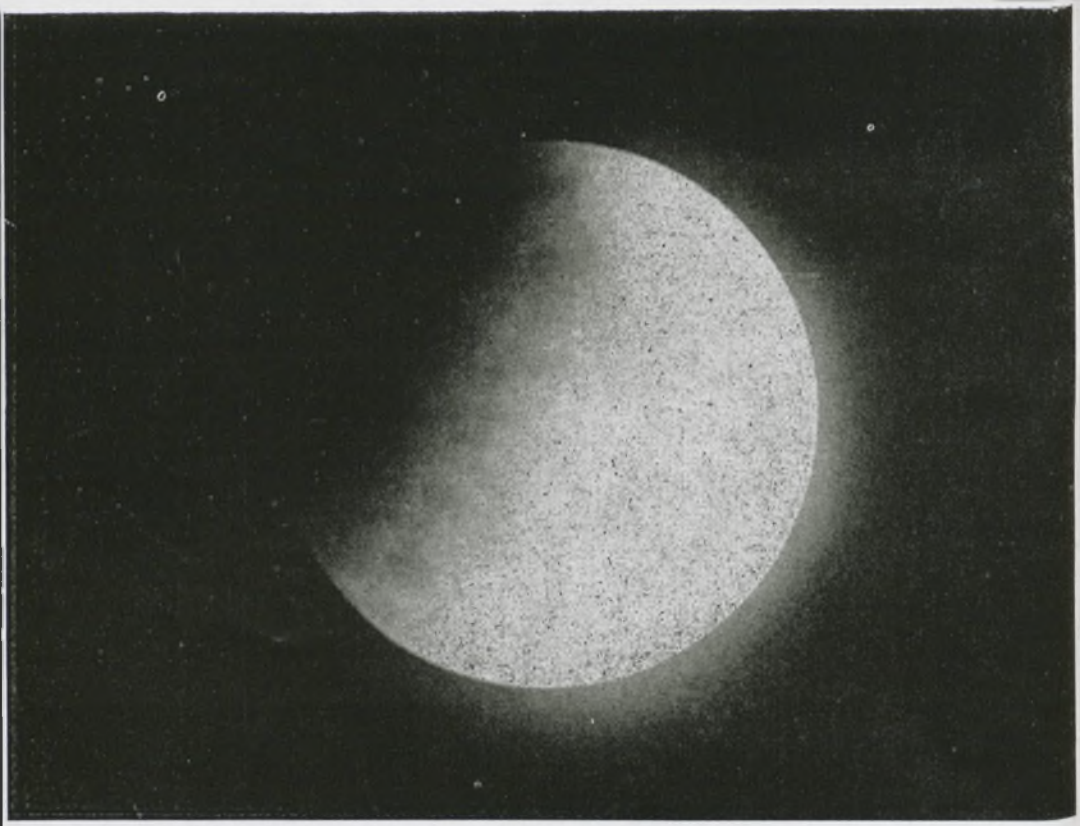
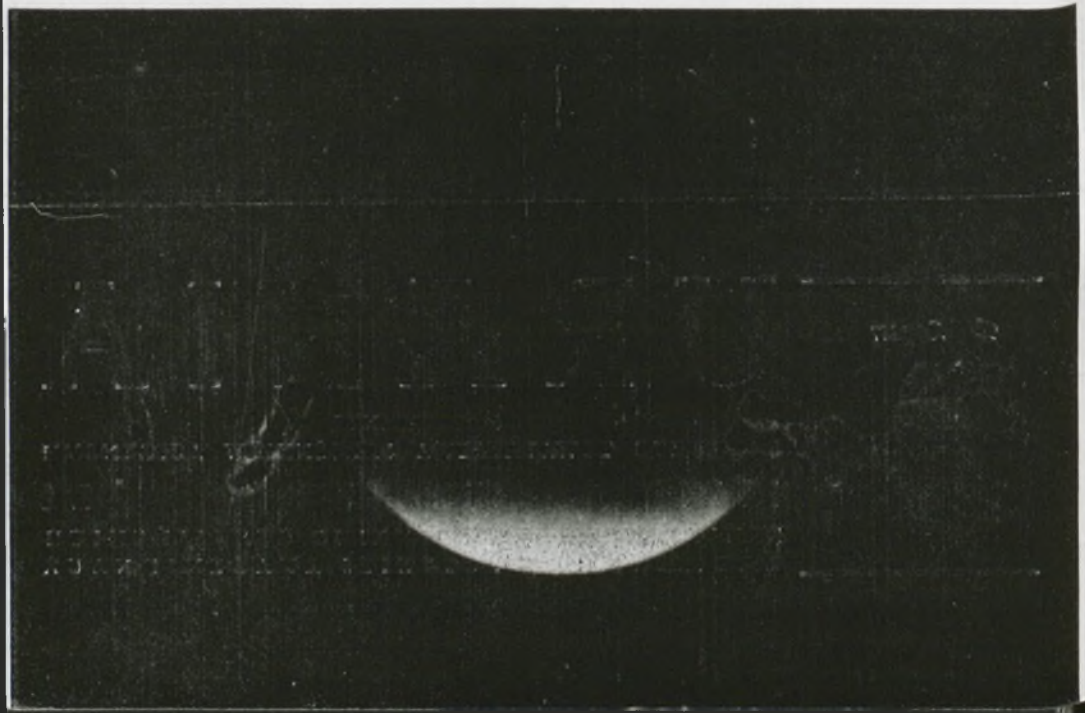
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX CZERWIEC 1978 Nr 6

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK





URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX CZERWIEC 1978 Nr 6

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

SPIS TREŚCI

Michał Heller — Ewolucja Kosmosu i kosmologii (V).

Marek Zawilski — Wykorzystanie obserwacji zjawisk typu zaćmień (III).

Kronika: Pochodzenie promieniowania kosmicznego — Interferometria plamkowa — MWC 349 i RU Lupi: układy planetarne in statu nascendi? — Aktualizacja równania Drake'a — Planety pozasłoneczne — 2000 planetoid.

Konferencje i zjazdy: XXVIII Kongres Astronautyczny — Praga 1977.

Obserwacje: Komunikat CSOS nr 2/78 — Raport II 1978 o radiowym promieniowaniu Słońca — Obserwacje pozycyjne planetoid w Oddziale Warszawskim PTMA.

Z korespondencji:

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc.

Przed kilkunastu laty liczbę cywilizacji pozaziemskich w naszej Galaktyce szacowano na milion. Późniejsze, bardziej już pesymistyczne oceny, obniżały tę liczbę, ustalenia ostatnich lat redukują ją do 400 (patrz „Aktualizacja równania Drake'a" w naszej Kronice). Jeszcze dalej idzie znakomity astrofizyk radziecki Josif S. Szkłowskij, członek międzynarodowej Grupy Studiów CETI wypowiadając pogląd, że w Galaktyce istnieje „z całą pewnością" tylko jedna cywilizacja naukowo-techniczna — tj. nasza (patrz sprawozdanie z Kongresu Astronautycznego, str. 175).

*

Co rozumieć jednak należy pod „naukowo-techniczna"? Jeżeli taką, która zdolna jest do skomunikowania się z inną — to naszą, ziemską trzeba z tej listy skreślić. A może tą „jedną" jest ta właśnie cywilizacja, która usiłuje natarczywie nawiązać z nami łączność za pośrednictwem „Sygnałów Störmera"? (patrz „gawędy z duchami", str. 184).

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie komety Westa (1975n) wykonane za pomocą 12 calowej kamery Schmidta na Kitt Peak (Arizona, USA) podczas dziesięciominutowej ekspozycji.

Druga strona okładki: Częściowe zaćmienie Księżyca na zdjęciu dokonanym w Oddziale Warszawskim PTMA w dniu 4 maja 1974 r. w ognisku lunety Keplera Ø 80 mm. U góry Księżyc o 21h53m15s CSE po upływie 14 minut od wkroczenia w pełny cień Ziemi (Księżyc wszedł w półcień już o 20h24m); wokół Księżyca tzw. „lisia czapka". U dołu — o 23h16m05s, w czasie maksimum fazy (0,8). Fot.: Roman Fangor.

MICHAŁ HELLER — Tarnów

EWOLUCJA KOSMOSU I KOSMOLOGII

V. Od obserwacji do teorii

1. Chemia gwiazd

Często wiele dróg prowadzi do jednego celu. W nauce nieraz trzeba iść wszystkimi drogami rówocześnie, żeby cel osiągnąć. Jedna z dróg ku nowoczesnej kosmologii wiodła przez spektroskopię.

Spektroskopia od samego początku była związana z astronomią. Już w 1815 r. niemiecki fizyk Joseph von Fraunhofer badał widmo Słońca, a potem Syriusza i innych gwiazd. On to odkrył w widmie Słońca czarne prążki, zwane potem liniami Fraunhofera. Dopiero kilkadziesiąt lat potem, w 1859 r. Robert Bunsen i Gustaw Kirchhoff wyjaśnili naturę tych prążków: powstają one w wyniku pochłaniania fal świetlnych o pewnej długości przez gazową atmosferę Słońca.

Metodę analizy widmowej do ustalania składu chemicznego zewnętrznych warstw gwiazd zastosował angielski astronom, William Huggins. W r. 1863 sporządził on pierwszy spektrogram gwiazdy. Jakość spektrogramu pozostawiała jeszcze bardo wiele do życzenia, ale nowa technika rozwijała się szybko. Wkrótce stało się już możliwe porównywanie przesunięć prążków widma gwiazd z położeniami tych samych prążków w widmach wykonanych w ziemskich laboratoriach. Przesunięcia takie wyjaśnia się tzw. efektem Dopplera — Fizeau. W 1841 r. Christian Doppler stwierdził, że wysokość głosu zmienia się w zależności od ruchu źródła fal głosowych względem słuchającego. Franciszek Hipolit Fizeau dostrzegł analogiczne zjawisko w optyce: gdy źródło światła zbliża się do obserwatora, stwierdza on przesunięcie się prążków w widmie światła w stronę fioletowego końca widma; gdy źródło światła się oddala, prążki przesuwają się w kierunku czerwonego końca widma. Wielkość przesunięcia jest proporcjonalna do prędkości, z jaką porusza się źródło światła.

Struktura widma — położenie prążków, stopień ich „rozmycia", ich rozszczepienie, etc. — informuje współczesnego astronoma — spektroskopistę nie tylko o składzie chemicznym gwiazdy, lecz także o jej obrocie i innych „ruchach własnych", jak również o wielu zjawiskach fizycznych zachodzących w zewnętrznych obszarach gwiazdy.

O ile w astrofizyce spektrografia stosunkowo szybko stała się codzienną rutyną, o tyle kosmologom jeszcze przez długi czas nie przestała dostarczać szokujących zagadek.

2. Ucieczka galaktyk

Dnia 12 września 1912 r. Vesto Melvin Slipher, astronom pracujący w obserwatorium Lowella (Arizona), uzyskał spektrogram galaktyki M 31 (Mgławica w Andromedzie). Linie spektralne były na tyle czytelne, że można je było porównać z widmami laboratoryjnymi. Okazało się, że linie widma galaktyki są przesunięte w stosunku do ziemskich w kierunku fioletowego końca widma. Jeśli interpretować to jako efekt Dopplera, to galaktyka w Andromedzie zbliża się w kierunku Ziemi z prędkością 284 km/s. Koledzy — astronomowie wyrażali wątpliwości co do dokładności tego pomiaru. Slipher był człowiekiem systematycznym. Powtórzył pomiary czterokrotnie. Nie było wątpliwości. Galaktyka M 31 zbliża się do nas z prędkością ok. 300 km/s.

Slipher przystąpił do dalszej pracy. W ciągu dwu następnych lat wyznaczył 14 prędkości różnych galaktyk, do roku 1925 miał już ich 41. Ażeby ocenić ogrom jego pracy, trzeba uświadomić sobie, że pracował on na teleskopie o średnicy 60 cm i sporządzając spektrogram bardziej odległych galaktyk musiał naświetlać pojedynczą kliszę przez kilkadziesiąt godzin, a więc w ciągu wielu kolejnych nocy! Wymagało to nie lada umiejętności, trzeba przecież było w następną noc „trafić" dokładnie w ten sam punkt nieba, tak by na kliszy nie uzyskać podwójnego obrazu. Nawet przy dzisiejszej technice, na znacznie większych teleskopach, sporządzenie dobrego spektrogramu odległej galaktyki wymaga dużej umiejętności.

Pierwszy pomiar był pod pewnym względem wyjątkowy: wskazywał na zbliżanie się galaktyki M 31 ku nam; ogromna większość wszystkich późniejszych pomiarów (z wyjątkiem kilku) dawała przesunięcie ku czerwieni, a więc ucieczkę galaktyk, a nie ich zbliżanie się.

W 1914 r. w Evanston, na zebraniu Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego Slipher przedstawił wyniki swoich prac. Po jego odczycie obecni powstali z miejsc i burzliwymi oklaskami dali wyraz uznania dla wielkiego, choć jeszcze nie w pełni rozumianego, odkrycia. Wśród klaszczących na sali znajdował się Edwin Hubble, który niedawno porzucił karierę prawnika, żeby się poświęcić astronomii.

3. Jeszcze raz Hubble mierzy odległość do galaktyk

Od roku 1923 Hubble dysponował już metodą pomiaru odległości do tych galaktyk, w których można wyróżnić poszczególne cefeidy, a więc do galaktyk najbliższych. Ale czy zamiast cefeid nie można użyć innych, jaśniejszych gwiazd? Hubble wpadł na prosty pomysł: jeśli przyjąć, że najjaśniejsze gwiazdy w galaktykach mają mniej więcej takie same jasności absolutne, to można by te gwiazdy wykorzystać jako wskaźniki odległości, wedle zasady: im mniejsza jasność pozorna najjaśniejszej gwiazdy w jakiejś galaktyce, tym bardziej ta galaktyka jest od nas oddalona.

Hubble „wypróbował" tę metodę na przykładzie galaktyk. których odległość można wyznaczyć metodą cefeid i doszedł do wniosku, że nowa metoda w zastosowaniu do pojedynczych galaktyk może prowadzić do wyników obarczonych dużymi błędami, ale gdy się ją zastosuje do dużej liczby galaktyk, to uzyskany statystyczny obraz ich odległości dobrze odpowiada rzeczywistości.

(Ażeby zmniejszyć rozrzut możliwych różnic pomiędzy najjaśniejszymi gwiazdami w różnych galaktykach, w praktyce nie wykorzystuje się najjaśniejszych gwiazd, lecz gwiazdy znajdujące się na drugim lub trzecim miejscu pod względem jasności w danej galaktyce).

Ale ogromna większość galaktyk jest tak bardzo od nas odległa, że nie można w nich wyróżnić w ogóle żadnych gwiazd. Czy oznacza to, że mamy zrezygnować z mierzenia odległości do tych galaktyk? Oczywiście nie; metoda sama się narzuca. Zamiast najjaśniejszej gwiazdy w galaktyce należy użyć samej galaktyki: im galaktyka wydaje się nam mniej jasna, tym bardziej jest od nas odległa. Zważywszy, że bardzo odległych, karłowatych galaktyk o małych jasnościach absolutnych w ogóle nie widzimy, to istotnie można przyjąć, że rozrzut jasności absolutnych galaktyk nie jest zbyt wielki i pozorne jasności galaktyk rzeczywiście mogą służyć za wskaźniki odległości.

I znowu Hubble sprawdził tę metodę na galaktykach, których odległości można mierzyć przy pomocy najjaśniejszych gwiazd, i znowu statystyczny rozkład odległości, uzyskany tą drogą, okazał się wiarygodny.

Bardzo często naukowcy w swoich specjalistycznych badaniach kierują się jakąś, ukrywaną w głębi serca, filozofią. Hubble także posiadał taką, inspirującą go, ideologię. Było nią

przekonanie o „ciągłości w przyrodzie". Przyroda nie jest statyczna, zmienia się, ale nie nagle, nie skokowo. Poszczególne gwiazdy i galaktyki różnią się od siebie, ale nie drastycznie. Metoda statystyczna jeszcze bardziej upodabnia je wszystkie do siebie i przez proste porównywanie pozwala wyciągnąć daleko idące wnioski. Naukowcy czasem powiadają, że przyroda jest dla nich bardzo łaskawa; gdyby, na przykład, była bardziej zróżnicowana, mniej „jednostajna", mogła by im utrudnić, lub nawet zupełnie uniemożliwić, odkrywczą pracę. Dla Hubble'a przyroda okazała się szczególnie łaskawa, praktyka potwierdziła słuszność jego filozofii.

4. *Ucieczka — odległość galaktyk*

Praca w astronomii wymaga ogromnej cierpliwości. Pomysły — choć często wynikają jedne z drugich z logiczną niemal konsekwencją — dojrzewają powoli, nieraz przez wiele lat. Spójrzmy na daty.

W roku 1914 Hubble wysłuchał odczytu Sliphera o przesunięciach ku czerwieni w widmach galaktyk; w 1923 wyznaczył odległość do Wielkiej Mgławicy w Andromedzie metodą cefeid; w następnych latach opracowywał głębiej sięgające metody mierzenia odległości i zaczął się zastanawiać nad związkiem pomiędzy wynikami Sliphera i własnymi. Wyniki tych zastanawiań miały w pełni dojrzeć dopiero w 1929 roku. Ale już pierwsze zestawienia dawały wiele do myślenia. Wielkość przesunięcia ku czerwieni, czyli prędkość ucieczki galaktyki, była wyraźnie skorelowana z odległością. Z wyjątkiem kilku najbliższych galaktyk posiadających przesunięcia ku fioletowi (do tych wyjątków należy Wielka Mgławica w Andromedzie), większym odległościom odpowiadało większe przesunięcie ku czerwieni. Czyżby przesunięcie ku czerwieni mogło być następnym wskaźnikiem odległości galaktyk?

Hubble był ostrożnym eksperymentatorem, nie spieszył się z wyciąganiem przedwczesnych wniosków. Tymczasem ograniczał się tylko do zbierania materiału doświadczalnego, starannej dyskusji błędów i oszacowań, nie odważając się jeszcze na żadną zdecydowaną interpretację uzyskanych wyników.

Opowiadał mi prof. Odon Godart, dawny asystent (jedyny zresztą) George'a Lemaître'a, obecnie dyrektor Instytutu Astronomii i Geofizyki imienia Lemaître'a w Louvain-la-Neuve (Belgia), że gdy jego mistrz był w Stanach Zjednoczonych, w latach 1924, słuchał tam odczytu Hubble'a, który referował

zgromadzony przez siebie materiał obserwacyjny dotyczący przesunięcia pomiarów ku czerwieni i wyznaczania odległości galaktyk. W trakcie wykładu w ścisłym umyśle Lemaître'a zrodził się pomysł.

Hubble był astronomem z dużą dozą odważnej wyobraźni. Lemaître był teoretykiem, który umiał szanować wymowę doświadczalnych faktów. Teraz dane obserwacyjne spotkały się z wysoko rozwiniętym aparatem teoretycznym.

Należy przypuszczać, że noc po wykładzie Hubble'a Lemaître spędził bezsennie, gdyż na rano szkic przyszłej pracy był gotowy.

Praca Lemaître'a ukazała się drukiem w 1927 roku; w międzyczasie Hubble zdecydował się na dopplerowską interpretację przesunięcia ku czerwieni i w 1929 roku opublikował odkrytą przez siebie zależność między odległością galaktyk a wielkością przesunięcia ku czerwieni w ich widmach, zwaną dziś prawem Hubble'a. Idee Lemaître'a znalazły potwierdzenie w faktach. Opowiemy o tym w następnym rozdziale.

MAREK ZAWILSKI — Łódź

WYKORZYSTANIE OBSERWACJI ZJAWISK TYPU ZAĆMIEŃ

III. Obserwacje zaćmień Księżyca

Podobnie, jak w przypadku zaćmień Słońca, zaćmienia Księżyca obserwowano od bardzo dawna. I te zjawiska były bowiem niecodzienne. Nagły spadek jasności i czerwonawa barwa całkowicie zaćmionego Księżyca kojarzyły się starożytnym obserwatorom z tajemniczymi siłami, powodującymi powstawanie zaćmień.

W ciągu ostatnich kilku wieków obserwacje zaćmień Księżyca pozwoliły wyjaśnić szereg zagadek, związanych z warunkami panującymi na Srebrnym Globie, a także z własnościami ziemskiej atmosfery. Trzeba dodać, że rozwój astronautyki ostatnich lat znacznie ograniczył przydatność obserwacji zaćmień, lecz całkowicie jej nie przekreślił.

Obserwacje zaćmień Księżyca można podzielić na dwie grupy:

a — obserwacje i analizy promieniowania pochodzące od zaćmionego Księżyca,

b — obserwacje ruchu cienia po tarczy księżycowej.

Jeśli chodzi o pierwszą grupę obserwacji, to określa się przede wszystkim jasność i barwę Księżyca podczas zaćmień (szczególnie całkowitych).

Jak wiadomo, jasność Księżyca pogrążonego w cieniu zależy od ilości światła słonecznego, załamywanego w atmosferze Ziemi i padającego na powierzchnię naszego satelity. To zale-

Rys. 1. Schemat powstawania zaćmień Księżyca

ży z kolei przede wszystkim od rozmiarów korony słonecznej (rys. 1), zmieniających się wraz ze stanem aktywności Słońca. W wyniku wieloletnich obserwacji wykryto właśnie dość wyraźną zależność jasności Księżyca podczas zaćmień całkowitych od stanu aktywności Słońca.

Jasność zaćmionego Księżyca można określić w trojaki sposób:

— przez pomiar jasności i wyrażenie jej w wielkościach gwiazdowych (np. metoda „odbicia w lustrzanej kuli" lub fotometrycznie),

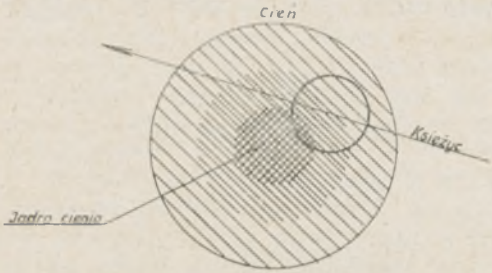
— przez oszacowanie jasności metodą Danjona (okiem nieuzbrojonym) i podanie tej jasności w skali od 0 do 4 (0 — zaćmienie najciemniejsze, 4 — najjaśniejsze),

— przez oszacowanie jasności metodą Fishera (widoczność szczegółów na Księżycu przez lunety) i podanie tej jasności w skali od 0 do 2.

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że jasność zaćmionego Księżyca zależy także od fazy zaćmienia, czyli od głębokości zanurzenia się Księżyca w cieniu. Jest to spowodowane tym, że cień Ziemi nie jest jednakowo „gęsty". Wokół środka cienia obserwuje się część najciemniejszą, tzw. jądro, zauważalne już gołym okiem [1]), (rys. 2). W związku z tym należało-

[1]) Jądro cienia uwidoczniło się m. in. wyraźnie podczas ostatniego dobrze widocznego w Polsce zaćmienia całkowitego 6 sierpnia 1971 r.

by prównywać jasności Księżyca dla różnych zaćmień, ale przy tych samych fazach zaćmienia. Na rys. 3 pokazano znaną zależność jasności zaćmionego Księżyca od stanu aktywności Słońca wg A. Danjona i G. de Vaucouleurs'a oraz wyniki obserwacji radzieckich.



Rys. 2. Schemat rozkładu gęstości cienia

Tak więc należy oczekiwać „jasnych zaćmień" w okresach wzmożonych aktywności Słońca i niedługo przed minimum, a „ciemnych" zaraz po minimum aktywności. Nie jest to jednak regułą [2]). Ostatnio zwraca się uwagę na fakt, że właściwości atmosfery Ziemi zależą od stanu aktywności Słońca. W związku z tym mogą się zmieniać takie parametry jak: przezroczystość, skład chemiczny, temperatura i ciśnienie, a w konsekwencji współczynnik załamania światła i ilość światła, dochodzącego do zaćmionego Księżyca. Uważa się też np., że różnice w zabarwieniu brzegu cienia Ziemi (od żółtawego do niebieskawego) są związane ze zmianami grubości warstwy ozonu w górnych warstwach atmosfery Ziemi.

Pomiary „gęstości cienia" wykonuje się dwojako: mierząc jasność wybranego punktu na tarczy Księżyca albo jasność wschodniego i zachodniego brzegu tarczy. Jasności te ulegają zmianom w wyniku ruchu Księżyca wewnątrz cienia. Znacznie bardziej złożone, ale także bardzo ważne, są analizy barwy zaćmionego Księżyca.

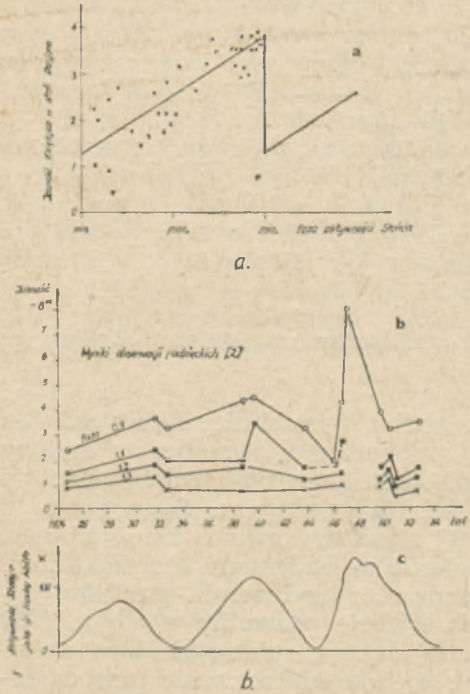
Oprócz obserwacji wizualnych, opisowych, wykonuje się obserwacje spektroskopowe lub fotograficzne.

Obserwacje spektroskopowe wykonuje się dla całego Księżyca (np. metodą R. Tlalki przez pomiar efektywnej długości

---

[2]) Dla przykładu zaćmienie 9/10 lutego 1971 r. miało jasność w skali Danjona 2,8 zaś zaćmienie 25 maja 1975 r. tylko 1,6. Maximum aktywności Słońca przypadło na lata 1969—70, a minimum na rok 1976. W roku 1978 należy się spodziewać zaćmień ciemnych.

fali światła Księżyca, odbijającego się w „lustrzanej kuli" lub tylko dla fragmentów tarczy. Te ostatnie pomiary są niezmiernie interesujące, gdyż dają odpowiedź na pytanie, jaki jest rozkład barw na powierzchni zaćmionego Księżyca. Można też wykonywać fotografie Księżyca w świetle widzialnym na bło-



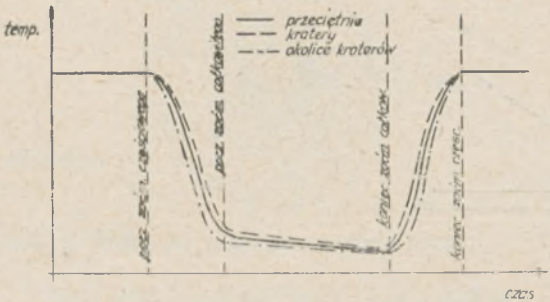
Rys. 3. Zależność jasności zaćmionego Księżyca od stanu aktywności Słońca

nach czarno-białych, z użyciem filtrów barwnych (przy dł. fali ok. 380÷650 mμ) lub filtrów podczerwieni, a także (rzadziej) na błonach barwoczułych. Mała przydatność tych ostatnich wynika z faktu niezbyt wiernego jeszcze oddawania barw rzeczywistych (jest to też zależne od czasu naświetlania i wywoływania!). Z analizy kombinacji fotografii, wykonanych na błonach o różnej czułości na barwę oraz przy zastosowaniu różnych filtrów można rozróżnić szereg rodzajów absorpcji i załamania światła w atmosferze ziemskiej. Chodzi tu przede

wszystkim o określenie w atmosferze rozkładu gęstości pyłu, pary wodnej i także ozonu.

Bardzo istotnymi obserwacjami podczas zaćmień Księżyca są obserwacje zmian temperatur na powierzchni Księżyca.

Typowy wykres zmian temperatur pokazano na rys. 4. Obecna technika obserwacyjna pozwala mierzyć temperatury



Rys. 4. Typowy wykres zmian temperatur na powierzchni Księżyca podczas zaćmień całkowitych

na różnych głębokościach pod powierzchnią Księżyca. Jak wiadomo, dzięki tego typu pomiarom ujawniono, że zmiany temperatury zachodzą jedynie w kilkucentymetrowej warstwie gruntu księżycowego, i są bardzo gwałtowne. Sugerowało to fakt występowania porowatej struktury gruntu księżycowego, co rzeczywiście zostało potwierdzone badaniami bezpośrednimi.

Ciekawe są pomiary temperatur wybranych punktów powierzchni Księżyca. I te obserwacje pozwoliły około r. 1960 stwierdzić, że na Księżycu występują rejony podczas wchodzenia w cień stygnące wolniej, niż ich otoczenie oraz ogrzewające się wolniej podczas wychodzenia z cienia. Rejony te pokrywają się najczęściej z kraterami.

Z obserwacji wielu astronomów (Sinton, Saari i Shortill oraz Borough i Conley, 1960; Saari i Shortill, 1964) wynikało, że otoczenie kraterów musi być pokryte dość grubą warstwą pyłu, podczas, gdy ich wnętrze ma warstwę zaledwie ok. 0,5 mm, i to nie na całej powierzchni.

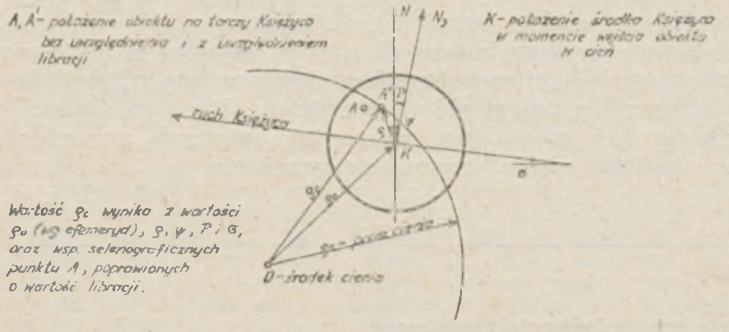
Interesującym zjawiskiem, wykrytym m. in. w wyniku obserwacji zaćmień całkowitych jest luminescencja powierzchni Księżyca[3]) (Link 1946, Dubois 1953).

[3]) Luminescencja jest wywoływana przez promieniowanie korpuskularne i nadfioletowe Słońca.

Daje to możliwości porównania wielkości luminescencji dla różnych minerałów i w ten sposób ustalenie rodzajów minerałów na Księżycu.

Drugą grupę obserwacji — ruchu cienia Ziemi po tarczy Księżyca — można zaliczyć do obserwacji pozycyjnych. Notuje się bowiem momenty kontaktów brzegu cienia z charakterystycznymi obiektami na powierzchni Księżyca (kraterami, jasnymi plamkami). Jednakże, w odróżnieniu od klasycznych obserwacji pozycyjnych, wykonywanych np. podczas zaćmień Słońca lub zakryć gwiazd przez Księżyc, w wyniku nie otrzymuje się danych, przydatnych do określenia położenia któregoś z ciał niebieskich.

Obserwacje, o których mowa, dają możliwość określenia rozmiarów cienia Ziemi, a ściślej różnicy między rozmiarami rzeczywistymi a wynikającymi z rozważań czysto geometrycznych. (rys. 5). Okazuje się, że cień Ziemi jest nieco większy od obliczonego teoretycznie, ponieważ nie tylko glob ziemski, ale i jego atmosfera jest „wystarczająco" nieprzezroczysta. Szczególnie mało przezroczyste są dolne warstwy atmosfery,



Rys. 5. Określanie promienia cienia Ziemi z obserwacji

zawierające pył i parę wodną (chmury!). Wykryto też, że również na wysokościach większych, około 120 km, występuje warstwa pyłu pochodzenia meteorytowego, zwiększająca się przy przechodzeniu Ziemi przez roje meteorów.

Różnica między rzeczywistą a teoretyczną wartością promienia cienia Ziemi wynosi 1,7—2,5% [4]), przy czym jest cie-

[4]) Wg opracowań obserwacji przez Linka oraz Petzolda. W efemerydach większości roczników astronomicznych przyjmuje się tę wielkość jako 2%.

kawą rzeczą, że zwykle wypada ona nieco różna z obserwacji wejść i wyjść obiektów księżycowych. Można to wytłumaczyć faktem występowania różnic w optycznych własnościach atmosfery ziemskiej na porannym i wieczornym terminatorze (wskutek różnic ciśnienia, temperatury, zachmurzenia). W wyniku dokładnych obserwacji w ostatnich latach stwierdzono także, że brzeg cienia Ziemi w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi cienia nie jest okręgiem, lecz elipsą o spłaszczeniu około 1:140 (wobec spłaszczenia kuli ziemskiej 1:298). Obserwacje ruchu cienia po tarczy księżycowej są wykonywane wizualnie, przy powiększeniu lunet ok. 50 razy (obserwacje fotograficzne nie dają w tym przypadku pozytywnych rezultatów). Są więc one bardzo łatwe do przeprowadzenia przez miłośników astronomii.

Na zakończenie tej części warto wspomnieć o czynionych próbach obserwacji zaćmień innych księżyców w Układzie Słonecznym. Najłatwiejsze do obserwacji są oczywiście cztery najjaśniejsze księżyce Jowisza (już w 1673 r. obserwacje tych zjawisk umożliwiły Roemerowi pomiar prędkości światła).

Przeprowadzono już szereg obserwacji spadku jasności (pomiar fotoelektryczny) i spadku temperatur (obserwacje w podczerwieni) podczas zaćmień tych księżyców.

Na podstawie analizy krzywych spadku jasności próbuje się ustalić parametry fizyczne atmosfery Jowisza (gęstość, ciśnienie, temperatura) a nawet skład chemiczny. Dane te determinują, jak to już omawiano, własności optyczne atmosfery a zatem i „gęstość cienia" rzucanego przez nią.

d. c. n.

KRONIKA

Pochodzenie promieniowania kosmicznego

Ostatnie badania eksperymentalne nad promieniowaniem kosmicznym w obszarze małych (10^9—10^{11} eV) i bardzo wysokich (powyżej 10^{17} eV) energii, dostarczyły ważnych informacji o rozchodzeniu się i rozpraszaniu promieni kosmicznych w Galaktyce, a także widmie energetycznym i składzie chemicznym jakie je charakteryzują po dotarciu do Układu Słonecznego. Zdaniem autora, nierozwiązany od ponad 60 lat problem pochodzenia promieniowania kosmicznego, będzie w najbliższym czasie wyjaśniony. W chwili obecnej wydaje się, że zasadnicza część promieniowania kosmicznego powstaje w naszej Galaktyce, zaś jego źródłami są gwiazdy supernowe i ich pozostałości. Przyspieszenie promieni kosmicznych do obserwowanych energii następuje zarówno podczas wybuchu supernowych jak i w polach magnetycznych resztek pozostałych po wybuchu. Pochodzenie pozagalaktyczne nie jest wykluczone jedynie

w przypadku promieni nadchodzących w obszarze energii rzędu 10^{10} eV. Uwzględnić należy jednak możliwość przyspieszania promieni kosmicznych do tak wysokich energii w polach indukowanych przez istniejące w Galaktyce gwiazdy neutronowe.

Watson A., *New Scientist*, vol. 73, nr 1039, 1977, 408—410.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Interferometria plamkowa

Technika interferometrii plamkowej umożliwia nie tylko pomiar rozmiarów kątowych gwiazd, lecz również rozdzielenie tych ciasnych układów podwójnych, w których kątowa odległość składników bliska jest dyfrakcyjnej rozdzielczości teleskopu. Metoda pozwala na utrwalenie subtelnej struktury silnie powiększonego obrazu gwiazdy, skażonego wpływem atmosfery ziemskiej. Wymagane są w niej krótkie czasy ekspozycji (rzędu 10^{-3} sekundy), silne powiększenia, i wąski (kilkadziesiąt nanometrów) przedział spektralny w którym fotografuje się obraz gwiazdy. Jego jakość można polepszyć w procesie obróbki poprzez nałożenie na siebie dużej liczby zarejestrowanych obrazów. Zakres rozdzielczości kątowej metody ograniczony jest od góry wielkością 3 sekund łuku, przy której obrazy składników ciasnego optycznie układu podwójnego formowane są przez różne („sąsiednie") niejednorodności atmosfery. Jej dokładność może osiągnąć 0".002 (1). Metodę interferometrii plamkowej zastosowano niedawno do badania 53 systemów podwójnych za pomocą 4-metrowego teleskopu. Siedem z nich rozdzielono w ten sposób po raz pierwszy. Wykazano ponadto, że technika interferometrii plamkowej pozwala nie tylko uzyskać rozdzielczość wyższą od osiągalnej za pomocą którejkolwiek z dotychczas stosowanych metod, lecz również umożliwia badania tych układów podwójnych, w których składniki znajdują się bliżej niż 0".1 (2). Bardziej udoskonalonym narzędziem jest cyfrowy interferometr plamkowy. Wykorzystano go do badania 59 gwiazd i kwazara 3C273. Rezultaty obserwacji wyświetlane na ekranie monitora miały w przypadku gwiazd pojedynczych kształt pojedynczych pików — podwójnych zaś jeśli udało się je rozdzielić na obrazy obu składników. Odległości kątowe między nimi mierzono bezpośrednio na display'u. Rozdzielono w ten sposób 22 układy podwójne (w tym mirydy omikron Wieloryba i R Lwa) a także obrazy rozszerzającej się otoczki wokół Nowej 1975 w Łabędziu i obszaru H II w pobliżu P Łabędzia. Na odległości 0".02 od kwazara 3C273 wykryto istnienie nierozdzielonego dokładniej towarzysza (3).

(1) McAllister H. A., *Sky and Telescope*, vol. 53, nr 5, 1977, 346—350.

(2) McAllister H. A., *Astrophys, J.*, vol. 215, nr 1, 1977, 159—165.

(3) Blazit A. et al., *Astrophys. J. Lett.*, vol. 214, nr 2, cz. 2, 1977, L79—L84.

ZBIGNIEW PAPROTNY

MWC 349 i RU Lupi: układy planetarne in statu nascendi?

Obiekt MWC 349 znajdujący się w gwiazdozbiorze Łabędzia (rekt. 20^h31^m0 dekl. $+40°29'$ dla epoki 1950.0) odkryto około roku 1930 w Obserwatorium Mount Wilson jako gwiazdę typu B jasności 13,2 mgt, z jasnymi liniami wodoru i helu w widmie. W roku 1941 O. Struve i P.

Swings obserwując ją za pomocą 82-calowego teleskopu Obserwatorium McDonalda wykryli, że jej jasność spadła do mniej niż 14 mgt, a widmo wykazywało znaczne poczerwienienie. Badania najnowsze przeprowadzono w zakresie podczerwonym za pomocą 36-calowego teleskopu na pokładzie Napowietrznego Obserwatorium im. Kuipera oraz 90-calowego reflektora Obserwatorium Stewarda (1). MWC 349, odległa o 10 tysięcy lat światła, ma rozmiary 10-krotnie i masę 30-krotnie większą od Słońca. Wydaje się, że jest to gwiazda bardzo młoda — być może liczy tylko około 1000 lat, zaś czas jej życia szacuje się na około 100 milionów lat. Widmo sugeruje, że otoczona jest przez dysk gazowy o średnicy 20 razy większej od średnicy gwiazdy, wysyłający w przybliżeniu 10 razy więcej światła niż ona sama. Dysk w przekroju ma kształt klina — części zewnętrzne mają grubość porównywalną ze średnicą gwiazdy, te zaś, które się z nią stykają mają tylko 1/40 tej grubości. Całkowita ilość światła wysyłana przez układ gwiazda-dysk maleje co miesiąc o około 1 procent, co jest prawdopodobnie rezultatem akrecji materii z dysku przez gwiazdę centralną. Jeśli podobne tempo zostanie utrzymane, wtedy świecący dysk zniknie przed upływem najbliższych stu lat. Zgodnie ze współczesnymi teoriami kosmogonicznymi, w procesie stygnięcia dysku (takiego jak obserwowany wokół MWC 349) z materii w nim zawartej powstają planety — najpierw w rejonach zewnętrznych dysku, później bliższych gwieździe. Sądzi się, że świecący dysk wokół MWC 349 jest jedynie wewnętrzną częścią dużo większego obłoku złożonego z materii nieświecącej. Rozmiary tego pierwszego porównywalne są ze średnicą orbity Ziemi, drugi zaś sięga odległości większych niż orbita Plutona. Dalsze obserwacje szybko zmieniających się charakterystyk MWC 349 mogą rzucić światło na procesy planetotwórcze w naszym i innych układach planetarnych.

RU Lupi — gwiazda typu T Tauri — obserwowana była w Europejskim Obserwatorium Południowym w Chile (2): fotometrycznie w zakresach 350—550 nm (teleskop 0,5 m) i 550—1040 nm (teleskop 1 m) oraz spektroskopowo w niebieskim obszarze widma (teleskop 1,52 m). Gwiazdy typu T Tauri są to obiekty młode, cechujące się charakterystycznym widmem wykazującym nadwyżki promieniowania nadfioletowego i podczerwonego oraz nieregularnymi zmianami jasności. Badania potwierdziły występowanie dużych i gwałtownie zachodzących zmian w widmie RU Lupi, a także zmian jasności sięgających 0,5 mgt w czasie 6 godzin. Sądząc ze skali czasowej obserwowanych zmian powinny one być wywołane procesami zachodzącymi w otaczającym gwiazdę obłoku pyłowym. Z drugiej jednak strony trudno sobie wyobrazić, żeby twór tak rozległy jak wokółgwiezdny obłok materii mógł zmieniać swoje właściwości w równie krótkich przedziałach czasowych. Bardziej prawdopodobna wydaje się możliwość, że w obłoku znajdują się lokalne zagęszczenia pyłu, krążące wokół gwiazdy i przesłaniające ją co pewien czas. Powinny one mieć rozmiary porównywalne z rozmiarami gwiazdy i znajdować się na odległościach charakterystycznych dla planet. Jeśli powyższa interpretacja zmienności gwiazdy RU Lupi jest słuszna, wtedy byłaby ona otoczona dyskiem protoplanetarnym, w którym zachodzą w chwili obecnej procesy akrecji i kondensacji wiodące do powstania planet.

(1) *Sky and Telescope*, vol. 54, nr 5, 1977, 363.

(2) Gahm G. F. et al., *Astronomy and Astrophysics*, vol. 33, 1974, 399—411.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Aktualizacja równania Drake'a

Pierwszą próbą oceny liczby cywilizacji pozaziemskich istniejących w Galaktyce było tzw. „równanie Drake'a", przedstawione na konferencji w Green Bank w roku 1961 (1). Jest ono iloczynem częstotliwości powstawania gwiazd w Galaktyce i prawdopodobieństw opisujących możliwości zaistnienia warunków determinujących powstanie i rozwój zarówno życia jak i rozumu. W niedawnej pracy (2) rozpatrzono wpływ krotności układów gwiezdnych na oceny wynikające z równania Drake'a. Jak wynika z badań Abta (3), każda gwiazda typu słonecznego posiada średnio 1,4 towarzysza. Wykorzystując te dane oraz model opracowany przez Heppenheimera (4), w pracy Hohlfelda (2) oceniono wpływ składników wtórnych o masach podgwiezdnych na formowanie planet sposobnych dla życia. Ich obecność wykluczona jest w przypadku względnie bliskich układów podwójnych. Stabilne układy planetarne mogą istnieć wokół każdej z gwiazd w bardzo szerokich systemach podwójnych lub też wokół barycentrum układu bardzo ciasnego. Analiza problemu wielokrotności gwiazd nakazuje przynajmniej pięćdziesięciokrotne obniżenie szacunku liczby cywilizacji pozaziemskich dokonywanego na bazie wzoru Drake'a. Jeszcze dalej idącą redukcję postuluje Dickinson (5), który po uaktualnieniu wszystkich czynników składających się na formułę Drake'a ocenia liczbę cywilizacji galaktycznych na najwyżej 400. W porównaniu z pochodzącą z początku lat sześćdziesiątych oceną samego Drake'a (10^6 cywilizacji) oznacza to redukcję o ponad 4 rzędy wielkości.

(1) Pearman J. P. T., w: *Interstellar Communication* (red. A. G. W. Cameron), Benjamin Press, New York, 1963, 287—293.

(2) Hohlfeld R. G., Terzian Y., *Icarus*, vol. 30, 1977, 598—600.

(3) Abt H. A., Levy S. G., *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, vol. 30, 1976, 273—306.

(4) Heppenheimer T. A., *Icarus*, vol. 22, 1974, 436—447

(5) Dickinson T., cytowany w *Sky and Telescope*, vol. 54, nr 3, 1977, 200.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Planety pozasłoneczne

Aktualnie istniejące dowody na istnienie planet pozasłonecznych są mniej niż skąpe (1). Dwie zasadnicze metody ich wykrycia to obserwacje bezpośrednie za pomocą teleskopów wyniesionych poza atmosferę ziemską oraz mierzenie ruchów i położeń gwiazd podejrzanych o posiadanie planet. Najnowsze prace poświęcone pierwszej z nich relacjonuje artykuł KenKnighta. Omówiono w nim szczegółowo wymagania stawiane przed układem optycznym teleskopu pozaatmosferycznego przeznaczonego do poszukiwań innych układów planetarnych. Zdaniem autora, teleskop o średnicy 2 metrów, wyposażony w możliwy do skonstruowania przetwornik elektro-optyczny, byłby zdolny do odróżnienia dwóch obrazów punktowych, różniących się jasnością o czynnik rzędu 10^8, odległych od siebie o przynajmniej 1″. Kilkumiesięczny okres obserwacji za pomocą podobnego instrumentu pozwoliłby na ustalenie czy planety istnieją wokół obserwowanej gwiazdy (2).

(1) Paprotny Zb., *Postępy Astronautyki*, 1977, nr 1, 43—66.

(2) KenKnight Ch. E., *Icarus*, vol. 30, 1977, 423—433.

ZBIGNIEW PAPROTNY

2000 planetoid

Kolejne numery oraz nazwy własne nadaje się tym spośród nowo odkrywanych planetoid, które były obserwowane conajmniej w dwóch opozycjach i które posiadają dobrze wyznaczoną orbitę. Według ostatnich decyzji Międzynarodowej Unii Astronomicznej opublikowanych w *Cyrkularzach Małych Planet* 15 października 1977 roku (nr 4237 i nr 4238) liczba skatalogowanych asteroid przekroczyła 2000. Jubileuszową dwutysięczną planetoidą został obiekt 1960 OA odkryty 29 lipca 1960 roku przez J. Schubarta w Sonnebergu. Podobnie jak tysięczną planetoidę nazwano *Piazzia* dla upamiętnienia odkrywcy pierwszej planetoidy, sycylijskiego astronoma Giuseppe Piazzi (1746—1826), tak i dwutysięczną postanowiono nazwać *Herschel* dla uczczenia odkrywcy Urana, pierwszej teleskopowej planety wielkiej, angielskiego astronoma Williama Herschela (1738—1822). Planetoidom sąsiadującym w katalogu z jubilatką postanowiono nadać następujące nazwy:

1996 — *Adams* na pamiątkę brytyjskiego astronoma J. C. Adamsa (1819—1892), który teoretycznie przewidział istnienie Neptuna,

1997 — *Leverrier* na pamiątkę francuskiego astronoma U. J. Leverriera (1811—1877), który niezależnie od Adamsa również przewidział istnienie Neptuna,

1998 — *Titius* na pamiątkę niemieckiego astronoma J. D. Titiusa (1729—1796), który pierwszy sformułował zasadę odległości planet od Słońca znaną obecnie pod nazwą prawa Titiusa-Bodego,

1999 — *Hirayama* na pamiątkę japońskiego astronoma K. Hirayama (1874—1943), odkrywcy tzw. rodzin planetoid,

2001 — *Einstein* na pamiątkę najwybitniejszego uczonego dwudziestego stulecia A. Einsteina (1879—1955),

2002 — *Euler* na pamiątkę wielkiego matematyka i astronoma L. Eulera (1707—1783), autora dwóch teorii ruchu Księżyca,

2003 — *Harding* na pamiątkę odkrywcy trzeciej z kolei planetoidy Juno, K. L. Hardinga (1765—1834),

2004 — *Lexell* na pamiątkę A. J. Lexella (1740—1784), który pierwszy zrozumiał, że obiekt odkryty przez Herschela w 1781 roku jest nową planetą i z którego nazwiskiem związana jest słynna kometa 1770 I schwytana przez Jowisza w wyniku dużego zbliżenia się do tej planety w 1767 roku, zaobserwowana jako kometa krótkookresowa w 1770 roku, a po następnym zbliżeniu się do Jowisza w 1779 roku i spowodowanej tym zmianie orbity niemożliwa już do obserwacji z Ziemi,

2005 — *Hencke* na pamiątkę odkrywcy planetoid 5 — Astraea i 6 — Hebe K. L. Hencke (1793—1866).

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

KONFERENCJE I ZJAZDY

XXVIII Kongres Astronautyczny — Praga 1977

W dniach 25 września do 1 października 1977 r. obradował w Pradze XXVIII Kongres Astronautyczy.

Organizatorem Kongresu była Międzynarodowa Federacja Astronautyczna (International Astronautical Federation — IAF), założona

w 1950 roku, licząca obecnie 58 towarzystw członkowskich z 36 krajów. Celem jej jest staranie o rozwój astronautyki dla celów pokojowych, wymiana informacji technicznych, stymulowanie społecznego zainteresowania lotami kosmicznymi, organizacja badań naukowych oraz organizacja międzynarodowych kongresów i konferencji o tematyce astronautycznej. Prezydentem jej jest M. Barrère (Francja).

Współorganizatorem Kongresu były:

Międzynarodowa Akademia Astronautyczna (International Academy of Astronautics — IAA) utworzona z inicjatywy IAF w 1960 r. Akademia posiada 513 członków i członków-korespondentów, indywidualnie wybranych spośród uczonych 30 krajów oraz 11 członków honorowych. Prezydentem jej jest C. S. Draper (USA). Działą poprzez trzy sekcje:

— Nauk podstawowych — przewodniczący M. Nicolet (Belgia),

— Nauk inżynieryjnych — przewodniczący R. Pešek (Czechosłowacja),

— Nauk biologicznych — przewodniczący R. K. Andjus (Jugosławia).

Akademia organizuje sympozja i kolokwia w ramach kongresów IAF, jak również i poza nimi, publikuje „Acta Astronautica" oraz wydaje „Wielojęzyczny Dykcjonarz Astronautyczny" w siedmiu językach. Aktualnie wiadomości o pracy Akademii przynosi coroczny „Raport Prezydenta IAA".

Międzynarodowy Instytut Prawa Kosmicznego (International Institute of Space Law — IISL) utworzony w 1958 r. W skład jego wchodzą indywidualnie wybrani członkowie spośród uczonych i praktyków 48 krajów. W latach 1964—1973 IISL organizuje sympozja, kolokwia, konferencje międzynarodowe oraz współpracuje z ONZ w zakresie prawnym. Prezesem IISL jest E. Pépin (Francja).

Ponadto: Międzynarodowy Komitet Programowy XXVIII Kongresu IAF pod przewodnictwem G.G. Czernego (ZSRR), Czechosłowacki Komitet Organizacyjny pod przewodnictwem R. Pešeka, Czechosłowacki Komitet Honorowy pod przewodnictwem M. Lučana; Kongres odbył się pod protektoratem Premiera Czeskosłowackiej Republiki Socjalistycznej L. Štrougala.

W Kongresie uczestniczyło według listy zgłoszeń (stan na dzień 15 IX 1977) 1020 osób z 38 krajów. Potem, przy rozpoczęciu obrad, liczba ta jeszcze wzrosła. Najliczniejszymi delegacjami były: USA (201 osób), Czechosłowacji (215), ZSRR (135), Francji (100), RFN (87), NRD (42), Holandii (27); po kilkanaście osób liczyły delegacje Bułgarii, Węgier, Włoch, Japonii, Polski, Hiszpanii, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii, po kilka osób — Argentyny, Australii, Austrii, Belgii, Kanady, Egiptu, Finlandii, Grecji, Indonezjii, Meksyku, Norwegii, Rumunii, Jugosławii, Chin Ludowych i ONZ; po jednej osobie z: Brazylii, Danii, Izraela, Cejlonu, Turcji i Libanu. Ten skład osobowy Kongresu najlepiej świadczy o coraz szerszym zainteresowaniu astronautyką na świecie.

Kongresu został otwarty w poniedziałek 26 września w Pałacu Zjazdowym w Parku Fučika w Pradze-Holešovicach, tutaj też odbyła się sesja publiczna. Obrady pozostałych sesji i ceremonia zamknięcia — odbyły się w salach hotelu „International" w Pradze-Dejvicach. Tematem Kongresu było: Wykorzystanie Kosmosu — dziś i jutro.

Problematykę 49 sesji można podzielić na cztery zasadnicze działy:

Zagadnienia techniczne: podstawy przemysłu w Kosmosie, satelity telekomunikacyjne, badawcze statki kosmiczne, system balonów-barek atmosferycznych, napędy, materiały i struktury, ratownictwo i bezpieczeństwo w Kosmosie, możliwości współdziałania statków kosmicznych, nadzór eksperymentów w Kosmosie, eksploracja Kosmosu — razem 23 sesje.

Zagadnienia astronomiczne i geofizyczne: bezzałogowe badania Systemu Słonecznego, dynamika Ziemi i oceanów, obserwacje Ziemi z Kosmosu, obserwacje w Kosmosie, astrodynamika oraz pierwsze sympozjum przestrzeni relatywistycznej — razem 12 sesji.

Zagadnienia prawne: prawo kosmiczne i międzynarodowa współpraca w Kosmosie — razem 5 sesji.

Tematy różne: bioastronautyka, koszty i ekonomika badań kosmicznych, historia astronautyki, możliwości kontaktu z pozaziemskimi cywilizacjami oraz ogólno-astronautyczna konferencja studencka — razem 9 sesji.

Moim zdaniem cztery tematy były najbardziej interesujące na Kongresie:

Satelity telekomunikacyjne. Już dzisiaj — pod koniec drugiego dziesięciolecia ery kosmicznej — istnieje Światowy System Praktycznych Satelitów Telekomunikacyjnych (The Global Commercial Communications Satellite System), który zrzesza 94 członków-krajów, dysponuje w Kosmosie 5 satelitami przekaźnikowymi i 3 — rezerwowymi, oraz 157 stacjami nadawczo-odbiorczymi na Ziemi (31 XII 1976). COMSAT służy celom służby zdrowia, łączności telekomunikacyjnej: na ziemi, w powietrzu i na morzu, prognozowaniu pogody i wielu innym. Jest bardzo opłacalnym przedsięwzięciem handlowym i niezmiernie użytecznym dla m. in. ratowania życia ludzkiego. Została wysunięta propozycja połączenia systemu COMSAT z systemem telekomunikacji satelitarnej ZSRR w jeden system światowy. Otworzyłoby to nowy rozdział współpracy międzynarodowej w Kosmosie.

Prom Kosmiczny zbudowany przez USA a mający służyć do wielokrotnego (ok. 100 razy) transportu z Ziemi na orbitę wokółziemską z orbity na Ziemię, z jednej stacji kosmicznej do drugiej — ludzi i materiałów, przeszedł już pierwszą fazę prób. Prom ten, zwany „Enterprise", waży 75 ton, ma długość 37 metrów, jest wyposażony w dwa silniki rakietowe na paliwo stałe oraz trzy silniki główne; startuje na wysokości 7200 metrów z pokładu odrzutowca Boeing 747 lecącego z szybkością 700 km/godz. Jest zdolny wnieść na orbitę subkosmiczną teleskop o średnicy 2,4 m, przy pomocy którego astronomowie będą mogli sięgnąć w Kosmos 10 razy dalej niż z któregokolwiek z obserwatoriów ziemskich. Prom ten wejdzie do regularnej eksploatacji od 1980 roku i stanowi dalszy, bardzo istotny krok w podboju Kosmosu.

Loty załogowe z udziałem kosmonautów czechosłowackich, polskich, niemieckich (NRD), węgierskich i bułgarskich w radzieckich statkach kosmicznych oraz zachodnioeuropejskich (np. francuskich) w statkach amerykańskich. Tak więc na progu trzeciego dziesięciolecia ery kosmicznej polecą w Kosmos przedstawiciele państw średnich, co oznacza dobrowolną, humanistyczną rezygnację z monopolu kosmicznego przez dwa supermocarstwa.

Wreszcie dużą rewelacją było wystąpienie J. S. Szkłowskiego (ZSSR), który w dniu 27 września stwierdził w obszernym wystąpieniu, że w naszej Galaktyce istnieje z całą pewnością tylko jedna cywilizacja naukowo-techniczna — to jest nasza. Stwierdził też, że Związek Ra-

dziecki nie będzie dalej łożył środków na badania w zakresie CETI, gdyż z góry już wiadomo, że nie przyniosą one żadnego rezultatu. Jest to więc zupełnie odmienne stanowisko od tego, jakie leader badań CETI zajmował przed kilku laty; twierdził on wtedy, że w naszej Galaktyce istnieje ponad tysiąc cywilizacji naukowo-technicznych, zdolnych do skomunikowania się z nami. Trzeba powiedzieć, że tym twierdzeniem, zresztą bardzo realistycznym, zepsuł humory entuzjastom CETIologom.

Naukowej pracy Kongresu towarzyszył szereg imprez. Wymienić tu nleży raut inauguracyjny w salach gmachu MSZ na Hradčanach w dniu otwarcia Kongresu, koncert symfoniczny w Smetanowej Sali Gmachu Municypialnego, spektakl teatru „Laterna Magica", wspólna kolacja w hotelu „International" z programem rozrywkowym. W środę 28 września odbyła się wielka wycieczka autokarowa (13 autobusów ČSAD) do Obserwatorium Astronomicznego w Ondřejowie — 45 km od Pragi w masywie wzgórz Pečny. W tym samym dniu odbyła się równolegle wycieczka do stacji satelitarnej poza Pragą.

Osobno zorganizowany „program dla pań" w kolejne dni obejmował: autobusową wycieczkę po Pradze, zwiedzenie wystawy „Jablonexu", spektakl w Teatrze Muzycznym, przejażdżkę statkiem po Wełtawie. Uczestnicy Kongresu mogli też wziąć udział w wycieczkach: półdniowej do Zamku Karlstein lub do Kutnej Hory, całodziennej do Karlovych Varów lub na trasie Hluboká — České Budějovice — Tábor albo dwudniowej do sudeckich rejonów Czech.

Organizatorom Kongresu należą się wyrazy najwyższego uznania, bowiem impreza była bezbłędna i dobrze przyczyniła się sprawie rozwoju — nie tylko astronautyki — ale i przyjaznych stosunków międzynarodowych.

Spośród członków naszego Towarzystwa (PTMA) udział w Kongresie wzięli: dr inż. Stanisław Czareński, Adam Giedrys, Zbigniew Paprotny i ja. Należy złożyć szczególne podziękowanie p. Dr Vlastimilowi Liebl'owi z Instytutu Mikrobiologii ČS Akademii Nauk wraz z Rodziną za serdeczne zajęcie się polską delegacją. Równie serdeczne podziękowanie należy złożyć p. Inż. Marcelowi Grünowi, który umożliwił nam zwiedzenie Planetarium w Parku Fučika i udzielił wyczerpujących objaśnień na temat urządzeń i metodyki pracy Planetarium.

STANISŁAW LUBERTOWICZ

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 2/78

Plamotwórcza aktywność Słońca w lutym 1978 r. znacznie wzrosła. Ten raptowny znaczny wzrost aktywności, sygnalizowany przez nas w grudniowym komunikacie nr 12/77, wystąpił pomimo zwykłego wzrostu aktywności występującego w I połowie rozwoju cyklu.

Średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

luty 1978 r. . . . . R = 93,1

W lutym zaobserwowano na widocznej tarczy Słońca powstanie 22 grup plam, a więc prawie o połowę więcej niż w miesiącu poprzednim Na uwagę zasługuje bardzo duża grupa plam nr 150 o zaobserwowanej powierzchni maksymalnej ok. $2100 \cdot 10^{-6}$. Grupa ta przeszła przez południk środkowy Słońca w dniu 11 lutego 1978 r.

Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam za miesiąc

luty 1978 r. . . . . S = 1424.10⁻⁶.

Obserwowana obecnie fala aktywności ulegnie wyciszeniu i rozwój cyklu powróci do normy. Pozostanie tylko zwykła fluktuacja liczb Wolfa charakterystyczna dla poprzedniego cyklu słonecznego.

Dalsze współrzędne heliografczne grup plam 21 cyklu:

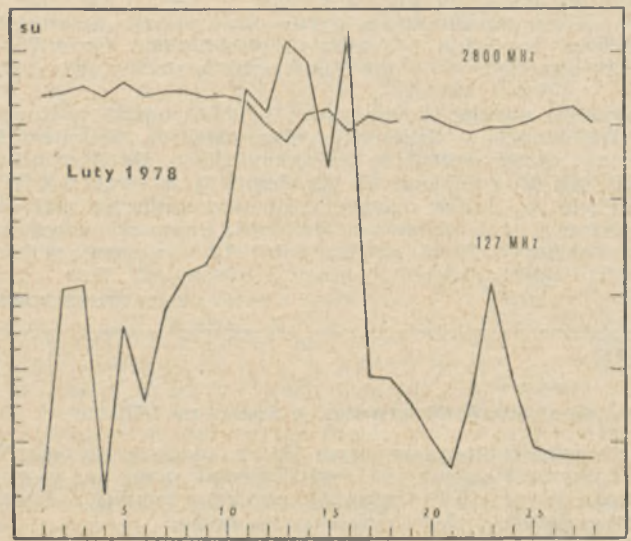
N	L°	B°	S_M	N	L°	B°	S_M	N	L°	B°	S_M
19	148	+11	200	23	209	—29	30	27	263	+27	20
20	245	—18	31	24	15	(+25)	10	28	163	—40	156
21	145	+12	125	25	94	(+24)	23	29	58	—20	231
22	21	—19	92	26	50	—22	18	30	148	+25	10

Wykorzystano: 151 obserwaacji 17 obserwatorów w 25 dniach obserwacyjnych.

Dąbrowa Górnicza, 6 marca 1978 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Raport II 1978 o radiowym promieniowaniu Słońca

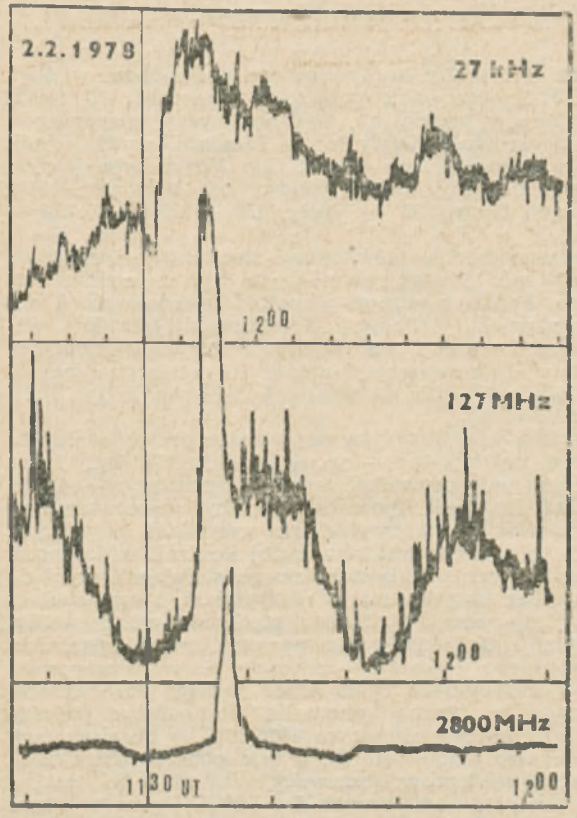


Rys. 1.

Średnia miesięczna: gęstość strumienia — 44,4 (127 MHz, 28 dni obserwacji) i 116,4 su (2800 MHz, 27 dni), zmienność — 1,07 (127 MHz).

Już ze średnich miesięcznych wynika, że takiej aktywności na częstotliwości 127 MHz nie obserwowaliśmy od wielu miesięcy, a pod niektórymi względami — nawet od lat. I tak: większą średnią zmienność obserwowano ostatnio przed rokiem 1972 a tylko raz (w styczniu 1976 r.)

opracowano większą liczbę zjawisk niezwykłych, których w lutym br. było aż 53. W tej liczbie zawierają się 22 burze szumowe o różnej intensywności, stowarzyszone najczęściej ze wzrostami poziomu promieniowania ciągłego (rys. 1). Najwyższą średnią stwierdzono dnia 16 II. Wtedy też strumień w godz. 9—12 UT przekroczył poziom 340 su (podobną wartość odnotowaliśmy w raporcie I 1978).



Rys. 2.

8 wielkich wybuchów (47 i 49 GB) wystąpiło w dniach 2, 11, 15, 17 i 25 II. Z czterech zjawisk obserwowanych na częstotliwości 2800 MHz wszystkie były skorelowane ze zjawiskami jonosferycznymi (SEA — skrót od angielskiej nazwy Suddan Enhancement of Atmospherics) a dwa także z wielkimi wybuchami na częstotliwości 127 MHz (2 i 25 II). Na rys. 2 przedstawiamy profile zjawiska z dnia 2 II obserwowanego w postaci SEA (27 kHz), 47 GB (127 HHz, moment maksium 1135,8 UT na poziomie 730 su) oraz wybuchu prostego (2800 MHz, maksimum strumienia 132 su ponad poziom średni o godz. 1137 UT).

Zwracamy uwagę na to, że na rysunku tym naniesiono przebiegi o różnych skalach czasowych pokrywających się tylko w momencie 1130 UT. Najmniejsza podziałka na każdej ze skal stanowi 10 min.

Toruń, 10 marca 1978 r.

H. WEŁNOWSKI, K. M. BORKOWSKI

Obserwacje pozycyjne planetoid w Oddziale Warszawskim PTMA w 1976/1977 r.

W miesiącach zimowych 1976/1977 r. kontynuowano, prowadzone w Warszawskim Oddziale PTMA, obserwacje pozycyjne planetoid. Od 4 XII 1976 do 16 IV 1977 wykonano ogółem ok. 1020 obserwacji pozycyjnych, w tym 967 obserwacji 5 planetoid: Vesty (nr 4), Massalii (nr 20), Thalii (nr 23), Nysy (nr 44) i Papageny (nr 471). Tylko Vesta była jasnym obiektem — pozostałe planetoidy miały jasności od $+9^m$ do $+11^m$. Wykonano: 370 obserwacji Nysy, 288 — Vesty, 153 — Massalii 114 — Thalii i 42 — Papageny.

Obserwacje prowadzono dwoma teleskopami Newtona, o średnicach zwierciadeł 350 mm i 250 mm. Służba czasu oparta była na elektronicznym rejestratorze czasu. Pomiary pozycji planetoid wykonywało 4 obserwatorów: Piotr Grzędzielski, Arkadiusz Królikowski, Nikodem Wikliński oraz Roman Fangor. Swoich „sił" w tego rodzaju obserwacjach spróbowała także Joanna Piotrowska wykonując 17 pomiarów. Rekordowym dniem pod względem ilości wykonanych obserwacji był 9 III 1977 — dokładnie 100 pomiarów.

Warunki atmosferyczne w podanym wyżej okresie prowadzenia obserwacji były wyjątkowo niekorzystne — np. w grudniu 1976 były tylko dwa dni, w których można było prowadzić tego typu pomiary: — 4 i 29 tego miesiąca. Od końca listopada (początek „służby" obserwacyjnej) do 21 III 1977 przeprowadzono obserwacje we wszystkich pogodnych wieczorach *. Wymagało to od obserwatorów stałej kontroli widoczności nieba (stanu zachmurzenia) oraz, praktycznie biorąc, stałej gotowości do prowadzenia obserwacji, bez względu na dzień tygodnia, i ewentualnej rezygnacji z zaplanowanego wcześniej innego spędzenia wieczoru (np. teatru, kina lub telewizji). Oczywiście nie wszyscy mogli prowadzić obserwacje każdego pogodnego wieczoru — zdarzały się więc przypadki wykonywania pomiarów pozycyjnych tylko przez jednego obserwatora.

Warto zwrócić uwagę na pewną „anomalię" temperatur podczas tych obserwacji — o ile w okresie zimowym 1975/1976 w obserwacjach przeszkadzały dość silne mrozy (do —15°C), o tyle podczas obserwacji zimowych 1976/1977 na 25 wieczorów obserwacyjnych aż w 15 temperatura powietrza była powyżej zera (nawet do +8°C). Tylko w ciągu kilku dni stycznia w obserwacjach przeszkadzały mrozy.

Niemal tradycyjnie w obserwacjach przeszkadzały tuje — wskutek ich szybkiego rośnięcia zmniejszają pole widzenia od strony południowej o ok. 5° rocznie. Obecnie nie można prowadzić obserwacji obiektów, których deklinacja jest mniejsza od +10° (w południku!).

Atrakcją tych obserwacji pozycyjnych była planetoida Nysa. W połowie marca planetoida przechodziła przez znaną gromadę gwiazd Praesepe (M44). Kilka zbliżeń Nysy do jasnych gwiazd gromady było okazją

* Z wyjątkiem nocy 31 XII 1976/1 I 1977, kiedy to widoczność w późniejszych godzinach wieczornych umożliwiała prowadzenie obserwacji pozycyjnych.

Poniższa tabela przedstawia warunki atmosferyczne panujące podczas obserwacji pozycyjnych:

Dzień, miesiąc, rok	Temperatura	Wiatr	Widoczność	Uwagi
4 XII 1976	— 2°C	słaby	bardzo dobra	a)
29 XII 1976	—10°C	—	słaba	
1 I 1977	— 4°C	słaby	dobra	b)
9 I 1977	— 8°C	słaby	dobra	
17 I 1977	— 7°C	słaby	słaba	c)
18 I 1977	—10°C	bardzo słaby	dobra	
19 I 1977	—13°C	bardzo słaby	dobra	
20 I 1977	—11°C	bardzo słaby	dość dobra	d)
27 I 1977	+ 1°C	słaby	dobra	e)
9 II 1977	— 4°C	słaby	bardzo dobra	
22 II 1977	+ 4°C	słaby	bardzo dobra	
23 II 1977	+ 3°C	słaby	dobra	
23 II 1977	+ 2°C	bardzo słaby	dobra	f)
7 III 1977	— 1°C	bardzo słaby	bardzo dobra	
9 III 1977	+ 4°C	bardzo słaby	bardzo dobra	
10 III 1977	+ 5°C	—	dobra	
11 III 1977	+ 6°C	—	dobra	
15 III 1977	+ 5°C	bardzo słaby	dobra	
16 III 1977	+ 6°C	bardzo słaby	bardzo dobra	
17 III 1977	+ 6°C	średni	średnia	
18 III 1977	+ 8°C	średni	słaba	g)
21 III 1977	+ 8°C	—	dobra	
5 IV 1977	+ 2°C	słaby	bardzo dobra	
15 IV 1977	+ 4°C	bardzo słaby	średnia	
16 IV 1977	+ 4°C	—	dobra	

Wyjaśnienia „Uwag": a) — Księżyc bliski pełni, b) — pod koniec obserwacji duże zamglenie, c) — chmury, zamglenie, d) — obserwacje przerwane z powodu zachmurzenia, e) — pojedyncze chmury, f) — obserwacje przerwane z powodu wzrastającego zamglenia i zachmurzenia

do przeprowadzenia dużej ilości obserwacji. Od 7 III do 21 III wykonano 277 pomiarów pozycji planetoidy (z ogólnej liczby 370 obserwacji). Pierwsze obserwacje wykonano 9 lutego. Dnia 22 lutego Nysa przechodziła w pobliżu gwiazdy SAO 098 075, którą wybrano na gwiazdę porównania. Zaskoczeniem była słaba widoczność tej gwiazdy (ok. $+10^m5$) zamiast podanej jasności $+8^m0$. Okazało się później, że gwiazda ta jest gwiazdą zmienną (S Cnc) o okresie $P = 9.485^d$ i akurat w momencie obserwacji (ok. 22^h20^m cse) wypadło minimum jasności.

Na rysunku zaznaczono położenie Nysy wśród gwiazd gromady M44 w połowie marca, według obliczonych pozycji planetoidy. Nysa zbliżyła się do kilku jasnych gwiazd: 10 marca do SAO 080 317, 15 marca do SAO 080 318, 18/19 marca do SAO 080 325, i 22 marca do SAO 080 343. W dwóch ostatnich przypadkach odległość planetoidy od gwiazd była bardzo mała: odpowiednio 12″ i 13″ (według obliczeń uwzględniających zaobserwowane położenie planetoidy i jej ruch własny).

Duża ilość obserwacji pozycyjnych sprawiła pewien kłopot przy odczycie taśm i obliczeniach. Trzeba było bowiem odczytywać i zanotować ponad 8 000 kontaktów, a następnie wyrazić je w sekundach gwiazdowych. Z tego powodu, do chwili oddania niniejszego artykułu do druku, obliczono pozycje tylko planetoidy Nysy (pozycje pozostałych planetoid będą obliczone w późniejszym okresie).

Rys. 1. Droga planetoidy Nysy wśród gwiazd gromady Praesepe. Linią ciągłą zaznaczono drogę planetoidy w dniach 7 III 1977 — 21 III 1977, linią przerywaną — z uwzględnieniem pozycji w dniach 24 II 1977 i 5 IV 1977. W lewym dolnym rogu rysunku narysowano drogę Nysy wśród gwiazd według efemerydy. Najsłabsze gwiazdy na rysunku — ok. +9m. Cyframi zaznaczono położenie planetoidy według obserwacji (o goodz. 21h cse) w dniach: 1—7 III, 2—9 III, 3—10 III, 4—11 III, 5—15 III, 6—16 III, 7—17 III, 8—18 III, 9—21 III.

Wielką pomocą w tych obliczeniach jest komputer PDP 11/45 z Obserwatorium Astronomicznego UW. Chciałbym tutaj podziękować p. prof. Józefowi Smakowi za wyrażenie zgody na możliwość wykonywania obliczeń obserwacji pozycyjnych oraz mgr. Tomaszowi Chlebowskiemu i mgr Mirosławowi Dembkowi za wydatną pomoc przy napisaniu programów oraz obsłudze komputera.

ROMAN FANGOR

Z KORESPONDENCJI

Prima aprilis. Gawędy z duchami Mickiewicza, Kanta, Ockhama, Poego

Chcieliśmy uraczyć Czytelników żartem primaaprilisowym i w numerze kwietniowym „Uranii" zamieściliśmy doskonale skonstruowane opracowanie p. L. Zeitmana na temat tzw. sygnałów Störmera. Autor za-

mierzał, wykorzystując początek inwokacji z „Pana Tadeusza", wykazać bezsensowność niektórych spekulacji gorliwych interpretatorów domniemanych sygnałów Obcych Cywilizacji.

Żart nie udał się. Przede wszystkim zeszyt kwietniowy ukazał się w maju. Co więcej — opracowanie p. Zeitmana odwróciło się jak bumerang i posłużyło jednemu z interpretatorów — p. Wiesławowi Bożymowi — do wykazania, że jego wybór punktów z „pola informacji" nie jest dowolny, że stosuje tu zasadę „brzytwy Ockhama" i że słowa Kanta nie powinny być tu zastosowane. Proponuje raczej sentencję Edgara Allana Poego: Szukać bez przerwy, bez przerwy prostować; nie spocząć przy drodze lecz drogi prostować!

P. Bożym, któremu udostępniliśmy wspomniany artykuł p. Zeitmana przed jego wydrukowaniem, napisał list pod datą 19 stycznia br., z którego obszerne fragmenty cytujemy. Prócz tego nadesłał dziesięciostronicowy maszynopis artykułu pt. „Metoda analizy obrazu punktowego radioech Störmera" z licznymi rysunkami, obrazującymi „metodę gwiazdy ośmioramiennej". Poniższy list * traktujemy jako „głos w dyskusji" rozpętanej ukazaniem się w „Uranii" kilku artykułów na ten temat.

LUDWIK ZAJDLER

Uwagi do „Echa radioech Störmera" w kwietniowym numerze Uranii

1. W ekonomii istnieje pojęcie wskaźnika efektywnego wykorzystania materiału (tzw. wskaźnik Pc), który stanowi stosunek masy netto gotowego wyrobu do masy brutto użytych do wyprodukowania tegoż wyrobu materiałów. P. Zeitman wykorzystując inwokację z „Pana Tadeusza" otrzymał pole o bokach 8 i 10, a w nim aż 18 punktów! Stosując przez analogię ów wskaźnik z ekonomii dla pól informacji w przypadku (W. B.) interpretacji 14 sygnałów w polu $11 \times 13 = 143$ (patrz „Urania" nr 9 z 1977 r.) i p. Zeitmana (L. Z.), otrzymujemy odpowiednio: $Pc = 14/143 = 0{,}0979$ (W. B.) oraz $Pc = 18/80 = 0{,}2250$ (L. Z.). Widzimy więc, że p. Zeitman wysoce efektywnie, bo 2,298 razy „lepiej" wykorzystał pole informacji. Zaręczam, a potwierdzi to każdy matematyk, że zmierzając z efektywnością wykorzystania pola do wartości współczynnika $Pc = 1$ będziemy mieli możliwość uzyskania coraz większej dowolności połączeń, by wreszcie dla $Pc = 1$ uzyskać całkowite „nasycenie" pola i możliwość uzyskania dowolnej ilości i dowolnego wyobrażenia połączeń punktów.

2. Jest oczywiste, że w kolejnych grupach informacje będą się zmieniały w porównaniu do grupy I sygnałów Störmera. Jest oczywiste, że wystąpią pewne „niedomówienia", które należy uzupełnić w sposób logiczny o wiadomości z grupy I; stanowi ona bowiem klucz do zrozumienia istoty języka, sposobu postępowania i porównań systemów stosowanych u nas i „u Nich". Nie biorąc pod uwagę tych „pierwszych liter" występujących w grupie I, możnaby mniemać, że w kolejnych grupach występują jakieś niejasności. Dlatego właśnie uważam za celowe stosowanie kryteriów oceny i porównania dowolnego przypadko-

* W liście tym opuszczono wstęp i niektóre fragmenty mniej istotne lub dotyczące (nie wymienianych zresztą z imienia) Krytyków dociekań Autora. Skróty dokonano głównie z powodu szczupłości miejsca w naszym piśmie (przyp. redakcji).

wego (tzn. rodzaju przytoczonego przez p. Zeitmana) obrazu z obrazem grupy I. Warunek jednak nieodzowny w takim przypadku — by obraz ten (przypadkowy) był w sposób maksymalnie zbliżony do warunków występujących w grupie pierwszej!

Od początku zresztą uważałem (a Pan, Panie Redaktorze pierwszy mi zwrócił w swoim czasie na to uwagę!), że każdy układ dowolnie rozmieszczonych punktów w pewnym polu tworzy różne prawidłowości w zależności od fantazji czy inwencji układającego ten obraz. Dlatego poszedłem na bardzo znaczne ograniczenia tej fantazji, wręcz na jej wykluczenia, narzucając połączenia i analizę tych połączeń tylko w oparciu o znane mi a zauważalne w obrębie pola prawa matematyki. I tak rysując trójkąt prostokątny, co może wynikać z fantazji połączeń — rozpatruję twierdzenie Pitagorasa, rysując kwadrat — rozpatruję jego własności, a wszystko to musi być czynione w obrębie określonego narzuconego mi pola. Pondto rozpatruję logiczny ciąg zespalający wszystkie elementy występujące w rozpatrywanym polu w jedną całość. (Tu Autor listu powołuje się na liczne rysunki w posiadaniu Redakcji względnie opublikowane w nr 9/1977 „Uranii", z których wynikają np. liczba „pi", „e", „g", liczba dni w roku itp.).

W przekazanej Panu metodzie „gwiazdy ośmioramiennej" nie ma żadnej dowolności połączeń, lecz występuje narzucona zasada pewnego systemu postępowania — jednakowego dla wszystkich grup.

(W tym miejscu p. Bożym przypomina, że „budowę obrazów" rozpoczęli w swoim czasie dr Drake i dr Sagan, umieszczając w polu informacji przeróżne wyobrażenia m. in. postać człowieka, a także wzory z chemii).

WIESŁAW BOŻYM

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Tadeusz Grzesio, Jan Rolewicz, **50 Lat Społecznego — Miłośniczego Ruchu Astronomicznego w Polsce. Rys historyczny.** Wydanie II (uzupełnione i poprawione), Wydawca: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii Zarząd Główny, Kraków-Wrocław 1976, stron 32, nakład 1050 egz., cena 25,— zł.

Ukazało się II wydanie, uzupełnione i poprawione, rysu historycznego omawiającego działalność naszego Towarzystwa poczynając od 1921 roku. Autorzy przedstawiają w skrócie najważniejsze wydarzenia w historii Towarzystwa, którego poprzednikiem było założone w 1919 roku w Warszawie Koło Miłośników Astronomii. Natomiast za formalne i faktyczne powstanie ogólnopolskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii uważa się zebranie założycielskie z dnia 26 listopada 1921 roku. Od tej pory Towarzystwo dwukrotnie zmienia swoją nazwę, ostatni raz w latach 1947—1948, kiedy to reaktywowane po II Wojnie Światowej Towarzystwo przyjmuje używaną po dziś dzień nazwę.

Najważniejsze wydarzenie w powojennych dziejach Towarzystwa to jego afiliowanie w 1952 roku przez Polską Akademię Nauk (jako specjalne stowarzyszenie popularnonaukowe III Wydziału PAN).

Chociaż od roku 1921 do 1976 upłynęło 55 lat, to Autorzy zachowali tytuł pierwszego wydania wychodząc z założenia, że aktywna działalność Towarzystwa liczy właśnie 50 lat, bowiem w tragicznych latach

okupacji nie było możliwości działania, Towarzystwo zostało przez okupanta rozwiązane — agresorzy próbowali nawet „zaanektować"... Mikołaja Kopernika. Tekst publikacji przedstawia, dość fragmentarycznie, opór społeczeństwa przeciwko wyzuwaniu narodu polskiego z jego ogólnocywilizacyjnych zdobyczy w każdej dziedzinie życia i działalności naukowej — okupant na każdym kroku usiłował „udowodnić", iż Polska nie była i nie jest zdolna do podjęcia jakichkolwiek czynności stanowiących o cywilizacji.

Autorzy zastrzegają się, iż nadal nie istnieje — niestety — pełna dokumentacja miłośniczego ruchu astronomicznego (działającego w Podziemiu) podczas okupacji i przywołują tylko dwa przykłady działalności popularyzatorskiej i obserwacyjnej w ciągu długich lat wojny. Można się zgodzić z takim stanowiskiem, bowiem lata 1939—1944/45 wymagają oddzielnych studiów — niemniej uważam, że w omawianej pozycji brak jest trzeciego, najważniejszego przykładu działalności „wbrew i pomimo": omówienia obserwacji gwiazd zmiennych wykonywanych w latach 1939—1944 przez zawodowych astronomów będących jednocześnie miłośnikami jak dr J. Pagaczewski, a wyniki obserwacji ogłoszone zostały przez panią dr R. Szafraniec w czterech tomach *Acta Astronomica Supplementa*, drukowanego w latach 1959, 1961, 1962 i 1963.

Rys historyczny przedstawia także: siedziby i oddziały Towarzystwa (wraz z aktualnie nie istniejącymi oddziałami), zakres i charakterystykę działania na przestrzeni półwiecza, statuty wraz z uzupełnieniami i zmianami, wydawnictwa i bibliotekę Towarzystwa. Dość szczegółowo omówione są ważniejsze przedsięwzięcia Towarzystwa, zwłaszcza związane z obchodami rocznic kopernikowskich; przedstawione zostały również ekspedycje, sesje i sympozja naukowe. Zaprezentowano szerzej działalność Głównej Komisji budowy Ludowych Obserwatoriów Astronomicznych i Planetariów; nie zabrakło i omówienia Komisji Odznaczeń działającej dopiero od 1972 roku, a więc nie ujętej w poprzednim, pierwszym wydaniu przedstawianego rysu historycznego.

Niewdzięcznie byłoby tylko wyliczyć prezentowane przez Autorów dziedziny działalności PTMA — usilnie tedy namawiam Czytelników do zaznajomienia się z całą omawianą pozycją. Dodam jeszcze, że publikacja zawiera 13 Tablic przedstawiających w liczbach rozwój i działalność Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Niektóre z Tablic są niezmiernie pouczające, chociaż przemawiają li tylko suchymi danymi statystycznymi; ponadto zawierają fakty, których brak jest w tekście informacji.

Przedstawione II wydanie **50 Lat Społecznego — Miłośniczego Ruchu Astronomicznego w Polsce** wymownie obrazuje, jak niezbędne staje się napisanie monografii o miłośniczym ruchu astronomicznym w Polsce.

T. ZBIGNIEW DWORAK

Włodzimierz Zonn, Andriej Finkelsztejn **O Naucc.** Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Biblioteka Wiedzy Współczesnej „Omega", Waraszawa 1977, wydanie I, nakład 7300 egz., stron 224, cena zł 20,—

Przeczytałem tę książkę z mieszanymi uczuciami. Nie poddaje się bowiem ona jednoznacznej ocenie — z pewnymi sądami Autorów trudno się zgodzić; trudno też — jako mało biegłemu w naukach filozoficznych — polemizować z poglądami Autorów. Wypada tedy tylko pokrótce przedstawić Czytelnikowi tę niezwykłą w swoim rodzaju pozycję po-

pularnonaukową. Jest ona zbiorem artykułów pióra zmarłego niedawno profesora Włodzimierza Zonna (ok. 3/5 treści książki) oraz rozważań młodego astronoma radzieckiego dr. Andrieja Finkelsztejna z Leningradu (ok. 2/5 treści książki) stanowiąc tym samym dwugłos na temat znaczenia i miejsca nauki we współczesnym świecie, przenikania się sfery działalności naukowej i sztuki, a także na temat dróg, jakimi zdobycze nauki docierają do świadomości społeczeństwa.

Książka opatrzona jest *Przedmową* Bogdana Suchodolskiego oraz *Słowem Wstępnym* Włodzimierza Zonna i Andrieja Finkelsztejna. Swoją część *Słowa Wstępnego* prof. Zonn ukończył na miesiąc przed śmiercią; Andriej Finkelsztejn już po odejściu od nas na zawsze Profesora napisał swój fragment wstępu składając nim hołd wybitnemu uczonemu, tak przedwcześnie zmarłemu.

Szkice, napisane przez Włodzimierza Zonna, zebrane są w cztery rozdziały: *O rozwoju nauki, Nauka wobec innych rodzajów działalności ludzkiej, Uczeni* i *Sprawy interesujące szeroki krąg ludzi.* Nie trzeba — sądzę — wyjaśniać, że swój wywód prof. Zonn prowadzi głównie w oparciu o rozległą wiedzę astronomiczną i często przywołuje przykłady dla ilustracji swoich tez również z dziedziny tej najbardziej mu bliskiej gałęzi nauki — nie mniej jednak prezentując swoje poglądy filozoficzne nie czyni z astronomii „absolutnego układu odniesienia"; stwierdza nawet: „Astronomia nie ma oczywiście monopolu w sprawach światopoglądowych". (str. 111). Świadczy to tylko, jak rozległe i głębokie zainteresowanie przejawiał prof. Zonn całokształtem twórczości naukowej, procesem poznania, jak nie ustawał w poszukiwaniach uniwersalnych wartości działalności ludzkiej, a czynnikiem sprawczym przemyśleń prof. Zonna był ów intelektualny niepokój, co każe szukać każdej myślącej istocie sensu egzystencji.

Część druga przedstawianej książki, pióra A. Finkelsztejna, jest — jak stwierdza sam autor — akompaniamentem do twórczości W. Zonna. Repliki A. Finkelsztejna są bądź bezpośrednio związane z refleksjami prof. Zonna, bądź też łączą się z nimi li tylko przez asocjacje. Składają się one z pięciu rozdziałów: *Trzy odpowiedzi na jedno pytanie, Języki nauki i sztuki, Rozmyślania o duchu nauki, Nauka, moralność i społeczeństwo, Nie wypełnione zobowiązania nauki* i *Mity nauki.* Tekst A. Finkelsztejna przełożyła z języka rosyjskiego Elwira Milewska-Zonn.

Współpraca A. Finkelsztejna z prof. Zonnem datuje się od czasów wspólnych dyskusji opublikowanych następnie w formie artykułów (*Naiwny Pitagoreizm, Języki nauki i sztuki*) w roczniku „Res Facta", nr 8, 1974. Oba te szkice, przemyślane ponownie i przerobione, weszły w skład prezentowanej książki.

Andriej Finkelsztejn, podobnie jak Włodzimierz Zonn, na pewne zagadnienia patrzy z pozycji astronomii i kosmologii, lecz również jak prof. Zonn stara się swych poglądów nie zawężać tylko do astronomii, usiłując ogarnąć cały obszar nauki i sztuki, jaki jest nam aktualnie dany.

Nawet jeśliby poglądy W. Zonna i A. Finkelsztejna były w opozycji do oficjalnego stanowiska filozofów zawodowych, należy z uznaniem odnieść się do prezentowanego zbioru szkiców jako rezultatu autentycznych, oryginalnych przemyśleń i refleksji na temat człowiek—nauka—sztuka—społeczeństwo, ich wzajemne powiązania i sprzeczności.

Tę 316 publikację Biblioteki Wiedzy Współczesnej „Omega" polecam wszystkim miłośnikom astronomii i nauki.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Lipiec 1978 r.**

Słońce

W swym ruchu rocznym po ekliptyce obniża się w kierunku równika niebieskiego, w związku z czym dni stają się już coraz krótsze. W Warszawie 1 lipca Słońce wschodzi o 4^h18^m, zachodzi o 21^h1^m, a 31 lipca wschodzi o 4^h54^m, zachodzi o 20^h30^m; a więc w ciągu miesiąca dnia ubywa o ponad godzinę. W lipcu Słońce wstępuje w znak Lwa.

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

Data 1978	P	B_0	L_0	Data 1978	P	B_0	L_0
VII 1	—2°64	+2°92	344°93	VII 17	+ 4°57	+4°56	133°18
3	—1·72	+3·14	318·46	19	+ 5·45	+4·74	106·72
5	—0·82	+3·36	291·99	21	+ 6·32	+4·92	80·26
7	+0·10	+3·57	265·54	23	+ 7·18	+5·10	53·80
9	+1·00	+3·78	239·05	25	+ 8·02	+5·27	27·34
11	+1·90	+3·98	212·58	27	+ 8·86	+5·43	0·88
13	+2·80	+4·18	186·12	29	+ 9·68	+5·59	334·43
15	+3·69	+4·38	159·65	31	+10·49	+5·74	307·98

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$27^d15^h41^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca noce będziemy mieli ciemne, bezksiężycowe, bowiem kolejność faz Księżyca jest w lipcu następująca: nów 5^d12^h, pierwsza kwadra 13^d13^h, pełnia 20^d5^h, ostatnia kwadra 27^d1^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 6, a najbliżej Ziemi 19 lipca. W lipcu tarcza Księżyca dwukrotnie zakryje Aldebarana, najjaśniejszą gwiazdę w gwiazdozbiorze Byka: 2 i 29 lipca; obydwa zjawiska będą w Polsce niewidoczne (pierwsze z nich wystąpi przed zachodem Słońca)

Planety i planetoidy

W lipcu, zwłaszcza w pierwszej połowie miesiąca, mamy dobre warunki widoczności Merkurego, który świeci nisko nad zachodnim horyzontem jak gwiazda około zerowej wielkości (pod koniec miesiąca około +1 wielk.). Nadal też na wieczornym niebie błyszczy Wenus (około —3.6 wielk. gwiazd.), chociaż z dnia na dzień coraz niżej nad zachodnim horyzontem. Wieczorem nad zachodnim horyzontem widoczny jest także Mars (+1.7 wielk. gwiazd) i jaśniejszy od niego Saturn (+0.9 wielk.). Uran zachodzi przed północą i widoczny jest w gwiazdozbiorze Wagi (około 6 wielk. gwiazd), Neptun widoczny jest prawie do rana, ale nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Wężownika wśród gwiazd 8 wielkości, a Pluton świeci na granicy gwiazdozbiorów Panny, Warkocza Bereniki i Wolarza,

ale dostępny jest wieczorem tylko przez duże instrumenty (14 wielk.).

Przez lunety możemy też poszukiwać trzech planetoid: Pallas, Westę i Juno. Pallas świeci w gwiazdozbiorze Herkulesa i widoczna jest prawie całą noc jako gwiazda około 9.6 wielkości, Westa świeci nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Wężownika, ale jest z nich najjaśniejsza, bo około 6.4 wielkości, a najsłabsza Juno (10 wielk. gwiazd.) widoczna jest przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Orła i Koziorożca. Dla łatwiejszego odnalezienia planetek na niebie podajemy ich równikowe współrzędne dla kilku dat.

Data 1978	Pallas		Juno		Westa	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
VII 1	16^h51^m2	+24°59′	20^h18^m6	—3°41′	16^h29^m3	—17°06′
11	16 45.5	+23 50	20 11.4	—4 01	16 24.9	—17 49
21	16 41.8	+22 21	20 03.1	—4 38	16 23.8	—18 37
31	16 40.2	+20 39	19 54.3	—5 31	16 26.0	—19 29

Meteory

Pod koniec lipca promieniują meteory z roju delta Akwarydów. Podwójny radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Wodnika i ma współrzędne: rekt. 22^h36^m, dekl. —17° i 0°. Warunki obserwacji są w tym roku dobre: w nocy 27/28 lipca możemy zaobserwować spadek nawet ponad 30 meteorów w ciągu godziny.

* *
*

1^d18^h Pluton nieruchomy w rektascensji.

2^d17^h Bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej i w północno-zachodniej Europie.

5^d Ziemia w punkcie swej orbity najdalej od Słońca, w odległości 152 mln km.

7^d16^h Merkury w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

9^d O 13^h planetoida Ceres w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi. Księżyc w złączeniu kolejno z dwiema planetami w odl. 4°: o 7^h z Wenus, a o 10^h z Saturnem.

10^d O 13^h Jowisz w złączeniu ze Słońcem. O 14^h Wenus w bliskim złączeniu z Saturnem; obie planety odnajdziemy wieczorem nad zachodnim horyzontem, a także Merkurego i Marsa. O 18^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

11^d10^h Złączenie Wenus z Regulusem (w odl. 1°), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa.

15^d2^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

17^d12^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°.

19^d O 8^h planetoida Westa nieruchoma w rektascensji, a Saturn znajdzie się w złączeniu w odl. 1° z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa.

21^d16^h Uran nieruchomy w rektascensji.

22^d2^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca w odl. 27°; obserwujemy go wieczorem nad zachodnim horyzontem wraz z Wenus, Saturnem i Marsem.

23^d8^h Słońce wstępuje w znak Lwa; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 120°.

24^d20^h Planetoida Juno w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

28^d4^h Merkury w złączeniu z Regulusem w odl. 3°.

29^d22^h Bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem (po raz drugi w tym miesiącu!). Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w środkowej i wschodniej Azji oraz w Ameryce Północnej.

31^d24^h Merkury w złączeniu z Saturnem w odl. 5°.

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

Zakrycia gwiazd przez Księżyc **Opracował Z. Klimek**

Momenty zjawiska podane są w czasie urzędowym (wschodnio-europejskim) dla Poznania (P), Wrocławia (Wr), Torunia (T), Krakowa (K) i Warszawy (Wa). Kąty A_p i A_z są kątami pozycyjnymi zjawiska liczonymi po tarczy Księżyca w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, startując z górnej połówki tarczy od punktu północnego (A_p) lub też od kierunku na zenit (A_z). Są to średnie wartości dla wymienionych miast. „p" oznacza początek zakrycia — a więc znikanie gwiazdy za tarczą Księżyca, analogicznie „k" — koniec zjawiska i pojawienie się gwiazdy.

Data		Nazwa i jasność gw. zjawisko	Moment (minuty) i kąty pozycyjne (°)						
			P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
VII.	2^d17^h	α Tau 1^m1 p	20.9	23 5	19.0	24.5	19.7	121	83
	15 22	—15° 4118 6 . 8 p	21.9	23.7	23.3	28.8	27.3	119	102
	22 01	λ Cap 5 . 4 k	31.5	30.8	34.3	34.1	37.0	257	267
VIII.	15 20	187 B Sgr 6 . 4 p	—	—	—	48.3	49.5	130	143
	26 00	Θ^2 Tau 3 . 6 k	61.8	59.0	62.7	56.1	60.6	229	269
	26 01	Θ^1 Tau 4 . 0 k	04.7	02.4	05.6	00.3	04.1	251	291
	26 02	264 B Tau 4 . 8 k	03.9	02.2	05.5	02.0	05.5	280	320
	26 03	275 B Tau 6 . 5 k	45.2	43.5	47.8	45.0	49.1	272	308
	26 03	α Tau 1 . 1 p	63.1	60.0	65.6	59.3	65.2	47	81
	26 05	α Tau 1 . 1 p	05.6	05.2	08.6	09.5	12.1	288	315
	27 03	111 Tau 5 . 1 k	51.1	49.3	53.4	50.1	54.1	275	314
IX.	11 22	—18° 5079 6 . 5 p	30.0	30.9	31.3	34.2	33.9	62	41
	12 21	—17° 5746 7 . 1 p	—	—	—	44.4	51.6	3	355
	12 22	—17° 5746 7 . 1 p	—	—	—	—	03.6	338	328
	14 21	λ Cap 5 . 4 p	05.1	03.7	07.8	05.9	09.7	65	83
	18 23	μ Psc 5 . 1 k	12.5	10.6	14.8	12.1	16.1	271	303
	20 01	25 Ari 6 . 5 k	41.2	39.8	44.2	42.3	46.3	254	274
	21 23	179 B Tau 6 . 0 k	26.2	23.7	27.4	21.7	26.0	242	280
	27 04	29 Cnc 5 . 9 k	41.9	39.6	44.1	39.5	44.2	263	302
	28 05	222 B Cnc 6 . 3 k	10.1	04.7	13.4	01.5	11.2	226	265

CONTENS

M. Heller — Evolution of the Cosmos and cosmology. (V)

M. Zawilski — Use of the eclipse-like phenomena. (III)

Chronicle: Origin of the cosmic radiation — Spot interferometry — MWC 349 and RU Lupi: the nascent planetary systems? — Modernization of the Drake's equation — Planets behind the Sun — 2000 minor planets.

Conferences and conventions: XXVIII Astronautical Congress, Prague 1977.

Observations: Positional observations of the minor planets in the Warsaw section of the PTMA.

From the correspondence.

New Books.

Astronomical Calendar.

Lunar occultations of the stars.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Хеллер — Эволюция Космоса и космологии.

М. Завилъски — Использование явлений типа затмений (III).

Хроника: Происхождение космических лучей — Пятенковая интерферометрия — MWC 349 и RU Lupi: возникающие планетарные системы? — Актуализация уравнения Дрейка — Планеты за Солнцем — 2000 астероидов.

Конференции и съезды — XXVIII Астронавтический Конгресс, Прага 1977.

Наблюдения — Позиционные наблюдения астероидов в Варшавском Отделе Общества.

Из корреспонденции.

Новые книги.

Астрономический календарь.

Покрытия звёзд Луной.

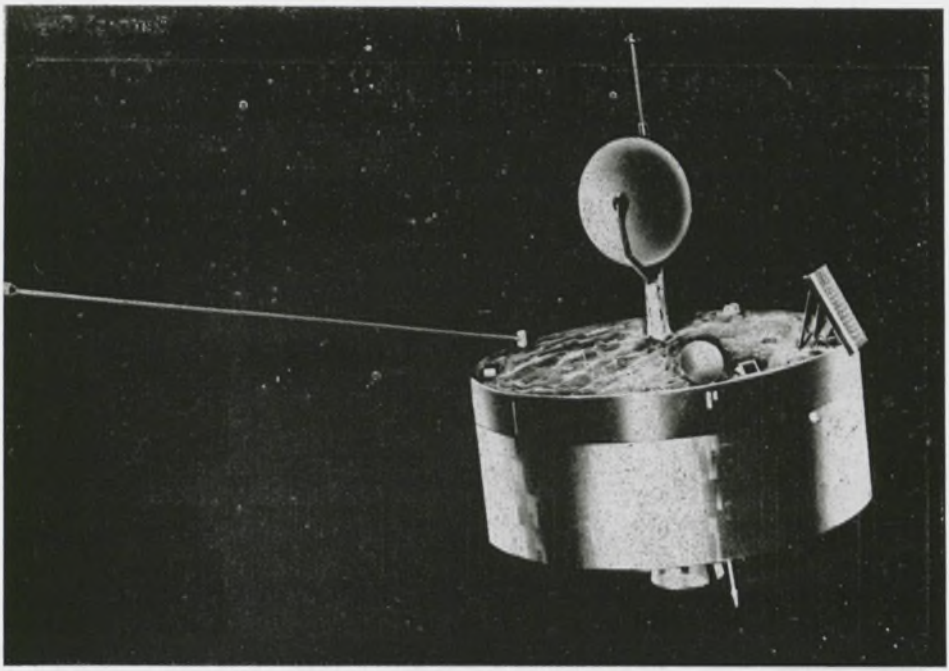
Trzecia strona okładki: Dwie sondy kosmiczne typu „Pioneer", które w 1978 roku mają być wystrzelone w kierunku planety Wenus. Górna ma być satelitą Wenus, a dolna będzie służyć do badania atmosfery planety. Na wysokości 44 km nad powierzchnią odłączą się od niej widoczne na zdjęciu trzy jednakowe małe próbniki oraz jeden większy i spadając na spadochronach na powierzchnię Wenus (lądowanie nie jest przewidziane) będą przekazywać na Ziemię drogą radiową wyniki pomiarów różnych parametrów wenusjańskiej atmosfery.

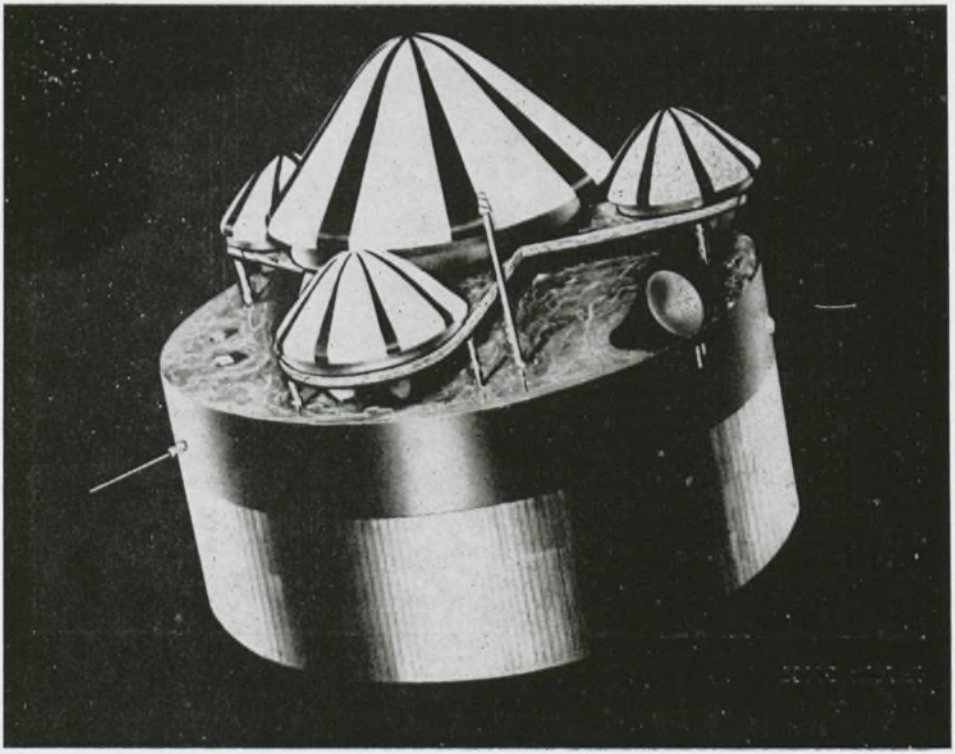
Czwarta strona okładki: Zdjęcie mgławicy planetarnej NGC 7293 w Wodniku wykonane w promieniach czerwonych na pomocą 4 m teleskopu na Kitt Peak (Arizona, USA) podczas 45 minutowej ekspozycji.

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

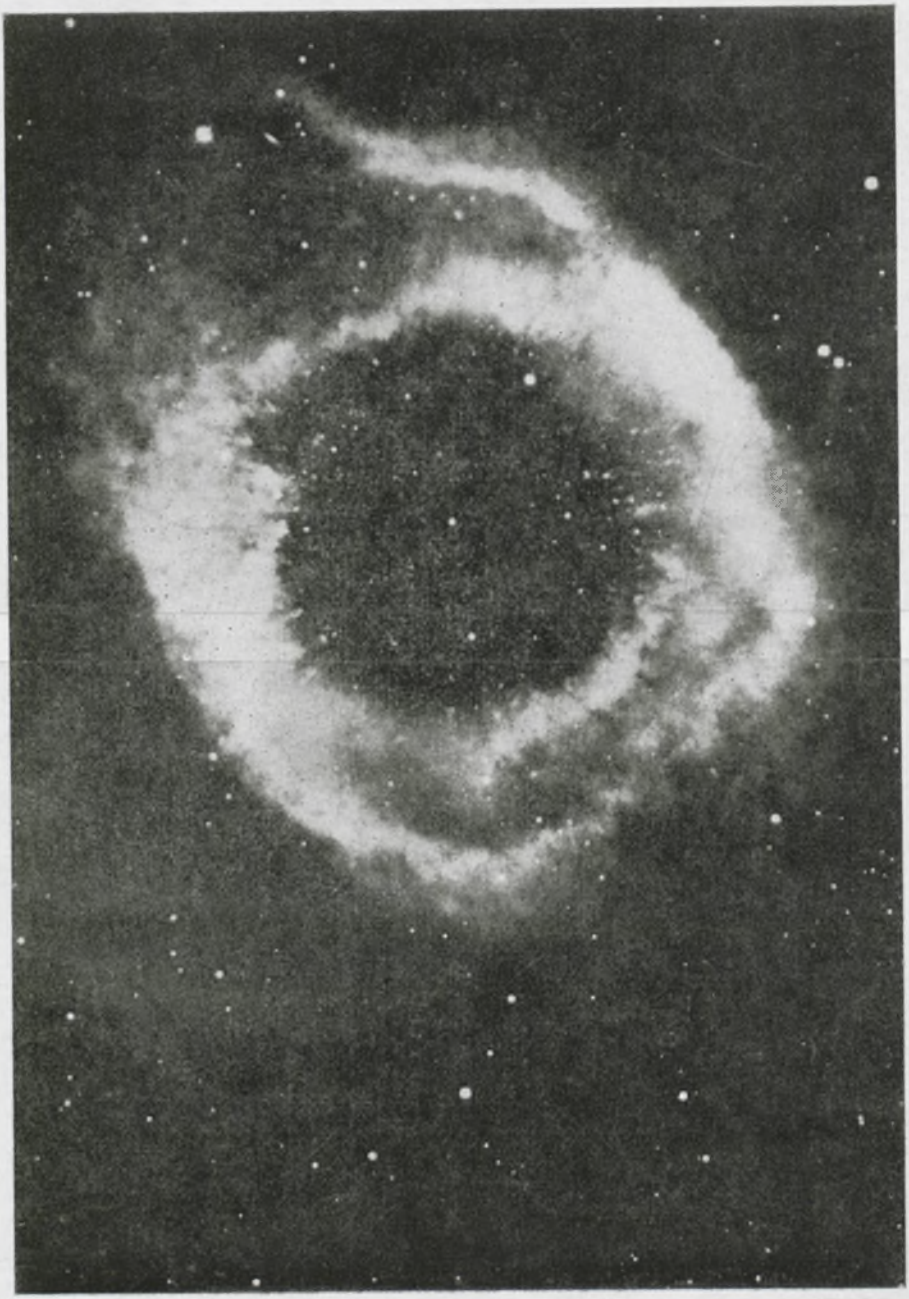
Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1978. Nakład 3400 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 3471/78 — E-8 — 3.400





Cena zł 8.—



Indeks 38001