kończy, ponieważ pojedynczy „teleskop" Lamara, składający się z części ogniskującej i detektora obrazu, nie musi być tak dokładnie zestrojony z sąsiednimi, jak to zachodzi w przypadku MMT. Urządzenia elektroniczne będące częścią Lamara pozwalają bowiem na odrębny zapis obserwacji z poszczególnych teleskopów i ich późniejszą syntezę. Konstrukcja Lamara ma więc charakter modularny, co pozwala na jego stopniową rozbudowę w miarę potrzeb i dostępnych funduszy. W formie wyjściowej Lamar składać się będzie z układu 16 identycznych teleskopów, zainstalowanego w Spacelabie — orbitalnym obserwatorium, które wyniesione zostanie w przestrzeń za pomocą wahadłowca. Duża apertura łączna Lamara oznaczać będzie stukrotny wzrost czułości obserwacji w porównaniu z możliwościami satelitów HEAO. To z kolei oznacza, że będzie on mógł przebadać dalsze obszary Kosmosu, a więc wykryć nowe obiekty promieniujące w zakresie rentgenowskim — kwazary, gromady galaktyk, itd. Godna zauważenia jest przy tym komplementarność obserwacji wykonywanych przez HEAO i tych, które przeprowadzi Lamar. Podczas gdy HEAO-2 i planowany satelita APXFS przeznaczone są do badań punktowych źródeł rentgenowskich (takich jak np. kwazary i jądra galaktyczne), Lamar śledzić będzie rozległe źródła, których astronomia rentgenowska zna bardzo wiele — gromady galaktyk ,pozostałości supernowych itd. Osobny problem stanowią źródła wykazujące gwałtowną zmienność jasności w rentgenowskim zakresie widma e—m. Analiza tej zmienności pozwala na szczegółowe ustalenie dynamiki obserwowanego źródła. Przykładami obiektów, dla których są charakterystyczne rozbłyski retgenowskie, mogą być podwójne rentgenowskie, systemy podwójne zawierające czarne dziury, a także jądra galaktyczne. Wieloteleskopowy układ Lamara, lepiej niż jakikolwiek poprzedni satelita, będzie mógł śledzić erupcje rentgenowskie zachodzące na odległych ciałach niebieskich. Kolejną zaletą tego instrumentu jest jego zdolność do rejestracji niezwykle słabego strumienia promieniowania. Jasny, względnie bliski kwazar, na przykład 3C273, emituje fotony rentgenowskie w tempie rzędu 1 foton na sekundę. Aby otrzymać obraz z tak niewielkich ilości odbieranego promieniowania potrzebne są duże powierzchnie zbierające — takie jaką dysponować będzie właśnie Lamar. Przy

tak wolnym tempie odbioru fotonów jak w podanym przykładzie, elektronika Lamara będzie zdolna do odrębnego znakowania każdego z nich (według momentu odbioru), po to by po nagromadzeniu wystarczającej porcji informacji stworzyć spójny obraz obserwowanego źródła. Grupa konstruująca Lamar przewiduje, że z początkowego układu 16-teleskopowego będzie on rozbudowywany do rozmiarów dziesięcio- a nawet stukrotnie większych od wyjściowego. Odwrotnie niż inne duże instrumenty, wymagające wielu lat prac przygotowawczych zanim wejdą w okres operacyjny, Lamar może rozpocząć pracę jako skromne obserwatorium rentgenowskie, uzupełniane później kolejnymi modułami. Podstawowa wersja Lamara wyniesiona zostanie w przestrzeń w misji wstępnie planowanej na rok 1983.

Perspektywiczną możliwością w zakresie instrumentarium astronomii rentgenowskiej jest zaproponowany niedawno przez Rogera Angela z Obserwatorium Stewarda w Arizonie teleskop, który połączyłby dobrą rozdzielczość obserwacji z szerokim, bo sięgającym 180° polem widzenia. Ideę tą nazwano „okiem homara", ponieważ inspiracją był geometryczny kształt receptorów optycznych tego zwierzęcia. Oko homara składa się z półkuli pokrytej radialnie rozłożonymi, kwadratowymi w przekroju kanalikami, prowadzącymi do wnętrza oka, do warstwy znajdujących się tam receptorów. Podobny schemat konstrukcyjny mógłby zdaniem Angela zostać wykorzystany do budowy teleskopu rentgenowskiego. Najtrudniejszym problemem byłoby wyprodukowanie samych kanalików, które według oceny Angela musiałyby mieć przekrój kwadratu o boku 1 mm i długość około 2 metrów. Ich zadaniem byłoby „sprowadzenie"kwantów rentgenowskich do detektora. Przypomnijmy tutaj, że promienie rentgenowskie nie mogą być zogniskowane za pomocą soczewek lub konwencjonalnych zwierciadeł, lecz jedynie za pomocą specjalnych powierzchni, od których odbijają się pod kątem niewiele mniejszym od prostego (licząc od normalnej do powierzchni odbijającej). Jeśli ta koncepcja zostanie zrealizowana wtedy połączenie wszystkich trzech metod astronomii rentgenowskiej — monitorowania całego nieba za pomocą teleskopu typu „oko homara", obserwacji rozległych źródeł wykonywanych przez Lamar oraz prowadzonych z dużą rozdzielczością badań HEAO-2, wypełni luki obserwacyjne istniejące jeszcze w tej dziedzinie. Wszystkie trzy rodzaje instrumentów, umieszczone na orbitach satelitarnych, stworzą kompleks również potężny w rentgenowskim obszarze widma jak największe obserwatoria ziemskie w optycznym.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Wiek gromady otwartej Melotte 66

Wiek gromad kulistych i najstarszych gwiazd II populacji ocenia się obecnie na 13—15 miliardów lat. Są to więc najstarsze obiekty naszej Galaktyki. Natomiast z materii międzygwiazdowej, z której w pierwszym etapie jej rozwoju nie zdążyły się uformować gwiazdy, i z materiału, który w okresie swej ewolucji odrzuciły gwiazdy pierwszej generacji, powstały gwiazdy tworzące gromady otwarte. Za najstarszy obiekt tego typu do niedawna uchodziła gromada NGC 188, mająca — jak się dziś ocenia — około 5 miliardów lat. W porównaniu z wiekiem gromad kulistych nie jest to dużo i chociaż gromady otwarte są utworami niestabilnymi, to jednak odstęp czasu między powstawaniem gromad kulistych a gromad otwartych wydaje się zbyt wielki i ciągle

intryguje astronomów. Ogromne zatem znaczenie dla poznania rozwoju gwiazd i Galaktyki miałoby odkrycie gromady otwartej, która powstałaby w tym przedziale czasu. Lukę tę — jak się przynajmniej zdaje — w pewnym stopniu wypełnia gromada otwarta Melotte 66. Odkrył ją i wciągnął do swego katalogu astronom angielski P. J. Melotte już w roku 1910. Dopiero jednak pół wieku później O. J. Eggen i R. H. Stoy wystąpili z tezą, że musi to być bardzo stary obiekt. Ich pogląd w roku 1976 poparł T. G. Hawarden, oceniając wiek gromady Melotte na 6—7 miliardów lat (1).

Ostatnio gromadą otwartą Melotte 66 zajmowali się B. J. Anthony-Twarog i Bruce A. Twarog z Yale University oraz Robert McClure z Dominion Astrophysical Observatory (2). Na podstawie obserwacji fotometrycznych, wykonanych w obserwatorium Cerro Tololo za pomocą teleskopów o średnicy 1 i 4 m, doszli oni do wniosku, że wiek tego obiektu faktycznie wynosi 6—7 miliardów lat. A zatem gromada Melotte 66 powstała co najmniej miliard lat przed gromadą NGC 188 i jest najstarszą znaną gromadą otwartą w naszej Galaktyce.

(1) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 1976, vol. 175, 1.

(2) *Astrophysical Journal*, 1979, vol. 233, 188. *S. R. BRZOSTKIEWICZ*

Skład chemiczny gwiazd gromady kulistej 47 Tucanae

Gromady kuliste uważa się za obiekty powstałe w najwcześniejszych dziejach Galaktyki. Jedną zaś z najstarszych gromad tego typu jest 47 Tucanae (NGC 104), której wiek ocenia się dziś na 15 miliardów lat. Z dotychczasowych obserwacji wynikało, iż zawartość ciężkich pierwiastków (żelazo, sód, wapń) w atmosferach gwiazd tworzących gromadę jest względnie duża (około $^1/_4$ ich zawartości w atmosferze Słońca). Przeczą temu jednak obserwacje wykonane niedawno przez astronomów amerykańskich (Catherine A. Pilachowski, R. Canterna i George Wallerstein) w obserwatoriach na Cerro Tollolo i Kitt Peak. Obserwacji powyższych dokonano za pomocą teleskopów o średnicy 4 m i spektrografów o dużej dyspersji (6 i 3 Å/mm). W ten sposób po raz pierwszy udało się uzyskać szczegółowe widma poszczególnych gwiazd 47 Tucanae. Przeprowadzona analiza tych widm wykazała, że zawartość ciężkich pierwiastków w atmosferach gwiazd gromady jest mniej więcej siedmiokrotnie mniejsza, niż to wynikało z dawniejszych obserwacji. Czyżby zatem — zastanawiają się Wallerstein i jego współpracownicy — rozwój naszej Galaktyki odbywał się wolniej niż dotąd przyjmowano?

Wg *Astrophysical Journal*, 1980, vol. 235, L21. *S. R BRZOSTKIEWICZ*

Nowa wartość stałej Hubble'a

Stała Hubble'a H wiąże ze sobą jak wiadomo odległość obiektów kosmologicznych D z prędkością ich ucieczki V, w ten sposób, że $V = H \times D$. Zależność ta, przewidziana przez A. A. Friedmana w jego pracach z lat 1922—1924, potwierdzona została obserwacyjnie przez E. Hubble'a w roku 1929. Sam Hubble określił wartość stałej H na 550 km/s • Mpc. Od tego czasu wartość H była wielokrotnie rewidowana, głównie z powodu zmiany poglądów dotyczących jasności absolutnej cefeid. W początkach lat sześćdziesiątych przyjmowano, że $H = 100$ km/s • Mpc,

w roku 1968 A. Sandage określił jej wartość na 75 km/s • Mpc, co przez dłuższy czas uznawano za wielkość najbardziej prawdopodobną. Dopiero w roku 1975 ten sam badacz razem ze szwajcarskim astronomem Tammanem podali nową wartość: H = 55 km/s • Mpc. Najnowszą pracą na tym polu jest wykonana niedawno przez G. de Vaucouleursa analiza danych o odległościach licznych galaktyk spiralnych i eliptycznych (1), z której wynika, że H = 100 ± 10 km/s • Mpc. Nowa wartość H, jak się wydaje najbardziej dokładna, oznacza, że wiek Wszechświata jest równy 1/H = 9,8 ± 1 mld lat. Wartość dotąd przyjmowana czyli 55 km/s • Mpc, wiodła do wieku dwakroć większego — 18 mld lat. Argumentem za poprawnością ustaleń de Vaucouleursa wydaje się być rezultat niedawnego pomiaru wieku Galaktyki, dokonany w oparciu o analizę składu chemicznego i izotopowego gwiazd i mgławic gazowych. Oceniony na 12 ± 2 mld lat pozostaje on w dobrej zgodzie z wyznaczoną na nowo wartością H (2).

(1) G. de Vaucouleurs, *Astrophys. J.*, **233**, 2 (1979).
(2) *Ziemla i Wsielennaja*, 1980, nr 5, 14.

ZBIGNIEW PAPROTNY

WARC-79 a radioastronomia

Światowa Administratywna Konferencja Radiowa, znana lepiej jako WARC (od World Administrative Radio Conference), jest organem, który zajmuje się rozdziałem widma elektromagnetycznego między poszczególnych użytkowników. Ostatnia konferencja odbyła się w roku 1979 w Genewie. Rozpatrywano rozdział widma od 9 kHz do 275 GHz między ponad 30 służb wykorzystujących aktywnie lub pasywnie fale radiowe (1). Radioastronomia uznana została za jedną z takich służb na konferencji WARC w roku 1959. Rewizja dokonanych wtedy ustaleń była konieczna ze względu na rozwój techniki radiowej a także samej radioastronomii. Zmianie ulec musiały zasady ochrony tych interesujących radioastronomię wycinków widma, w których zagrożenia ze strony radioemisji pochodzenia sztucznego są największe (2). Wystarczy powiedzieć, że współczesna technika radioastronomiczna pozwala na rejestrację strumieni rzędu 10^{-29} W/m^{2}Hz. Ze względu na specyfikę obserwacji wydzielone dla radioastronomii obszary częstotliwości muszą być dostatecznie szerokie — ocenia się, że w każdym zakresie stanowić one powinny przynajmniej 1% jego szerokości. Osobnym zagadnieniem jest ochrona pasm, w których występują radiolinie cząsteczkowe (w zakresie 0,8—346 GHz znamy już ponad 600 radiolinii). Całkowitą lub częściową ochroną objęto około dwadzieścia najważniejszych z astrofizycznego punktu widzenia linii. W rezultacie ustaleń WARC-79 liczba zarezerwowanych dla radioastronomii wycinków widma w zakresie 13 MHz — 275 GHz wzrosła z 34 do 53. Konferencja podkreśliła szczególne znaczenie odwrotnej strony Księżyca jako obszaru w naturalny sposób ekranowanego od radiointerferencji ziemskich. Zagwarantowano ochronę tej strefy w całym zakresie widma e—m z myślą o potrzebach radioastronomii i innych służb pasywnych. Postanowienia WARC mają moc układu międzynarodowego, zaś ustalenia dokonane w Genewie nie będą prawdopodobnie wymagały zasadniczej rewizji aż do końca bieżącego stulecia.

(1) Pankonin V., *Cosmic Search*, **2**, 2, 40 (1980).
(2) Robinson B. J., *Proc. Astron. Soc. Australia*, **3**, 5/6, 393 (1979).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Świecenie nieba

Wzrost poziomu zaświetlenia nieba w pobliżu wielkich miast i ośrodków przemysłowych, ograniczający możliwości badania słabych obiektów na niebie, stanowi coraz poważniejszy problem dla wielu obserwatoriów. W obserwatoriach Kitt Peak, Mount Wilson i Mount Palomar wzrost ten był kilkukrotny w odniesieniu do poziomu z czasów ich budowy. Ponieważ proces zaświetlenia nieba jest nieodwracalny, proponuje się zastąpić dotychczas stosowane wysokociśnieniowe lampy sodowe i rtęciowe, promieniujące w prawie całym obszarze widma interesującego astronomię optyczną, niskociśnieniowymi lampami sodowymi, emitującymi w zasadzie tylko dwie wąskie linie w zakresach 5683—5688 i 8006—8015 angstremów. Reszta widma e—m, prócz tych dwóch wąskich obszarów, pozostałaby praktycznie nieskażona (1). Podobne problemy, w innej oczywiście skali, są udziałem amatorów astronomii. Jak się dowiadujemy, w niektórych miastach amerykańskich zdołali oni przekonać lokalne władze do wygaszania części świateł w późnych godzinach nocnych (2). Inne dostępne amatorom środki przeciwdziałania tej szczególnej formie skażenia środowiska przedstawiono niedawno na łamach miesięcznika Sky and Telescope (3).

(1) Faber S. M., *Light Des. and Appl.*, **10**, 3, 18 (1980).
(2) inf. własna.
(3) *Sky and Telescope*, **60**, 1, 17 (1980).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Naturalne lasery w atmosferach planet

Naukowcy z Centrum im. Goddarda (NASA) oraz Uniwersytetu stanu Maryland donieśli niedawno o znacznej nadwyżce promieniowania o fali 10 mikronów, emitowanego przez atmosfery Marsa i Jowisza. Zjawisko to wytłumaczono efektem laserowym, zachodzącym w atmosferach obu planet. Wywołujące ten efekt cząsteczki, CO_2 w przypadku Marsa i NH_3 — Jowisza, uwalniając strumień energii w postaci promieniowania podczerwonego w rezultacie oddziaływania z fotonami promieniowania elektromagnetycznego o innej długości fal. Efekt laserowy występuje, gdy atomy lub cząsteczki są zmuszone do wypromieniowywania fotonów podczas przejścia z poziomu wyższego energetycznie (wzbudzonego), do poziomów niższych. Mimo iż zazwyczaj przyjmuje się, że lasery emitują bogatą w energię, silnie skoncentrowaną wiązkę światła, nawet słabe wzmocnienie uzasadnia stosowanie określenia „efekt laserowy". Laserowe działanie CO_2 w atmosferze Marsa jest przyczyną emisji energii miliard razy bardziej intensywnej niż ta, która wysyłana byłaby przez CO_2 w normalnych warunkach. Jak wynika z badań wykonanych przez M. Mumma i T. Kostiuka za pomocą teleskopów Centrum Goddarda i Obserwatorium McMath, CO_2 zawarty w atmosferze marsyjskiej emituje promieniowanie na fali 10 mikronów w rezultacie uprzedniej absorbcji promieniowania słonecznego o falach 1,7 i 4,3 mikrona. W przypadku Jowisza amoniak również emituje na fali 10 mikronów, lecz nie jest jasne, jakie jest źródło energii wzbudzające molekuły amoniaku.

Sky and Telescope, **60**, 6, 483 (1980).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Atmosfera Plutona

Zespół naukowców z Uniwersytetu stanu Arizona, kierowany przez Uwe Finka, ogłosił niedawno o pierwszych obserwacjach świadczących o tym, że Pluton otoczony jest rozrzedzoną atmosferą. Badania spektroskopowe, wykonane w obszarze 0,58—1,06 mikrona wykazały istnienie kilku szczegółów absorpcyjnych w refleksyjnym widmie Plutona, wywołanych obecnością metanu. Jeden z nich, szczególnie wyraźny a obserwowany na fali 0,89 mikrona, świadczy o obecności metanu w fazie gazowej. Istnienie lodu metanowego na Plutonie odkryte zostało przez D. Cruikshanka i jego współpracowników z Uniwersytetu Hawajskiego w roku 1976. Temperatura na powierzchni planety jest tak niska (około 45 kelwinów), że w normalnych warunkach wysublimować mogą z niej tylko nieliczne molekuły metanu. Ta ilość gazowego metanu, którą wykryto, stanowiąca około 0,00015 ciśnienia na powierzchni Ziemi, przekracza spodziewaną, szczególnie jeśli uwzględnić niewielkie rozmiary i małą masę planety. Wytłumaczeniem, jak sugeruje Fink, może być większa niż przypuszczamy masa Plutona lub jego aktualne położenie na orbicie. Jak wiadomo, Pluton przekroczył niedawno orbitę Neptuna stając się okresowo przedostatnią co do odległości ze znanych planet Układu Słonecznego. Bliższe niż zwykle położenie względem Słońca może być powodem bardziej intensywnej sublimacji szronu metanowego.

Sky and Telescope, 60, 6, 483 (1980).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Szesnasty księżyc Jowisza

Dziś znamy już szesnaście księżyców Jowisza. Byłoby ich siedemnaście, gdyby potwierdziło się istnienie obiektu dostrzeżonego w roku 1975 przez Charlesa T. Kowala. Niestety, obiektu tego nikt więcej nie obserwował i dlatego nie można nawet wyznaczyć jego przybliżonej orbity, toteż zupełnie „bezprawnie" uważa się go niekiedy za czternasty księżyc Jowisza. Tymczasem na razie przysługuje mu jedynie oznaczenie prowizoryczne (1975J1), co zresztą odnosi się również do trzech księżyców, które niedawno odkryto na zdjęciach uzyskanych przez „Voyagery". Nowo odkryte obiekty noszą następujące oznaczenia prowizoryczne: 1979J1, 1979J2 i 1979J3. Ostatni z nich został znaleziony przez Stephena P. Synnotta na zdjęciach otrzymanych 4 marca 1979 roku za pomocą „Voyagera-1" i 8 lipca tegoż roku za pomocą „Voyagera-2". Ma on mieć nie więcej niż 40 km średnicy, okrąża zaś planetę w odległości 1,79 jej promienia (127,8 tys. km), dokonując pełnego obiegu w ciągu zaledwie $7^h03^m30^s$ ($\pm 3^s$). Praktycznie zatem biorąc księżyc ten porusza się dokoła Jowisza prawie po takiej samej orbicie jak obiekt 1979J1 (*Urania*, 1980, vol. 51, 210), przez co Synnott wyciągnął mylny — jak się wkrótce okazało — wniosek. Początkowo był on bowiem przekonany, że ma do czynienia z jednym i tym samym obiektem. Z błędu tego wyprowadziła go dopiero dokładna analiza zdjęć uzyskanych przez „Voyagera-2". Wykazała ona, iż w chwili ich wykonywania oba księżyce (1979J1 i 1979J3) były od siebie oddalone o 160°, znajdowały się więc po dwu różnych stronach Jowisza.

Wg *Circular IAU*, 1980, No 3507.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Pierścienie Urana

Prawie wszystko co obecnie wiadomo o pierścieniach Urana to to, że jest ich dziewięć, że wszystkie są bardzo wąskie (niektóre mają tylko około 1 km szerokości), oraz że wykazują one skrajnie małą zdolność odbijania światła. Niezrozumiałe jest, dlaczego kształt jednych jest zdecydowanie eliptyczny, podczas gdy innych prawie dokładnie kołowy. Według niektórych badaczy przyczyną tego mogą być małe, dotąd nieodkryte księżyce Urana, które, poruszając się wewnątrz układu pierścieni i grawitacyjnie z nimi oddziaływując, są powodem zarówno niewielkiej szerokości jak i obserwowanego kształtu pierścieni. Próbując inaczej wyjaśnić te właściwości, T. van Flandren wysunął niedawno hipotezę o gazowej naturze pierścieni. Gaz wyrzucany byłby przez księżyce Urana na ich orbity, podobnie jak toroidalny w kształcie pierścień siarkowy wokół Jowisza, pochodzący z jego księżyca Io. Hipoteza van Flanderna ma wiele słabych punktów, nie potrafi na przykład wytłumaczyć gwałtownego spadku jasności gwiazd przesłanianych przez pierścienie Urana (zdaniem van Flanderna objaśnić by to mogły efekty natury dyfrakcyjnej). Według jego opinii cząsteczki gazów wyrzucane z księżyców powinny poruszać się po nieznacznie zróżnicowanych orbitach eliptycznych, wykazujących przy tym różne prędkości ruchu precesyjnego, co w rezultacie powinno doprowadzić do ukształtowania się kołowej formy pierścieni. Wyraźną eliptyczność części z nich van Flandern tłumaczy krótkim czasem życia pojedynczych cząsteczek w pierścieniu. Rozwiązanie zagadki przynieść mogą dalsze badania, a przede wszystkim obserwacje z pokładu sondy Voyager-2, która przeleci w pobliżu Urana w roku 1986.

Science News 1977, **115**, 406.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Satelita IRAS i planetoidy

Na sympozjum zorganizowanym niedawno przez NASA dyskutowano metody badania planetoid z pokładu satelity IRAS (Infrared Astronomical Satellite). Wiosną 1982 roku ma on zostać umieszczony na orbicie biegunowej, której płaszczyzna będzie w przybliżeniu prostopadła do linii łączącej Ziemię ze Słońcem. Za każdym obiegiem Ziemi badaniami z pokładu satelity objęty będzie pas o szerokości pół stopnia. Teleskop IRAS będzie mógł zostać skierowany ku punktom odległym od linii Ziemia — satelita o 30 stopni lub mniej, co umożliwi obserwację planetoid na elongacjach od 60 do 120 stopni od Słońca. Z biegiem czasu IRAS będzie więc zdolny do przebadania całej sfery niebieskiej i obserwacji 1800 z około 2200 numerowanych planetoid. Odkryte też zostaną tysiące innych, dotąd nieznanych, jako że IRAS powinien wykryć praktycznie wszystkie planetoidy o średnicach większych od 3 kilometrów. Satelita zaprojektowany został do mierzenia strumienia cieplnego w jednym lub kilku z czterech kanałów, wycentrowanych na długościach fal 10, 25, 50 i 100 mikronów. Oczekuje się, że dokładnie wyznaczone zostaną strumienie cieplne 500—1000 numerowanych planetoid, co będzie ogromnym postępem jeśli uwzględnić, że dotąd przebadano w tym względzie jedynie 160 obiektów. Rozszerzony w ten sposób zasób informacji statystycznej pozwoli na ustalenie wiarygodnego rozkładu wielkości i kierunków

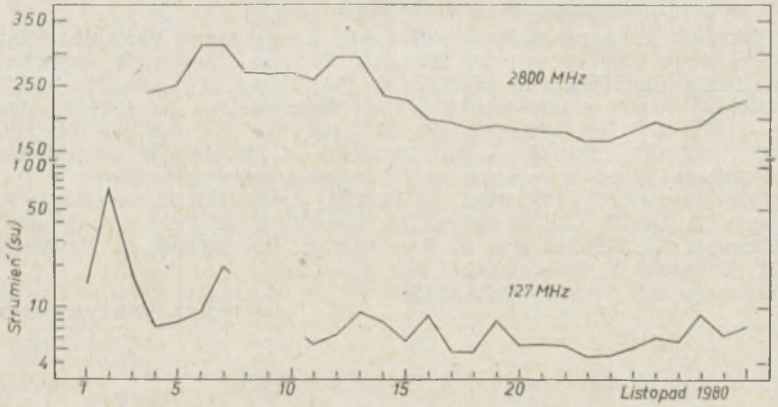
rotacji małych planet, co z kolei rzuci więcej światła na historię Układu Słonecznego. Oprócz badań masowych IRAS wykona również obserwacje innych wybranych obiektów, np. najjaśniejszych planetoid głównego pasa, planetoid zbliżających się do orbity Ziemi, komet — w tym być może komety Halley'a i komety Enckego, jeśli tylko satelita funkcjonować będzie dłużej niż jeden rok, co jest nominalnym czasem jego pracy. Poszukiwaniami planetoid objęte zostaną ponadto punkty L4 i L5 układu Słońce—Ziemia. Punkty te, znajdujące się na orbicie Ziemi i tworzące z nią oraz ze Słońcem trójkąty równoboczne, są dynamicznie stabilnymi miejscami przebywania plenetoid analogicznych do gromad Trojan i Greków na orbicie Jowisza.

Sky and Telescope, 60, 12 (1980).

ZBIGNIEW PAPROTNY

OBSERWACJE

Raport XI-80 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnie strumienie miesiąca: 10 su (127 MHz, 27 dni obserwacji) i 22,6 su (2800 MHz, 27 dni). Średnia miesięczna wskaźników zmienności: 0,56.

Na częstotliwości 127 MHz zaobserwowano 23 zjawiska niezwykłe (w tym 14 burz szumowych). W tym miesiącu wartości gęstości strumienia promieniowania 11 zjawisk przekroczyły — i to na ogół wielokrotnie — 1000 su. Wyróżnić należy wybuchy podczas trwającej cały dzień burz szumowych dn. 2 XI (ponad 3000 su), dn. 3 XI (55 000 su), dn. 4 XI 8200 su) i dn. 5 XI (22 000 su). Poza tym strumienie wybuchów typu GB wynosiły: dn. 14 XI o godz. 1255,9 UT — 2600 su, dn. 15 XI o godz. 0701,8 UT — 4900 su oraz dn. 16 XI o godz. 0908 UT — ponad 9000 su. Warto jeszcze zwrócić uwagę na wybuch typu 42 SER obserwowany dn. 3 XI o godz. 1402,8 UT (5600 su) i na wybuch typu 4 S/F dn 1 XI o godz. 1153,4 UT (4500 su).

Na częstotliwości 2800 MHz zaobserwowano jedno zjawisko typu 54C, którego strumień w maksimum (godz. 0915 UT) wynosił 148 su.

Toruń, 9 grudnia 1980

GRAŻYNA GAWROŃSKA, HENRYK WEŁNOWSKI

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 11/80

W listopadzie 1980 r. wystąpił dalszy, niezbyt duży spadek plamotwórczej aktywności Słońca. Jednak aktywność Słońca była nadal wysoka. Średnia miesięczna względna liczba plamowa (Month mean Wolf Number) za miesiąc

listopada 1980 r. . . . . R = 160,5

W listopadzie na widocznej tarczy Słońca odnotowano ukazanie się 22 grup plam słonecznych. Wśród nich bardzo duża grupa plam nr 1272 na półkuli południowej o pow. ok. $2500 \cdot 10^{-6}$ p.p.s. przeszła przez południk środkowy w dniu 12. XI. 1980 r. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam (Month mean Area of Sunspots) za miesiąc

listopada 1980 r. . . . . S = $1669 \cdot 10^{-6}$ p.p.s.

Wysokość maksimum $R_{max\ XXI} = 168,5$

Wskaźnik zmienności plamowej cyklu (Solar Spots Variability Index) do maja 1980 r. wyniósł Z = 10,2. Średnia miesięczna konsekutywna liczba plamowa z 13 miesięcy za maj 1980 r. wyniosła R = 167,7.

Dzienne liczby plamowe (daily Wolf Numbers) za XI 1980 r.: 205, 234, —, 171, 219, 195, 198, 210, 182, 173, 164, 153, 114, 124, —, —, 118, 119, 127, 123, 117, 148, 145, —, 160, 144, 167, —, 165, 178. Wykorzystano: 88 obserwacji 19 obserwatorów w 25 dniach obserwacyjnych.

Obserwatorzy: P. Altermatt, U. Bendel, J. Brylski, K. Grygierczyk, A. Lazar, D. Lis, S. Lis, L. Nowak, A. Owczarek, A. Pilski, Z. Rzepka, F. Rümmler, M. Siemieniako, B. Szewczyk, Ł. Szymańska, W. Szymański, W. Zbłowski, Z. Ziółkowski.

Dąbrowa Górnicza, 8 grudnia 1980.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Zakrycia gwiazd przez Księżyc w Polsce w r. 1981

W r. 1981 nastąpi znacznie mniej, widocznych w Polsce, zakryć gwiazd przez Księżyc, niż w r. 1980. Przyczyną tego jest przede wszystkim zakończenie się serii zakryć płd. części gromady gwiazdowej Hiad. Nie nastąpią też żadne zakrycia planet, widoczne w naszym kraju. Poniżej publikujemy zestawienie danych dla r. 1981 na podstawie obliczeń, wykonanych w Obserwatorium Greenwich (HMNAO Royal Greenwich Observatory) i Obserwatorium w Waszyngtonie (USNO Washington). Dane te przedstawiamy dopiero teraz, ze względu na dość późne (grudzień 1980) otrzymanie efemeryd oraz na cykl wydawniczy „Uranii". W I kwartale 1981 r. nastąpiły 24 dobrze widoczne w Polsce zakrycia gwiazd (w tym dwa dość trudno dostrzegalne zakrycia Aldebarana 16 stycznia i 12/13 lutego, kończące ostatecznie całą serię zakryć tej gwiazdy w Polsce). Dane na I kwartał czynni obserwatorzy otrzymali listownie.

Numerację zjawisk zachowano niezmienioną (ostatnie zakrycie w r. 1980 miało nr kolejny 5999).

Zmieniono nieco układ danych w tab. 1 (dane ogólne): wprowadzono dokładniejsze oznaczenie podwójności gwiazd oraz zrezygnowano z podawania kąta pozycyjnego od zenitu na rzecz kąta od terminatora. Kąt od terminatora można bowiem ocenić znacznie szybciej i dokładniej, co znacznie ułatwia prowadzenie obserwacji.

Tab. 1. Dane ogólne: nr, miesiąc, dzień, godzina, nazwa gwiazdy, nr gwiazdy wg katalogu ZC, jasność, zjawisko, kąt pozycyjny od bieguna niebieskiego i od terminatora, azymut i wysokość Księżyca, wysokość Słońca, faza Księżyca (procent oświetlonej tarczy).

Nr	UT		Gwiazda		ZC	Jasn.	Zj.	P	T	A_k	H_k	H_s	Faza Ks.
6025	IV	9^d18^h	+19°	1110	888	$6^m,0V$	p	20°	20°N	+70°	40°	-10°	32+
6026		9 19	57	Ori	895	5,9V	p	60	60 N	+ 80	35		32+
6027		11 19	209	B.Gem	1186	6,1	p	90	80 N	+ 45	50		54+
6028		11 23	+19	1896	1202	6,9	p	105	85 S	+105	15		55+
6029		12 19	+17	1941	1319	7,5	p	100	85 N	+ 35	50		64+
6030		22 00	49	Lib	2291	5,5V	k	350	15Nx	- 10	20		9+
6031	V	9 19	ν	Cnc	1275	5,6X	p	130	60 S	+ 70	40	-10	38+
6032		13 23	26	B.Vir	1728	6,9	p	160	45 S	+ 70	20		79+
6033		13 23	7	Vir	1733	5,2	p	75	50 N	+ 80	15		79+
6034		25 00	20	Cap	3069	6,2	p	165	0 S	- 40	15		69-
6035		25 00	20	Cap	3069	6,2	k	175	10 S	- 40	15		69-
6036	VI	22 00	♈	Cap	3171	3,8V	p	55	70 N	- 25	20	-10	83-
6037	VII	10 20	8	B.Lib.	2072	6,7	p	100	80 N	+ 40	20	-10	67+
6038		12 19	49	Lib.	2291	5,5V	p	55	40 N	- 5	25	- 5	83+
6039		18 21	30	Cap	3113	5,4X	k	275	70 N	- 40	10		97-
6040	VIII	8 19	η	Lib.	2247	5,6	p	80	65 N	+ 30	15	-10	60+
6041		12 21	199	B.Sgr.	2802	6,4V	p	25	30 N	+ 30	15		92+
6042		18 01	376	B.Agr.	3506	6,5K	k	300	45 N	+ 15	30		93-
6043		21 00	ξ^2	Cet	364	4,3	p	35	50 N	- 55	35		68-
6044		21 01	ζ^2	Cet	364	4,3	k	270	75 N	- 40	40		68-
6045		22 01	8	B.Tau	491	6,2	k	220	55 S	- 60	40		56-
6046		23 02	63	Tau	650	5,7J	k	315	35 N	- 60	40		44-
6047		26 01	56	Gem	1113	5,2A	k	315	50 N	-100	15		14-
6048	IX	17 20	+10	401	444	6,2	k	215	50 S	- 85	15		82-
6049		18 01	+11	445	462	5,9	k	200	30 S	0	50		80-
6050		20 01	104	Tau	764	5,00	k	230	55 S	- 45	50		59-
6051		21 00	χ^2	Ori	915	4,7V	k	245	65 S	- 95	30		48-
6052		21 23	3	Gem	1077	3,7B	p	85	80 N	-105	15		37-
6053		22 00	3	Gem	1077	3,7B	k	265	80 S	- 95	25		37-
6054	X	9 18	-16	5998	3225	7,1A	p	80	80 S	- 15	20		82+
6055		9 21	-15	6139	3236	7,1	p	20	45 N	+ 35	15		83+
6056		10 17	74	Agr	3356	5,9V	p	55	80 N	- 40	15		90+
6057		14 22	μ	Cet	405	4,4V	p	75	80 N	- 20	45		97-
6058		15 00	μ	Cet	405	4,4V	k	235	60Sx	+ 5	50		97-
6059		18 03	χ^1	Ori	894	4,6V	k	215	35 S	+ 25	55		72-
6060		19 22	79	Gem	1171	6,3	k	280	90 S	-100	15		52-
6061	XI	13 23	353	B.Tau	798	6,4	k	280	80 N	- 20	55		94-
6062		17 23	12	B.Leo	1395	6,3	k	245	45 S	- 85	25		56-
6063	XII	1 15	29	B.Cap	2988	6,8	p	75	90 N	+ 15	15	-10	21+
6064		3 19	-15	6180	3271	7,1	p	50	70 N	+ 45	15		41+
6065		5 19	70	B.Psc	3529	6,8	p	80	75 S	+ 35	25		62+
6066		8 21	μ	Cet	405	4,4V	p	90	65 S	+ 30	45		91+
6067		29 15	74	G.Cap.	3084	6,8	p	35	50 N	+ 40	10	-10	9+

Tab. 2. Moment zjawiska (minuty) dla Szczecina (Sz), Poznania (P), Wrocławia (Wr), Torunia (T), Gdańska (G), Łodzi (Ł), Krakowa (K), Warszawy (Wa), Rzeszowa (R) i Białegostoku (B).

Nr	Sz	P	Wr	T	G	Ł	K	Wa	R	B
6025	x	$38^m,2$	x	x	x	x	$38^m,1$	$45^m,1$	$41^m,3$	x
6026	31,3	33,8	34,7	34,8	34,1	36,2	37,8	37,2	39,5	38,4
6027	08,8	12,8	14,3	14,4	13,2	16,8	19,3	18,2	22,0	19,8
6028	27,8	29,2	31,2	28,0	25,9	29,9	32,6	29,0	32,2	27,3
6029	33,7	38,0	39,5	39,8	38,5	42,2	44,9	43,8	47,6	45,6
6030	x	06,9	x	x	x	x	12,4	08,5	x	x
6031	28,6	33,1	36,1	32,4	29,5	35,7	39,8	35,3	40,4	34,1
6032	15,5	18,7	22,1	17,4	14,3	20,9	23,5	20,1	25,9	18,2
6033	54,5	57,4	59,4	57,5	55,6	59,8	62,5	59,9	63,6	59,6
6034	-	-	x	-	-	-	53,4	-	x	-
6035	x	x	x	x	x	x	56,9	x	x	x
6036	42,9	44,6	43,1	47,7	49,4	47,1	45,6	49,7	48,5	53,6
6037	13,8	18,3	20,3	19,7	17,8	22,6	25,6	23,8	28,3	25,0
6038	-	-	-	-	-	-	03,5	x	x	x
6039	-	-	x	13,1	14,7	12,5	11,0	14,8	13,3	18,3
6040	-	-	-	09,5	08,2	12,0	14,3	13,9	17,7	16,2
6041	x	45,0	x	x	x	x	45,8	48,3	47,9	x
6042	x	27,1	x	30,5	28,6	34,3	37,8	36,9	42,2	39,9
6043	12,4	11,0	08,2	13,1	15,9	10,9	07,6	12,6	08,9	15,6
6044	06,2	08,3	07,4	11,1	12,4	11,1	10,0	13,6	12,9	17,2
6045	12,4	11,4	08,8	13,6	16,5	11,3	07,7	13,1	08,8	16,2
6046	x	10,8	x	x	x	x	16,9	x	20,5	x
6047	57,6	58,2	57,9	59,1	59,7	59,0	58,4	60,0	59,2	61,5
6048	53,7	57,8	55,1	59,1	61,9	56,3	53,6	57,3	52,4	59,3
6049	62,7	63,3	60,5	65,9	69,6	60,5	58,6	65,7	59,5	69,5
6050	51,7	51,5	49,1	54,1	56,9	52,3	49,8	54,5	50,5	58,1
6051	15,6	13,9	11,5	15,4	17,9	13,1	09,9	14,5	10,3	17,0
6052	34,6	33,7	31,8	34,5	36,3	32,5	30,2	33,1	30,2	34,4
6053	30,8	29,7	27,8	31,0	33,0	29,2	26,5	30,2	26,9	32,1
6054	27,9	30,8	30,0	33,7	34,7	34,0	33,7	36,6	37,1	40,4
6055	49,9	49,7	48,6	50,8	51,1	50,1	49,3	51,0	50,3	52,4
6056	30,2	30,5	28,5	33,1	35,2	31,9	29,7	34,2	31,8	37,8
6057	58,7	60,5	59,5	63,1	64,3	63,3	62,8	65,7	66,0	69,1
6058	07,5	09,3	08,3	11,9	13,2	11,8	10,5	13,9	12,8	17,1
6059	41,2	42,1	39,5	45,9	48,8	44,4	39,8	47,5	x	52,4
6060	44,1	43,2	41,6	44,2	43,0	42,6	40,3	43,3	40,5	44,7
6061	37,2	40,3	40,4	42,8	42,9	44,1	44,3	46,3	47,5	49,4
6062	35,9	34,0	31,1	35,8	38,8	32,9	28,5	34,5	28,9	37,4
6063	34,7	38,2	38,8	40,4	39,9	42,1	43,7	44,1	46,8	46,6
6064	05,4	07,0	07,4	07,9	07,5	08,7	09,7	09,5	11,2	10,4
6065	35,1	38,6	39,4	40,5	39,7	42,4	44,4	43,9	47,3	45,7
6066	34,6	38,2	38,9	40,4	39,6	42,1	44,2	44,0	47,3	46,4
6067	49,5	50,4	50,2	51,4	51,5	51,6	51,9	52,4	53,2	53,5

* — zjawisko możliwe do zaobserwowania.

Oznaczenie podwójności gwiazd:

A — gwiazda podwójna w katalogu Aitkena lub Burnhama
B — ciasny układ podwójny z trzecią gwiazdą w pobliżu
J — gwiazda podwójna spektroskopowo, odl. skł. prawdopodobnie $< 0'',01$
U — odl. skł. $< 0'',01$ (zwykle podwójna spektroskopowo)

V — odl. skł. $> 0''{,}01$ ale nie da się „rozdzielić" składników wizualnie
K — U lub V, ale podwójność wątpliwa
O — gwiazda podwójna o znanych parametrach orbity składników
X — podwójność ciasna ale wątpliwa

Kąt od terminatora: S — na południe, N — na północ
— — zakrycie za jasnym brzegiem
+ — zakrycie za ciemnym brzegiem
x — zakrycie za ciemnym brzegiem, ale bardzo blisko terminatora

W dwu konkretnych przypadkach kątowa odległość gwiazdy od oświetlonej części tarczy Księżyca wynosi:
zj. nr 6030 — 13″
zj. nr 6058 — 41″

Dodatkowo, dla zjawisk, przebiegających na tle nie całkowicie ciemnego nieba, podaje się szacunkowo wysokość Słońca pod horyzontem. Współrzędne horyzontalne i kąty pozycyjne są podane z dokładnością ±5° i odpowiadają centrum Polski.

W tab. 2 momenty dla miast bazowych: Poznania, Krakowa i Warszawy są podane z dokładnością $\pm 0^m1$, zaś dla pozostałych 7 miast są wynikiem interpolacji i ich dokładność jest rzędu $\pm 0^m2 \div 0^m3$. Terminem „zjawisko możliwe do zaobserwowania" określa się albo zjawiska zachodzące nisko nad horyzontem, lub na tle jasnego nieba, albo też zjawiska, zbliżone do brzegowych. W tych wszystkich przypadkach podanie efemeryd dla 10 miast jest zwykle niemożliwe, gdyż bądź nie można stosować formuł interpolacyjnych, bądź też dla miast bazowych brak danych.

Opracowali: *ZBIGNIEW RZEPKA i MAREK ZAWILSKI*

Biuletyn Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć

W początku stycznia ukazał się kolejny (nr 4) biuletyn zredagowany przez mgr. inż. Marka Zawilskiego w Łodzi. Ponieważ biuletyn ten otrzymuje ok. 25 osób, które zgłosiły chęć prenumeraty, podajemy tu niektóre informacje, mogące zainteresować ogół czytelników Uranii.

Biuletyn zawiera efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyc w ciągu pierwszego kwartału 1981 r. Danych tych nie powtarzamy już w niniejszym numerze, otrzymali je zainteresowani obserwatorzy w końcu ub. roku. Zakłócenia jakie z tego powodu wynikły spowodowane były spóźnionym otrzymaniem przez redakcję Biuletynu efemeryd. Królewskie Obserwatorium w Greenwich od przyszłego roku przestaje być centralą w tym zakresie, a rolę rozpowszechniania efemeryd i zbierania wyników obserwacji przejmuje Obserwatorium Marynarki USA (U.S. Naval Observatory) w Waszyngtonie.

Biuletyn zawiera krótkie zestawienie zbiorcze obserwacji Sekcji w roku 1980 (ogółem zarejestrowano 132 momenty zakryć). Wyniki zo-

stały już przekazane do Greenwich w celu ich opublikowania; dotyczy to obserwacji z lat 1979 i 1980 (do końca października 1980). W Biuletynie podano również informacje dla osób, które zamierzają prowadzić systematyczne obserwacje, jak również informacje na temat tzw. zakryć brzegowych. Szczegóły będą przekazane zainteresowanym listopnie.

Wszelkich informacji w zakresie działalności Sekcji udzielą: Kol. Marek Zawilski (ul. Wojska Polskiego 72a m. 4, 91-809 Łódź) oraz Kol. Roman Fangor (Centrum Astronomiczne PAN, ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa).

Doroczne zebranie Sekcji przewidziane jest na maj-czerwiec 1981 r., dokładny termin podany będzie w następnym Biuletynie.

L. Z.

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Maria Pańków, **Materiały pomocnicze do ćwiczeń z astronomii z astrofizyką, część II.** Wydawca: Uniwersytet Śląski, Katowice, ul. Bankowa 14, 1980. Stron 120 oraz 21 tabel i 26 ilustracji na wkładkach; poza tym 13 rysunków w tekście. Nakład 1000 egz. Cena 45 zł.

Pierwsza część skryptu, obejmująca wiadomości ogólne z astronomii, a w szczególności dotyczące instrumentów do obserwacji wizualnych oraz obserwacji Słońca, omówiona była w nr 8 „Uranii" z 1978 roku. Tematem drugiej części są (według tytułów rozdziałów): 1 — Podstawy mechaniki nieba, 2 — Podstawy fotometrii, 3 — Wyznaczanie odległości ciał niebieskich od Ziemi, 4 — Podstawy analizy widmowej gwiazd. Poza licznymi tabelami, zawierającymi różne dane liczbowe, opracowanymi na podstawie nieraz trudno dostępnej literatury, książka zawiera 90 tematów zadań typowych dla omawianych działów astronomii. Zadania te wraz z poprzedzającym je wstępem teoretycznym i obszernym komentarzem, stanowią istotną część *Materiałów...*, zgodnie z przeznaczeniem książki określonym jej tytułem. W rozdziale 5 podane są rozwiązania zadań. Wartość dydaktyczna książki polega chyba głównie na tym, że skłania czytelnika do prób samodzielnego układania tematów dalszych zadań, stanowiąc nie tylko znakomitą pomoc dla studiujących bądź nauczających astronomię, ale i dla instruktorów w szkolnych czy międzyszkolnych kółkach astronomicznych, a także w oddziałach PTMA. Autorka w przedmowie podkreśla potrzebę nabywania biegłości w formułowaniu zadań przez nauczycieli astronomii w szkołach średnich, można tu jeszcze dodać, że umiejętność ta przydatna jest również dla osób uprawiających astronomię na poziomie amatorskim. Dlatego też zalecam *Materiały...* w bibliotekach miłośników astronomii, w szczególności w oddziałach PTMA.

Autorka zapowiada ukazanie się następnej, trzeciej części *Materiałów pomocniczych*, przeznaczonej głównie dla omówienia dydaktyki astronomii przy zastosowaniu przyrządów i pomocy naukowych wraz z instrukcjami.

Ostatni, szósty rozdział pt. „Kalendarium" zawiera w postaci ośmiostronicowej tabeli zestaw ciekawych konfiguracji ciał Układu Słonecznego i różnych zjawisk w ciągu bieżącego stulecia (od roku 1903 do

2004). Dowiadujemy się tu np. że w roku 1981 nastąpi trzykrotna koniunkcja Jowisza z Saturnem (zdarzyła się ona poprzednio w latach 1940—1941, a następna — w latach 2238—2239).

LUDWIK ZAJDLER

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Maj 1981 r.**

Słońce

Wędrując po ekliptyce stale oddala się od równika niebieskiego, a w związku z tym w ciągu miesiąca dnia przybywa o półtorej godziny; w Warszawie 1 maja Słońce wschodzi o 4^h6^m, zachodzi o 19^h1^m, a 31 maja wschodzi o 3^h21^m, zachodzi o 19^h46^m. W maju Słońce wstępuje w znak Bliźniąt.

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

Data 1981	P	B_0	L_0	Data 1981	P	B_0	L_0
V 1	—24°10	—4°10	6°15	V 17	—20°32	—2°36	154°60
3	—23.72	—3.89	339.72	19	—19.73	—2.22	128.14
5	—23.32	—3.68	313.28	21	—19.11	—1.89	101.68
7	—22.89	—3.47	286.84	23	—18.47	—1.66	75.22
9	—22.43	—3.26	260.40	25	—17.80	—1.42	48.76
11	—21.94	—3.04	233.95	27	—17.12	—1.18	22.30
13	—21.43	—2.81	207.50	29	—16.41	—0.94	355.84
15	—20.89	—2.58	181.05	31	—15.68	—0.70	329.36

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy.
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$1^d24^h17^m$ i $29^d5^h19^m$ — momenty, kiedy heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca będziemy mieli ciemne, bezksiężycowe noce, bowiem kolejność faz Księżyca jest w maju następująca: nów 4^d5^h, pierwsza kwadra 10^d23^h, pełnia 19^d1^h i ostatnia kwadra 26^d22^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 4 maja, a najdalej od Ziemi 17 maja.

Planety i planetoidy

W drugiej połowie miesiąca wieczorem, nisko nad zachodnim horyzontem możemy poszukiwać dwóch planet, Merkurego i Wenus. Merkury około +0.5 wiekości świeci wyżej niż Wenus, która ma jednak blask gwiazdy —3.4 wielkości i w związku z tym odnajdziemy ją nad horyzontem łatwiej niż Merkurego. Prawie całą noc możemy

w gwiazdozbiorze Panny obserwować Jowisza —1.8 wielkości gwiazdowej i znacznie słabszego Saturna (+1 wielk. gwiazd.); przez lunety możemy podziwiać układ czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza i ciekawe zjawiska w nim zachodzące. Przez lunety widoczny jest też Uran 6 wielk. gwiazd. na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Skorpiona, Neptun 8 wielk. gwiazd. na granicy gwiazdozbiorów Wężownika i Strzelca oraz planetoida Juno 10 wielk. gwiazd. w gwiazdozbiorze Panny. Pluton także przebywa w gwiazdozbiorze Panny, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy jako gwiazdka około 14 wielkości. Podajemy współrzędne równikowe słabych planet dla łatwiejszego ich odnalezienia wśród gwiazd.

Data 1981		rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
		Uran		Neptun		Juno	
V	1	$15^h46^m.7$	—19°41′	$17^h36^m.5$	—21°58′	13^h59^m	+1°02′
	11	15 45.0	—19 36	17 35.6	—21 58	13 52.1	+1 49
	21	15 43.3	—19 30	17 34.7	—21 57	13 46.1	+2 20
	31	15 41.6	—19 25	17 33.6	—21 56	13 41.	+2 34

Meteory

Od 1 do 8 maja promieniują meteory z roju eta-Akwarydów. Radiant meteorów leży na równiku niebieskim w gwiazdoziborze Wodnika i ma rektascensję 22^h24^m. Warunki obserwacji są w tym roku dobre; powinniśmy zaobserwować spadek kilkunastu meteorów w ciągu godziny.

* *
*

1/2^d O 22^h42^m obserwujemy początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety; koniec zaćmienia tego księżyca (po przejściu przez strefę cienia) nastąpi dopiero o 2^h59^m.

2/3^d Księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza. O 1^h37^m obserwujemy początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety.

3/4^d Księżyc 2 przechodził na tle tarczy Jowisza, do 21^h18^m widoczny jest jeszcze cień tego księżyca. Tymczasem do brzegu tarczy zbliża się księżyc 1 i obserwujemy przebieg przejścia tego księżyca i jego cienia na tle tarczy. Księżyc 1 rozpocznie przejście o 22^h56^m, a jego cień pojawi się na tarczy planety o 23^h45^m; księżyc 1 zakończy przejście o 1^h8^m, a cień o 1^h58^m.

4/5^d O 20^h3^m księżyc 1 skryje się za brzegiem tarczy Jowisza; koniec zaćmienia tego księżyca obserwujemy o 23^h9^m. Do brzegu tarczy planety zbliża się także księżyc 3; o 0^h43^m obserwujemy początek przejścia tego księżyca na tle tarczy.

8/9^d Księżyc 3 ukryty jest w cieniu Jowisza; o 21^h3^m obserwujemy koniec zaćmienia: księżyc 3 pojawi się nagle z prawej strony tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą) w odległości nieco większej niż średnica tarczy od jej brzegu.

10/11^d Księżyc 2 przechodzi na tle tarczy Jowisza i jest już niewi-

doczny od 19^h19^m, kiedy o 21^h14^m pojawi się dopiero cień tego księżyca na tarczy planety. Koniec przejścia księżyca 2 nastąpi o 22^h0^m, a jego cienia o 23^h55^m. O 0^h43^m rozpocznie przejście księżyc 1, a jego cień pojawi się na tarczy planety o 1^h40^m.

$11/12^d$ O 21^h52^m nastąpi początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 1^h4^m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca.

12^d Wieczorem księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: księżyca o 21^h23^m i cienia o 22^h20^m.

14^d O 2^h złączenie Merkurego z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka, w odl. 8°. O 4^h złączenie Księżyca z Jowiszem w odl. 3° i o 10^h z Saturnem w odl. 2°.

$15/16^d$ Księżyc 3 ukryty jest za tarczą Jowisza; o 20^h55^m obserwujemy koniec zakrycia (księżyc ukaże się spoza prawego brzegu tarczy planety, patrząc przez lunetę odwracającą). Księżyc 3 oddala się teraz od brzegu tarczy Jowisza, by o 22^h10^m zniknąć nagle w jego cieniu; koniec zaćmienia nastąpi o 1^h1^m.

17^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia: księżyca o 21^h43^m, a cienia o 22^h51^m. Możemy też jeszcze doczekać się końca przejścia księżyca o 24^h25^m.

18^d O 23^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. O 23^h41^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

19^d O 5^h Uran w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi. Wieczorem księżyc 2 ukryty jest za tarczą i w cieniu Jowisza, a o 21^h1^m księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy. Teraz w pobliżu Jowisza brak jego dwóch księżyców, ale już o 21^h24^m nastąpi koniec zaćmienia księżyca 2. O 22^h3^m na tarczy planety pojawi się cień księżyca 1. Koniec przejścia księżyca 1 nastąpi o 23^h12^m, a jego cienia o 24^h15^m.

20^d O 7^h Wenus w złączeniu z Aldebaranem w odl. 6°. Wieczorem księżyc 1 ukryty jest za tarczą i w cieniu Jowisza; o 21^h27^m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca.

21^d4^h Słońce wstępuje w znak Bliźniąt, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 60°. O 5^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

22^d Księżyc 3 przechodzi za tarczą Jowisza; początek zakrycia o 21^h37^m, a koniec zakrycia o 24^h34^m.

24^d Księżyc 1 zbliża się do brzgu tarczy Jowisza i o 24^h10^m rozpocznie przejście na jej tle.

$25/26^d$ O 1^h31^m nastąpi początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

$26/27^d$ Od 19^h3^m księżyc 2 ukryty jest za tarczą Jowisza, a księżyc 1 zbliża sę do brzegu tarczy. O 22^h50^m obserwujemy początek przejścia 1 księżyca na tle tarczy Jowisza, a o 23^h58^m początek przejścia cienia tego księżyca. O 23^h59^m nastąpi koniec zaćmienia księżyca 2 (pojawi się on w pobliżu prawego brzegu tarczy planety, patrząc przez lunetę odwracającą). O 1^h2^m obserwujemy jeszcze koniec przejścia księżyca 1, a jego cień będzie widoczny jeszcze do 2^h9^m.

27^d Od 19^h59^m księżyc 1 ukryty jest w cieniu Jowisza; o 23^h23^m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca. O 5^h Merkury osiągnął największe wschodnie odchylenie od Słońca (23°).

28^d O 10^h Jowisz nieruchomy w rekstascensji.

$29/30^d$ Księżyc 3 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza. O 1^h19^m nastąpi początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

B. Todorovic-Juchniewicz — Why do we not observere more comets?

W. Sokół — Comets discovered by Polish observers.

F. Walczowski — The Slavonic idea on the annual movement of the Sun.

Chronicle: New instruments of X-ray astronomy — The age of the open cluster Melotte 66 — A chemical composition of stars of the globular cluster 47 Tucanae — A new value of the Hubble's constant — WARC-79 and radio astronomy — A shining of the sky — Natural lasers in atmospheres of planets — An atmosphere of Pluto — The sixteenth satellite of Jupiter — Rings of Uran — The satellite IRAS and planetoids.

Observations: Occultations of stars by the Moon in Poland in 1981 — Bulletin of Section of Observations of Positions and Occultations.

New Books.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Тодоровиц-Юхневич — Почему мы не наблюдаем большого количества комет?

В. Сокул — Кометы открытые поляками.

Ф. Вальчовски — Представления Словян о годичном движении Солнца.

Хроника: Новые инструменты рентгеновской астрономии — Возраст рассеянного скопления Мелотт 66 — Химический состав звёзд шарового скопления 47 Тукана — Новое значение постоянной Хаббла — WARC-79 а радиоастрономия — Свечение неба — Натуральные лазеры в атмосферах планет — Атмосфера Плутона — Шестнадцатая луна Юпитера — Кольца Урана — Спутник IRAS и планетоиды.

Наблюдения: Покрытия звёзд Луной в 1981 г. — Бюллетен Секции Наблюдений Положений и Покрытий.

Новые книги.

Астрономический календарь.

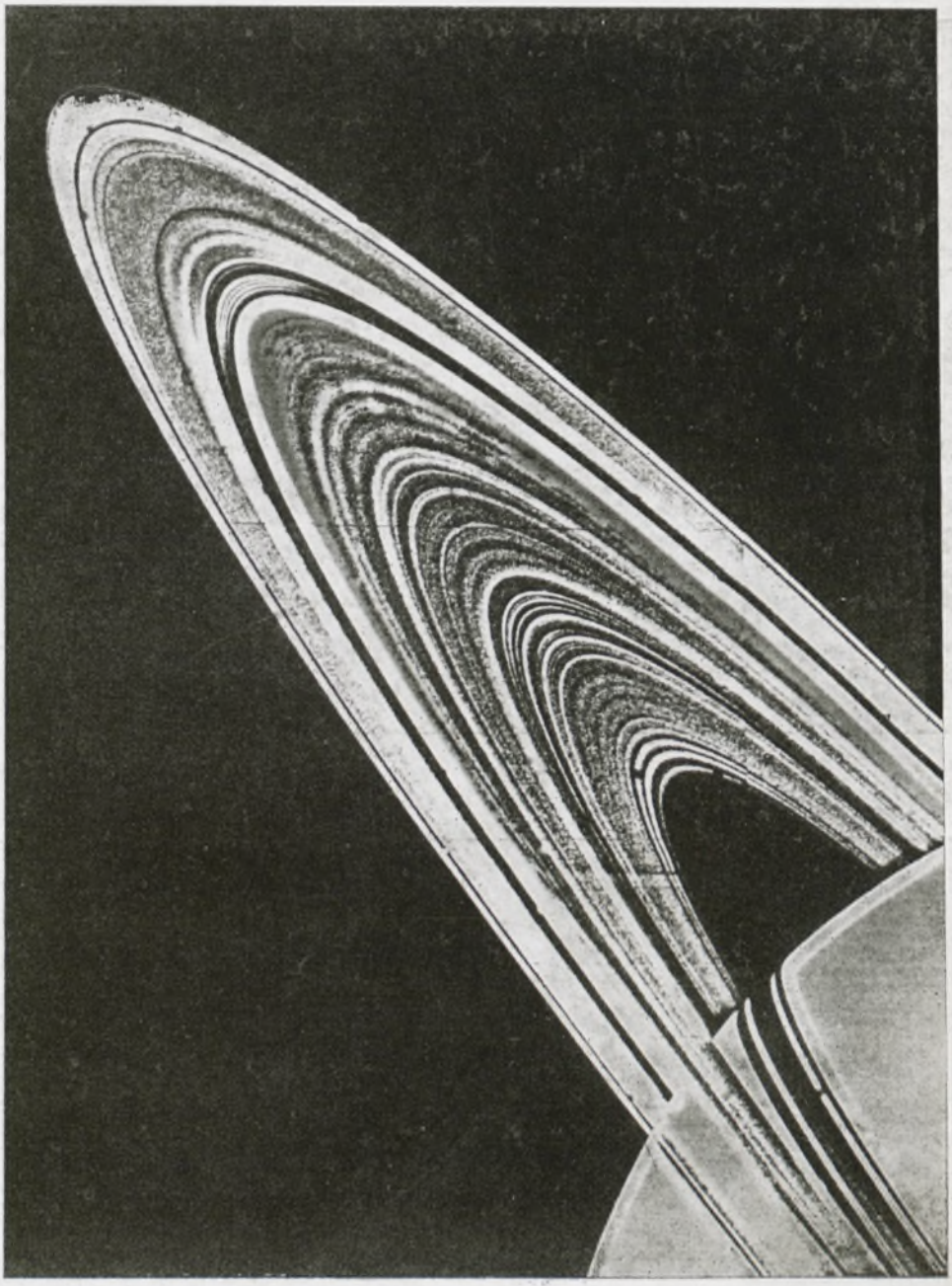
Czwarta strona okładki: Opracowana za pomocą komputera mozaika dwóch zdjęć pierścieni Saturna wykonanych za pomocą sondy kosmicznej Voyager 1 z odległości około 8 mln km. Zdumiewająca struktura pierścieni zaskoczyła astronomów, którzy doliczyli się już niemal 100 odrębnych koncentrycznych tworów. W lewym górnym rogu dostrzec można ledwie widoczny najbardziej zewnętrzny pierścień F i jednego z satelitów Saturna.

Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Gł., 31-027 Kraków, Solskiego 30/8, tel. 238-92; Nr k-ta PKO I OM 35510-16391-132. Red. nacz.: L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44 49 35. Sekr. red.: K. Ziołkowski. Red. tech.: Z. Korczyńska. Przewodn. Rady Redakcyjnej: S. Piotrowski. Warunki prenumeraty dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72.— (bez składki członkowskiej), cena 1 egzemplarza — zł 8.—. Zgłoszenia w Redakcji, adres jak wyżej.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie, 1981. Nakład 3.500 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. 482/81 — F-16 — 3500

Cena zł 8.—



Indeks 38001