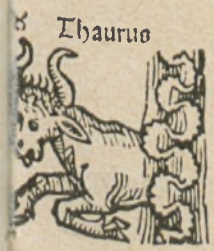


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVI KWIECIEŃ 1975 Nr 4

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVI KWIECIEŃ 1975 Nr 4

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 ROKU, W-WA 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Bruno Lang — Jerzy Pokrzywnicki 1892—1974.

Stanisław R. Brzostkiewicz — Wszystko o Merkurym.

Albert W. Szpilewski — Nowa interpretacja zagadkowych radioech.

Kronika: Eter kosmiczny (?) — Spolaryzowane promieniowanie z centrów galaktyk — Cicer cum caule. — Odkrycie dalszych związków organicznych w przestrzeni kosmicznej.

Obserwacje: Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca — Częściowe zaćmienie Słońca w dniu 11 maja 1975 r. — Obserwacje planetoidy Eros.

Kalendarzyk astronomiczny.

Znaczną część niniejszego numeru poświęcamy planecie Merkury, dzięki postępowi środków technicznych dziś poznanej lepiej, niż nasz najbliższy sąsiad — Księżyc — przed kilkudziesięciu laty. Reprodukowane tu zdjęcia stanowią plon drugiego przelotu Marinera-10 (w poprzednich numerach zamieściliśmy zdjęcia z pierwszego przelotu).

Niewyjaśniona od początków radiotechniki krótkofalowej (1928) sprawa zagadkowych radioech znalazła nowe rozwiązanie, które zainteresuje niewątpliwie entuzjastów nawiązania kontaktu z kulturami pozaziemskimi. Pisze na ten temat nasz korespondent z ZSRR — Albert W. Szpilewski.

*

W naszej „Kronice" znajdą czytelnicy doniesienia, których tytuły, bądź tekst, dostosowane są do upodobań zwolenników śmiałych hipotez naukowych. Ich Autorzy dali się — być może — nieco ponieść fantazji. Se non è vero, è ben trovato — jak powiada Giordano Bruno — jeśli to nawet nieprawda, jednak dobrze wymyślone...

Zdjęcia powierzchni Merkurego podczas drugiego zbliżenia sondy „Mariner 10" w dniu 21 września 1974 r. (wg „Sky and Telescope" November 1974).

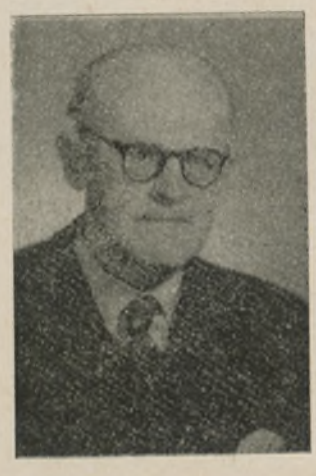
Pierwsza strona okładki: Zdjęcie na 100 minut przed największym zbliżeniem. U góry krater z podwójnym pierścieniem, zewn. średnica ok. 160 km, współrzędne $\lambda = 60^\circ$, $\varphi = -36^\circ$, uwidoczniony także na mapie (rys. 1 w tekście na str. 104).

Druga strona okładki: 1. Zdjęcie z odległości 48 000 km w trzy minuty po największym zbliżeniu. Największy krater ma średnicę ok. 95 km. 2. Okolica bieguna południowego; sam biegun wewnątrz krateru tuż na krawędzi u dołu zdjęcia. Zdjęcie z odległości 85 500 km.

JERZY POKRZYWNICKI 1892—1974

W dniu 28 grudnia 1974 roku zmarł Jerzy Pokrzywnicki. Żył lat 82.

Przeżył życie niezwykłe. Takim ono stało się nie od razu i nie w tym rzecz, że po studiach prawniczych i krótkiej praktyce kilkadziesiąt lat swego życia — międzywojennych i powojennych — obrócił na służbę w administracji państwowej, która nie była jego głównym powołaniem. Chociaż uświadomione po latach pracy rozminięcie się z powołaniem zdarza się nie często, jednakże trudno poczytać to za niezwykłość. Co innego zapał do astronomii tlący się w sercu przez długich lat 35. Pokrzywnicki osiągnął wiek lat sześćdziesięciu, gdy zapał ów przerodził się w ogień pracy twórczej. Starczyło go na lat dwadzieścia — do końca życia. Śmierć go zgasiła.



I to było niezwykłe.

Swój wysiłek twórczy Pokrzywnicki poświęcił meteorytom. Spójrzmy na ten owoc jego życia.

Wiedza o meteorytach włączona została w koryto nauki na początku XIX wieku. Przez półtora wieku stanowiła ona gałąź nauki opisową. Z astronomią związało ją pozaziemskie pochodzenie meteorytów. Więź tą spotęgowało bliskie pokrewieństwo zdarzeń kosmicznych: pojawienia się meteoru i spadku meteoru. Natomiast realia ciał kosmicznych, które dotarły do powierzchni Ziemi, zbliżyły wiedzę o meteorytach do nauk geologicznych, zwłaszcza do mineralogii. Dość słabo jeszcze zespolona suma różnych aspektów — oto stan wiedzy o meteorytach, z którym spotkał się Pokrzywnicki, rozpoczynając druk swych prac o meteorytach. Jeśli przyjąć za podsumowanie tego okresu znaną pracę Krinowa na temat podstaw meteorytyki, wydaną w roku 1955, to Pokrzywnickiego uważać należy — przynajmniej subiektywnie — za epigona tego okresu, chociaż obiektywnie służy on już nowemu okresowi.

Bo oto dokonuje się wielkie przeobrażenie. W ciągu kilku dziesiątków lat, najpierw powoli, a później z narastającym rozmachem, meteoryty odsłaniają swe nowe oblicze. Stają się źró-

dłem informacji o procesach zachodzących w Układzie Słonecznym, zwłaszcza w najwcześniejszym stadium jego ewolucji. Podbudowana rozległym światowym wysiłkiem badawczym, suma wiedzy o meteorytach nabiera cech instrumentu badania Układu Słonecznego. Meteoryty wkraczają do badań kosmicznych jako pole dla kosmochemii i kosmomineralogii, fizyki kosmicznej i kosmogonii Układu Słonecznego.

Ta nowa rola wiedzy o meteorytach nie byłaby możliwa, gdyby nie poprzedziło jej skrupulatne rozeznanie, opisanie i udokumentowanie każdego z ponad 2000 dotąd zarejestrowanych przypadków. Nieodzownym okazało się studiowanie wszelkich dostępnych źródeł informacji o okolicznościach spadku lub znalezienia meteorytów. Trzeba było sięgać do danych archiwalnych, zapuszczać się w głąb odległych czasów, w gąszcz zawiłych nieraz zdarzeń i faktów. Zdarzało się, że racjonalnego jądra zdarzenia kosmicznego trzeba było szukać pod skorupą fantazji lub przesądu, korygować błędne doniesienia i poglądy.

Taki był właśnie charakter niestrudzonej działalności Pokrzywnickiego, który przejawił się w około 60 pracach drukowanych i nader licznych drobnych doniesieniach o postępie badań planetologicznych w świecie. Jeden po drugim, meteoryty Polski stały się przedmiotem jego poszukiwań historycznych, dociekań nad faktycznym przebiegiem zjawisk kosmicznych z nimi związanych oraz relacji, omawiających wyniki laboratoryjnego badania.

Rozprawa o meteorytach Polski, wypełniająca tom XV *Studia Geologica Polonica* z roku 1964 stanowi koronne dzieło Pokrzywnickiego. Takie opracowanie 15 meteorytów, jakie spadły na terytorium Polski, może być wzorem nawet dla tych krajów, gdzie meteorytów jest znacznie więcej, a dla ich badania przeznacza się nieporównanie więcej środków niż w Polsce. Jakże cenny był trud Pokrzywnickiego, zmierzający do ujęcia w spisie centralnym każdej kolekcji meteorytów w Polsce i każdego okazu, chronionego w tych kolekcjach. Za wzorowe również można uważać opracowanie przelotu szeregu bolidów, wśród nich np. bolidu 1965 r.

Zanim Pokrzywnicki rozwinął swą działalność publikacyjną, zrozumienie treści słowa „meteoryt" miało u nas zasięg niewielki. Umierał w świadomości tego, że dzięki niej rozpowszechnienie wiedzy o meteorytach osiągnęło wyraźny postęp.

Tracąc Jerzego Pokrzywnickiego, jednego ze swych najstarszych członków, odznaczonego Złotą Odznaką Honorową, a przedtem Orderami Odrodzenia Polski IV i V klasy, Polskie

Towarzystwo Miłośników Astronomii utraciło człowieka o szczególnych zasługach dla rozpowszechnienia wiedzy astronomiczno-geofizycznej.

A gdy ktokolwiek w Polsce, a może i poza Polską, obecnie lub w przyszłości, zechce zainteresować się meteorytami — tymi, które spadły na terytorium Polski, lub tymi, które chronione są w polskich zbiorach — ten za przewodnika weźmie publikację Pokrzywnickiego. Znajdzie w niej historię obiektu swego zainteresowania, a również historię trudu człowieka, który ją odtworzył. Tylko, że ta ostatnia tkwi w podtekście i w zwykły sposób odczytać się nie da. Do tego trzeba pasji badacza przyrody.

BRUNO LANG

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

WSZYSTKO O MERKURYM

Do niedawna posiadaliśmy bardzo skąpe wiadomości o Merkurym. Przyczyną tego była nie tyle jego duża odległość od Ziemi, ile bliskie sąsiedztwo Słońca, od którego może się on oddalać zaledwie na odległość 28°. Toteż można go obserwować właściwie tylko nisko nad horyzontem tuż przed wschodem Słońca lub zaraz po jego zachodzie, a więc w bardzo niekorzystnych warunkach. Od czasu do czasu Merkury jest też widoczny na tle tarczy słonecznej, lecz wówczas zwraca ku nam swą nieoświetloną półkulę i wykonywane w tym czasie obserwacje dostarczają niewiele informacji na temat jego przyrody.

W rezultacie do niedawna nie znaliśmy nawet dokładnego okresu rotacji Merkurego. Jeszcze przecież dziesięć lat temu sądzono, iż okres jego obrotu osiowego równy jest okresowi obiegu orbitalnego. Do takiego wniosku doszedł w r. 1889 astronom włoski G. V. Schiaparelli (1835—1910), odkrywca słynnych kanałów na Marsie. Był on przekonany, że jedna półkula Merkurego jest stale zwrócona ku Słońcu i panuje na niej wiecznie tropikalne lato. Na drugiej natomiast półkuli miała zawsze panować sroga zima, ponieważ światło słoneczne nigdy tam nie dociera. Do obserwacji byłaby oczywiście dostępna tylko jedna, oświetlona półkula Merkurego.

Astronomowie byli już niemal pewni, że obrót Merkurego jest zupełnie zahamowany. Nikt w to nie wątpił, zwłaszcza od czasu, gdy pogląd Schiaparrellego poparł tak świetny obserwator, jakim niewątpliwie był astronom francuski E. M. Antoniadi

(1870—1944). Jakież więc duże zaskoczenie musiało być dla wszystkich, kiedy w r. 1965 radioastronowie amerykańscy G. H. Pettengill i R. B. Dyce na podstawie obserwacji wykonanych za pomocą radioteleskopu w Arecibo (Puerto Rico) obalili ten mit. Ich badania wykazały bowiem, że okres obrotu Merkurego wynosi tylko około 59 dni, a więc jest znacznie krótszy od jego obiegu orbitalnego (87,970 dni).

Wkrótce odkrycie powyższe zostało potwierdzone przez francuskiego astronoma A. Dollfusa, który na podstawie optycznych obserwacji, wykonanych dużym teleskopem w obserwatorium na Pic du Midi (Pireneje), dość dokładnie wyznaczył okres rotacji Merkurego. Z jego pomiarów wynika, że planeta dokonuje obrotu wokół swej osi raz na 58,6462 dni, czyli prawie dokładnie w ciągu dwóch trzecich okresu obiegu dokoła Słońca. W ten sposób uzasadnione zostały wnioski obserwatorów, dopuszczających istnienie na rzekomo wiecznie nocnej stronie Merkurego — jak dawniej sądzono — wyższych temperatur niż to wynikało z teoretycznych obliczeń.

Tak więc doba gwiazdowa na Merkurym trwa 58,6462 dni, rok gwiazdowy — 87,970 dni, a doba słoneczna aż 175,938 dni. Po prostu w ciągu jednej doby gwiazdowej glob planety zdąży się obrócić względem Słońca zaledwie o 120°, pełnego zaś obrotu dokonuje dopiero po trzech dobach gwiazdowych lub dwóch obiegach orbitalnych. Toteż prędkość kątowa gwiazd na firmamencie Merkurego jest trzy razy większa niż Słońca, chociaż poruszają się one w tym samym kierunku. A zatem gwiazdy zachodzące wieczorem nad zachodnim horyzontem byłyby tam dostępne do obserwacji pod koniec tej samej nocy, ale już nad wschodnim horyzontem.

To zsynchronizowanie doby słonecznej Merkurego z dwoma okresami jego obiegu orbitalnego jest prawdopodobnie główną przyczyną, że dawniejsi obserwatorzy mylnie oceniali czas rotacji planety. Po dwóch obiegach dokoła Słońca oświetlone są bowiem niemal te same obszary na powierzchni Merkurego i w takim odstępie czasu obserwator widzi te same szczegóły topograficzne. A gdy ktoś obserwował planetę w innych odstępach czasu i dostrzegał inne utwory powierzchniowe, wówczas tłumaczono to złą widocznością lub małą precyzją wykonanej obserwacji.

Jednak z powierzchni naszej planety nawet przez wielkie teleskopy widać na Merkurym nie więcej szczegółów, niż gołym okiem można zobaczyć na Księżycu. Są to przede wszystkim ciemne plamy, przypominające równiny księżycowych mórz.

Pierwszych konkretnych wiadomości o rzeczywistej topografii Merkurego dostarczyli nam także radioastronomowie. Obserwacje radarowe wykazały bowiem istnienie na jego powierzchni szeregu formacji pierścieniowych o średnicy około 50 km i głębokości dochodzącej do 600 m. Były to oczywiście kratery, ale przekonały nas o tym dopiero zdjęcia uzyskane za pomocą sondy „Mariner-10". Jego misja przebiegała w nieco inny sposób od lotu dotychczasowych sond międzyplanetarnych i dlatego warto temu zagadnieniu poświęcić trochę więcej uwagi.

Pod względem energetycznym lot ku Merkuremu jest prawie tak samo trudny, jak lot ku Jowiszowi. W obu bowiem przypadkach konieczne jest, aby sonda na granicy strefy aktywności Ziemi poruszała się z prędkością około 9 km/s. Wywołane to jest tym, że orbita Merkurego jest nachylona względem płaszczyzny ekliptyki pod kątem 7°. Gdyby leżała w tej samej płaszczyźnie co orbita naszej planety, wówczas sonda przy opuszczaniu strefy ziemskiej aktywności mogłaby się poruszać tylko z szybkością około 6 km/s.

Zachodzi jednak istotna różnica między odlotem sondy z Ziemi w kierunku planety zewnętrznej, a w kierunku planety wewnętrznej. W pierwszym przypadku odlot następuje w kierunku ruchu naszej planety, dzięki czemu sonda uzyskuje od niej większą szybkość względem Słońca. W drugim natomiast przypadku odlot sondy odbywa się w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu Ziemi, co powoduje zmniejszenie jej szybkości heliocentrycznej. Porusza się ona teraz po eliptycznej orbicie, ciągle jednak zgodnie z kierunkiem ruchu wszystkich planet Systemu Słonecznego. W miarę zaś, jak sonda zbliża się do Słońca, jej szybkość heliocentryczna — zgodnie z drugim prawem Keplera — rośnie. Ale aphelium jej orbity nadal znajduje się blisko ziemskiej orbity, a peryhelium w pobliżu badanej planety.

W przypadku „Marinera-10" wybrano bardziej skomplikowany, ale za to wygodniejszy sposób, wykorzystując przyciąganie grawitacyjne Wenus. Początkowo poruszał się on po orbicie, której peryhelium znajdowało się w odległości 91 242 000 km od Słońca, czyli między orbitami Merkurego i Wenus. Przyciąganie grawitacyjne tej ostatniej wyhamowało jednak szybkość heliocentryczną „Marinera-10" z 36,7 km/s na 32,5 km/s i zaczął się on poruszać po orbicie o następujących parametrach: peryhelium — 69 005 000 km, aphelium — 117 294 000 km. W ten sposób peryhelium orbity „Marinera" znalazło się w pobliżu orbity Merkurego, a aphelium wewnątrz orbity Wenus.

Tak zmodyfikowana orbita wymagała oczywiście bardzo dużej precyzji w sterowaniu sondą, ale miała wiele zalet. Przede wszystkim umożliwiała zbadanie za jednym zamachem nie jednej, ale dwóch planet. Ponadto prędkość sondy w pobliżu Merkurego wynosiła tylko 10,5 km/s zamiast 16,0 km/s, co pozwoliło przeprowadzać badania przez dłuższy czas. Nie bez znaczenia jest również fakt, że jeden obieg „Marinera-10" po zmodyfikowanej orbicie wynosi 176,09 dni, jest więc mniej więcej dwa razy dłuższy od czasu okołosłonecznego obiegu Merkurego ($2 \times 87{,}97 = 175{,}94$ dni). Dzięki temu sonda może wiele razy zbliżyć się do niego; pierwszy raz nastąpiło to 29 marca 1974 r., drugi raz — 22 września 1974 r., a trzeci raz 17 marca 1975 r.

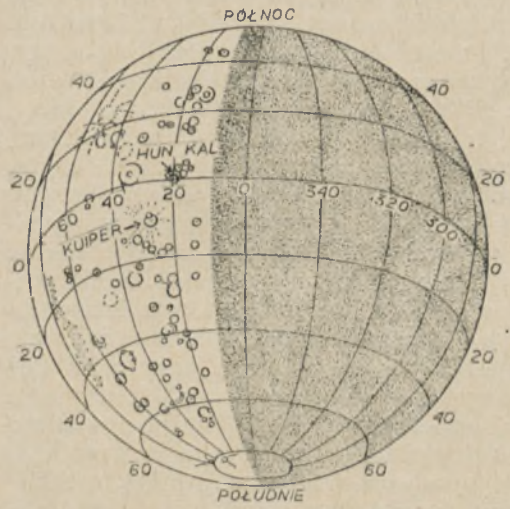
Ta synchronizacja obiegu „Marinera-10" z dwoma obiegami Merkurego miała jednak nie tylko zalety, ale i wady. Między bowiem dwoma kolejnymi zbliżeniami sondy do planety upływa prawie jedna merkuryjna doba słoneczna, toteż w obu przypadkach oświetlone są Słońcem niemal te same obszary powierzchni Merkurego. Z tego też względu podczas drugiego zbliżenia skorygowano nieco orbitę sondy i skoncentrowano się na fotografowaniu okolic południowego bieguna planety. Okolice te w czasie pierwszego zbliżenia znajdowały się na samym brzegu jej tarczy i wskutek skrótu perspektywicznego były słabiej zbadane.

Pierwszy przelot „Marinera-10" w pobliżu Merkurego odbywał się w ten sposób, że dopędzał on planetę, a następnie ją mijał. W czasie zbliżania była ona względem sondy w takiej fazie, w jakiej Księżyc widoczny jest z Ziemi tuż po ostatniej kwadrze. Natomiast podczas oddalania przypominała fazę, którą Księżyc pokazuje nam parę dni po pierwszej kwadrze. Toteż te okolice Merkurego zostały słabiej zbadane, gdyż Słońce w chwili fotografowania znajdowało się dość wysoko nad tamtejszym horyzontem i wzniesienia rzucały zbyt krótkie cienie.

Kamery telewizyjne zaczęły pracować już 23 marca, kiedy „Mariner-10" znajdował się od Merkurego w odległości 5,4 milionów km. Ale jeszcze w odległości 4 milionów km planeta miała taki sam wygląd, jaki ukazuje się naziemnym obserwatorom. Dopiero na zdjęciach wykonanych z odległości 3,5 milionów km pojawiły się tajemnicze białe plamy, które w rzeczywistości są kraterami otoczonymi systemem jasnych smug. Niestety, największe zbliżenie sondy do Merkurego nastąpiło po jego nocnej stronie i możliwe wtedy były jedynie pomiary temperatury. Zdjęcia o największej zdolności rozdzielczej, zawierające szczegóły o średnicy około 100 m, otrzymano z odległości około 10 tysięcy km. Program badawczy zakończono 3 kwietnia,

gdy „Mariner-10" oddalił się od planety na odległość 3,5 milionów km.

Topografia planety jest zgodna z tym, co oczekiwano po odkryciu kraterów na Marsie i jego dwóch maleńkich księżycach. Merkury jednak okazał się bardziej jeszcze podobny do Księżyca, prawie że bliźniaczym jego bratem. Dla wielu było to niewątpliwie dużym zaskoczeniem, ponieważ mało kto chyba



Rys. 1. Część powierzchni Merkurego sfotografowana podczas zbliżania „Marinera-10"

sądził, iż podobieństwo obu globów będzie tak wielkie. Na powierzchni Merkurego kratery są tak samo liczne, jak na powierzchni Księżyca. Znajdują się tam również szczeliny oraz rozległe obszary ciemne, podobne z wyglądu do mórz księżycowych. Ich obecność na powierzchni Merkurego wyjaśnia w pewnym stopniu, dlaczego tarcza planety w teleskopie tak bardzo przypomina tarczę Księżyca oglądaną gołym okiem.

Ogólny plon wyprawy „Marinera-10" jest bardzo bogaty. Dziś znamy już dokładnie topografię połowy powierzchni Merkurego, ściśle zaś obszar leżący między 10 a 190 stopniem długości hermesograficznej *). Część powierzchni planety, sfotografowana w czasie zbliżania się sondy, przypomina górzyste obszary odwrotnej strony Księżyca. Ale część sfotografowana pod-

*) Współrzędne przyjęto nazywać wg greckich odpowiedników nazw planet. Hermes, w mit. gr. bóg handlu, utożsamiany jest z rzymskim Merkurym (przyp. red.).

czas jej oddalania podobna jest raczej do zwróconej ku nam półkuli globu księżycowego. Tu bowiem znajdują się owe ciemne równiny, które są jednak nieco jaśniejsze od mórz na Księżycu.

Gęstość kraterów na Merkurym jest porównywalna z gęstością kraterów na Księżycu. Ich średnice zawierają się w szerokich granicach, począwszy od ogromnych cyrków kraterowych, a skończywszy na niewielkich jamkach kolistych, z trudem już widocznych na zdjęciach o największej zdolności rozdzielczej. Pomiary wykazały, że stosunek średnicy do głębokości merkuryjnych kraterów jest taki sam, jak kraterów księżycowych, Stopień ich zniszczenia, zależny od wieku danej formacji, na Merkurym także jest różny. Są tam więc młode kratery z wyraźnymi wałami górskimi, często otoczone złożonym systemem jasnych smug. Ale znajdują się również kratery, posiadające mocno już zniszczone wały górskie i pokryte młodszymi utwo-

Rys. 2. Część powierzchni Merkurego sfotografowana podczas oddalania „Marinera-10"

rami geologicznymi. Niektóre z nich mają gładkie dna, podobne do tych, jakie obserwujemy w kraterze Plato na Księżyciu.

Wkrótce kratery na Merkurym będą też miały własne nazwy. Problemem tym zajmuje się powołana przez Międzynarodową Unię Astronomiczną komisja, której przewodzi kanadyjski astronom P. M. Millman. Na razie nazwy otrzymały dwa kratery i olbrzymia kotlina kolista, otoczona pierścieniem niezbyt wysokich gór. Jeden z tych kraterów, posiadający okazały system jasnych smug, nazwany został na cześć wybitnego astro-

noma amerykańskiego G. P. Kuipera (1905—1973), członka zespołu przygotowującego misję „Marinera-10". Drugi natomiast, nieco mniejszy krater, otrzymał nazwę Hun Kal, co w języku Majów oznacza liczbę dwadzieścia. Oba położone są na obszarze sfotografowanym podczas zbliżania się sondy do Merkurego.

Wspomniana zaś kotlina kolista, którą nazwano Caloris Basin (Kotlina Upału), leży na obszarze sfotografowanym w czasie oddalania się „Marinera-10" od planety. Ma ona około 1300 km średnicy i z wyglądu podobna jest do księżycowej kotliny Mare Imbrium. Niestety, znamy tylko jej wschodnią część, ponieważ zachodnia w chwili fotografowania pogrążona była w cieniu. Współrzędne hermesograficzne środka tej kotliny są następujące: 195° długości i 30° szerokości północnej.

W tym miejscu należy wspomnieć o wprowadzonym w r. 1970 nowym układzie współrzędnych dla Merkurego. Długość hermesograficzna liczona jest od 0 do 360 stopni ze wschodu na zachód, a szerokość od 0 do 90 stopni po obu stronach równika. Za zerowy południk przyjęto ten, nad którym Słońce świeciło dokładnie w zenicie 10 stycznia 1950 r., kiedy Merkury znajdował się w peryhelium swej orbity. Zakłada się przy tym, że równik planety leży w płaszczyźnie jej orbity. A zatem i pod tym względem Merkury przypomina Księżyc, bo i jego równik jest tylko nieznacznie nachylony względem ekliptyki. Na obu więc globach nie występują pory roku i mają one podobne strefy klimatyczne.

Nie ma oczywiście najmniejszej wątpliwości, że kratery na Merkurym uformowały się w wyniku tych samych procesów, co kratery na Księżycu i Marsie. Są to niewątpliwie utwory pochodzenia uderzeniowego, powstałe na skutek upadku meteorytów różnej wielkości. Jeden z nich był tak ogromny, że nie tylko wybił kotlinę Caloris Basin, ale wyrzucił też bloki skalne aż na drugą stronę Merkurego. Nie zostało natomiast w pełni wyjaśnione pochodzenie kolistych i eliptycznych dolin, odkrytych w okolicy południowego bieguna planety. Ale przypuszcza się, że są to pęknięcia jej skorupy, powstałe w wyniku kurczenia się merkuryjnego globu przed miliardami lat.

Jednakże na Merkurym występują również ślady działalności wulkanicznej i to w szerokim zakresie. Wynika z tego, że nie tylko upadki meteorytów, lecz i wulkanizm odegrał niezmiernie ważną rolę w kształtowaniu się jego powierzchni. Pojawił się on już w pierwszym okresie istnienia planety i przejawiał swą aktywność w kilku etapach. Świadczą o tym rozległe pola lawowe na Merkurym, pod względem składu chemicznego przy-

puszczalnie mało różniące się od pokryw lawowych mórz na Księżycu. Okresy działalności wulkanicznej musiały jednak poprzedzać bardzo częste upadki meteorytów, ponieważ kratery na polach lawowych mają mniejsze rozmiary i są nie tak liczne, jak w innych rejonach planety. Ponadto w wielu miejscach spod warstwy zastygłej lawy sterczą resztki wałów górskich starych kraterów, a więc musiały one już dawniej istnieć.

Nie zaobserwowano natomiast na powierzchni Merkurego przejawów erozji atmosferycznej. Z tego można wnioskować, iż gęściejszej atmosfery nie posiadał nigdy, a przynajmniej od czasu, gdy formowały się najstarsze jego kratery. Dowodzi to również o niewłaściwych wnioskach, wyciąganych przez tych obserwatorów, którzy dostrzegali na Merkurym różne zjawiska atmosferyczne. Mogłyby one bowiem zachodzić dopiero wówczas, gdyby jego atmosfera miała co najmniej taką gęstość jak atmosfera Marsa. A tymczasem atmosfera Merkurego jest niezmiernie rozrzedzona, jej ciśnienie przy powierzchni wynosi zaledwie 2.10^{-9} milibara.

Merkuryjna atmosfera składa się głównie z helu, argonu i neonu. Gazy te prawdopodobnie wydobywały się kiedyś ze skorupy planety na skutek radioaktywnego rozpadu pierwiastków, wywołanego przez korpuskularne promieniowanie Słońca. Miało to przypuszczalnie miejsce w początkowym okresie istnienia systemu planetarnego, kiedy intensywność tego promieniowania była dużo większa niż dziś. A zatem ze wszystkich planet Merkury powinien mieć powierzchnię o największej radioaktywności, krąży bowiem najbliżej Słońca i nie jest otoczony ochronną otoczką gazową. Mars natomiast — zgodnie z powyższą koncepcją — winien mieć bardzo słabą radioaktywność, w każdym razie znacznie słabszą od Księżyca.

Pomiary wykonane za pomocą „Marinera-10" potwierdziły wysoką temperaturę powierzchni Merkurego, a nawet jest ona wyższa niż to wynikało z naziemnych pomiarów. Punkt podsłoneczny planety wykazywał bowiem temperaturę rzędu 375°C, a ponieważ pomiaru dokonano podczas przejścia Merkurego przez aphelium orbity, to nie trudno było obliczyć, że w peryhelium dochodzi ona do około 500°C. Po zachodzie jednak Słońca temperatura powierzchni Merkurego szybko spada i nocą wynosi już tylko —173°C.

„Mariner-10" umożliwił również dokładny pomiar masy Merkurego. Zadanie to było dość trudne do wykonania z Ziemi, ponieważ nie posiada on Księżyca. Trzeba więc było posłużyć się innymi metodami, ale uzyskane wyniki były bardzo niepewne.

O trudności takich pomairów najlepiej chyba świadczy próba astronoma niemieckiego J. Enckego (1791—1865), usiłującego wyznaczyć masę Merkurego na podstawie zakłóceń ruchu noszącej dziś jego imię komety. Wyliczona jednak z jej perturbacji masa planety znacznie odbiega od wartości rzeczywistej. Bliższy prawdy był W. Raabe, który masę Merkurego wyznaczył w oparciu o obserwacje ruchu planetoidy Eros.

Dopiero jednak obserwacja „Marinera-10" pozwoliła pomyślnie rozwiązać to zadanie. Masa merkuryjnego globu, wyliczona w oparciu o te pomiary przez H. T. Howarda, równa jest 1/6 023 600 masy Słońca. A ponieważ średnica równikowa Merkurego mierzy 4880 km, to łatwo obliczyć, że jego średna gęstość wynosi 5,44 g/cm^3. Jest więc mało co mniejsza od średniej gęstości naszej planety i świadczy o specyficznej budowie jego wnętrza. Merkury posiada zapewne wyjątkowo duże jądro żelazno-niklowe, zawierające około 80% ogólnej jego masy. Tezę powyższą potwierdza do pewnego stopnia dość silne pole magnetyczne planety.

W artykule zostały oczywiście przedstawione najważniejsze wyniki udanej wyprawy „Marinera-10". Ale rzucają one zupełnie nowe światło na przyrodę Merkurego, a jednocześnie mówią o ogromnym postępie, jaki astronautyka uczyniła w ciągu ostatnich dziesięciu latach. Trudno tu nawet robić jakieś porównanie z misją „Marinera-4", który w r. 1965 zbliżył się do Marsa na niewielką odległość i przekazał na Ziemię pierwsze jego obrazy. A przecież misja „Marinera-10" jeszcze nie jest zakończona i mamy nadzieję, że wkrótce przekaże nam dalsze informacje o Merkurym *).

ALBERT W. SZPILEWSKI — Tallinn (Estońska SSR)

NOWA INTERPRETACJA ZAGADKOWYCH RADIOECH

Sonda kosmiczna z τ Wieloryba, nie z ε Wolarza

Szkocki astronom D. Lunan wyraził w 1973 r. pogląd, że w pobliżu Ziemi znajduje się sonda międzygwiezdna, wysłana do nas przez pozaziemską cywilizację z sąsiedztwa gwiazdy ε Bootis. Idea ta powstała na skutek analizy nie wyjaśnionych dotąd radioech o dużym czasie opóźnienia. Autor wykazuje, że wnioski Lunana można zinterpretować inaczej.

---

*) Artykuł opracowano w lutym 1975 r., a więc przed trzecim przelotem „Marinera-10" w pobliżu Merkurego.

Wprowadzenie

Duncan Lunan [1] zaznacza, że posłużył się ideą wypowiedzianą już przez R. Bracewella [2] i innych. Prof. R. Bracewell, dyrektor Instytutu Radioastronomii Uniwersytetu w Stanfort, już w 1960 r. wyraził pogląd, że najekonomiczniejszym i najefektywniejszym sposobem nawiązania międzygwiazdowych kontaktów byłoby wysłanie sondy automatycznej. Przedstawił również przebieg nawiązywania kontaktów: początkowo należałoby dać znać o pojawieniu się np. przez przyjmowanie sygnałów z odwiedzonej planety i przekazywanie ich z powrotem w postaci radioecha, z dużym lecz przemyślanym opóźnieniem. Dopiero po ustanowieniu dwustronnej łączności można by przejść do innych form informacji, np. przekazania obrazu telewizyjnego gwiazdozbioru skąd przybyli itp. Ciekawe, że Bracewell wymienia także owe nie wyjaśnione dotąd radioecha, o których pisali także Halls, Störmer i inni [3]. Jednakże ani Bracewell, ani inni nie potrafili znaleźć bardziej konkretnego rozwiązania; być może zresztą, że byli bardziej ostrożni, nie chcąc narazić swego autorytetu.

Dopiero Lunan, młody astronom z Uniwersytetu w Glasgow, odważył się na wypowiedzenie konkretnej hipotezy, zgodnej z ogólną ideą Bracewella, po ponownym przepracowaniu wyników badań Hallsa i Störmera z 1928 r. Trzeba przyznać, że interpretacja tych wyników wydaje się fantastyczna. Ale skoro brak wyjaśnienia naukowego, to i fantastyczne — w dobrym znaczeniu tego słowa — ma pewne znaczenie na początek.

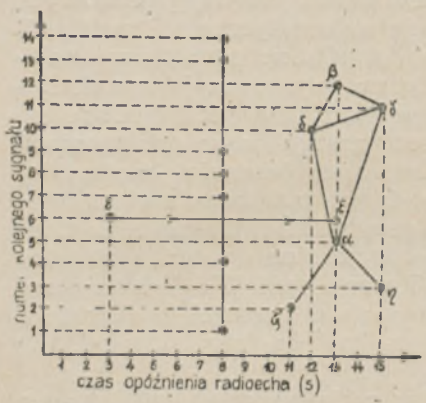
Istota interpretacji Lunana

Aby pokrótce wyłożyć treść interpretacji podanej przez Lunana [1] dobrze będzie wydzielić z jego rozumowania podstawowe hipotezy, na których opiera się on w swej pracy.

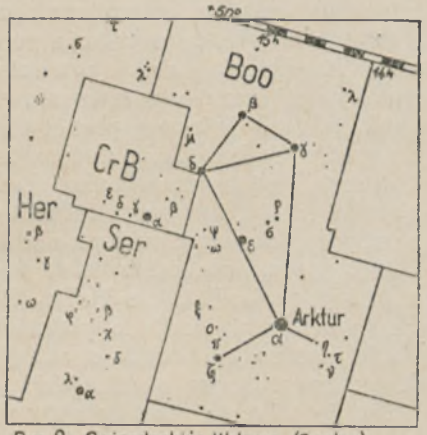
Lunan wychodzi z wyników eksperymentu Hallsa i Störmera, którzy 11 października 1928 r. wysyłali w jonosferę szereg sygnałów w odstępach 20 sekund na fali 31 metrów, otrzymując w odpowiedzi na każdy z nich radioecho z następującymi opóźnieniami (w kolejności nadanych sygnałów): 8, 11, 15, 8, 13, 3, 8, 8, 12, 15, 13, 8, 8 sekund. Lunan postawił sobie za zadanie rozszyfrować informację, jaką zawierają te zmienne opóźnienia radioech. A oto rozwiązanie zadania, czy interpretacja Lunana:

Hipoteza 1. Seria zmiennych opóźnień radioech w eksperymencie Hallsa-Störmera przedstawia informację podaną przez

sondę kosmiczną, ściślej — jej bilet wizytowy, dla odczytania którego należy sporządzić wykres „numer kolejnego sygnału — czas opóźnienia radioecha" (rys. 1). Otrzymany rysunek należy porównać z odpowiednim wycinkiem gwiezdnego nieba (rys. 2).



Rys. 1 – Grafik Lunana



Rys. 2 – Gwiazdozbiór Wolarza (Bootes)

Hipoteza 2. Sześć punktów grafiku (rys. 1) leżących na prawo od ośmiosekundowej „bariery" identyfikujemy jako (niekompletny) gwiazdozbiór Wolarza (Bootes).

Hipoteza 3. Punkt grafiku na lewo od „bariery", odpowiadający opóźnieniu trzech sekund, uważamy za gwiazdę ε Bootis, wydzieloną z gwiazdozbioru metodą inwersji prostokątnej w tym celu, aby wskazać, że właśnie stąd wyprawiona została sonda.

Hipoteza 4. Różnicę między odległością Arktura i ε Boo na mapie nieba (rys. 2) a na grafiku (rys. 1) można objaśnić dużym ruchem własnym Arktura, w założeniu, że sonda przedstawia nam wyobrażenie swego gwiazdozbioru jako gdyby „sfotografowanego" przed wielu laty, w czasie przybycia do Ziemi.

W tych czterech hipotezach zawiera się istota interpretacji Lunana tak, jak ją przedstawił w swej pracy [1].

Wady interpretacji Lunana

Ograniczmy się tylko do przedstawienia ważniejszych wad, wystarczających jednak dla tego, by interpretację Lunana zastąpić inną.

(a) — Niejednoznaczność interpretacji. Istotnie, prawie że wszystko co Lunan tłumaczy tak, można by wyjaśnić inaczej. Możnaby np. punkt odpowiadający trzysekundowemu echu uważać nie za ε Boo, lecz za Arktura; albo spróbować dopasować grafik do innego w ogóle gwiazdozbioru, względnie inaczej sporządzić grafik, itp.

(b) — ε Boo jest gwiazdą podwójną, a więc niezbyt odpowiednia dla powstania w jej pobliżu takiej planety, na której panowałyby przez czas dłuższy warunki fizyczne wymagane dla ewolucji życia.

(c) — Niekompletność gwiazdozbioru Wolarza na wykresie Lunana, w szczególności brak sąsiadujących z ε Boo gwiazd ϱ i σ, odpowiadających jasnością gwieździe ζ Boo, znajdującej się na rysunku. Nawiasem mówiąc, ϱ i σ można było wyobrazić sygnałami nr 7 i 8, gdyby opóźnienie wynosiło nie 8 lecz 14 s.

(d) — Na tle niepełności gwiazdozbioru Wolarza owa ośmiosekundowa „bariera" wydaje się zbędna, a w ogóle interpretacja Lunana nie wyjaśnia dobrze jej przeznaczenia: trudno się zgodzić, aby aż siedmiopunktowa „bariera" miała służyć wyłącznie do tego celu, aby wyróżnić gwiazdę ε Boo, a nawiązać tej „bariery" z gwiazdami na lewo od Wolarza (rys. 2) w żaden sposób nie można.

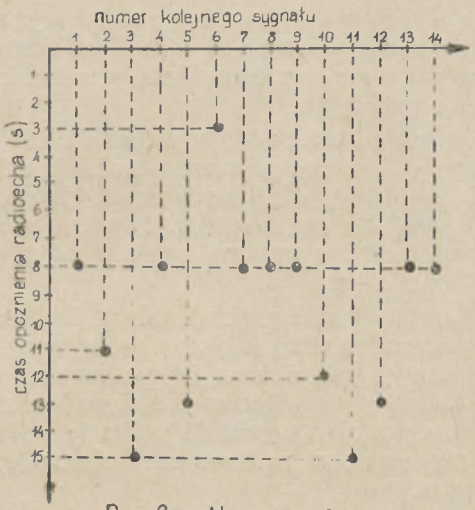
Rzecz jasna, że łatwiej wskazywać na wady lub błędy niż podać właściwą interpretację, toteż zadaniem naszym nie jest doszukiwanie się błędów, lecz wskazanie jak można ich uniknąć, jak wynik poprawić. Przejdźmy zatem do innej interpretacji, idąc śladem ogólnych idei Bracewella i Lunana, starając się jednak uniknąć wymienionych wyżej poważniejszych braków.

Nowa interpretacja

Punktem wyjścia będzie odmienna niż Lunana konstrukcja wykresu „czas opóźnienia radioecha — numer kolejnego sygnału", odpowiadającego podanej wyżej serii radioech. Przedstawiony jest on na rys. 3 i różni się w zasadzie tylko odmiennym wyborem osi współrzędnych.

Łatwo widzieć, że sześć punktów poniżej „bariery", teraz poziomej, odpowiada obrazowi gwiazdozbioru Wieloryba (Cetus) w czasie jego kulminacji, a raczej tej części jasnych gwiazd, które znajdują się poniżej równika niebieskiego (rys. 5). Po tym pierwszym założeniu przechodzimy do rozważań, konfrontacji i hipotez; podobnie — jak w interpretacji Lunana:

Hipoteza 1. Seria radioech w eksperymencie Hallsa-Störmera to zaszyfrowana informacja, karta wizytowa sondy kosmicznej, dla odczytania której sporządzamy wykres (rys. 4) i konfrontujemy z odpowiednim wycinkiem gwiezdnego nieba (rys. 5).



Rys. 3 - Nowy grafik

Hipoteza 2. Sześć punktów grafiku (rys. 4), znajdujących się poniżej „bariery" — to część gwiazdozbioru Wieloryba (Cetus).

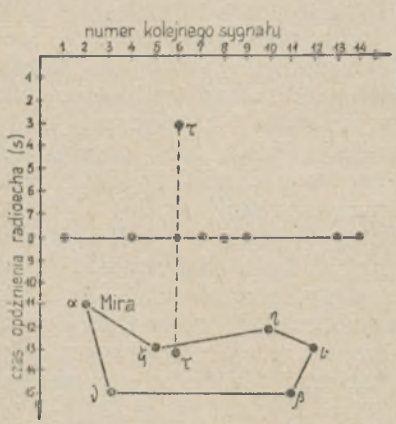
Zwróćmy uwagę, że na temat pełności czy niepełności gwiazdozbioru możemy mówić jedynie z naszego, ziemskiego punktu widzenia. Jak wiadomo, dawniej wśród różnych narodów w odmienny sposób łączono gwiazdy w konstelacje. Stąd wniosek, że i od wysłanników z kosmosu można oczekiwać jedynie wskazania najjaśniejszych gwiazd otaczających tę, z której przybyła sonda. Nawiasem mówiąc, ich wyobrażenie gwiazdozbioru było wstawione do pamięci sondy (łącznie z programem przekazu) jeszcze przed jej wysłaniem. Aby otrzymać wygląd dzisiejszy tego gwiazdozbioru, należy dokonać pewnych przeliczeń na podstawie obserwacji astronomicznych, co niewątpliwie wprowadzi jakieś odchylenia. Nie należy także zapominać

(a) — o błędach pomiarów Hallsa i Störmera (ustalenie momentów nadania sygnału i odbioru echa w 1928 r. nie miało chyba większej dokładności niż 1 sekundy);

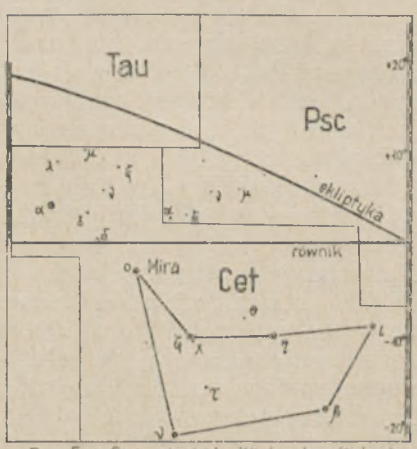
(b) — o ruchach własnych gwiazd od chwili przybycia sondy do Ziemi;

(c) — o zniekształceniach obrazu gwiazdozbioru, spowodowanych projekcją na płaskiej mapie nieba.

Tym wszystkim można objaśnić niezgodność „gwiazd" grafiku z mapą.



Rys. 4 - Nowy grafik



Rys. 5 - Gwiazdozbiór Wieloryba (Cetus)

Hipoteza 3. Punkt wykresu powyżej „bariery", odpowiadający trzysekundowemu radioechu — to gwiazda τ Wieloryba, w ten sposób wydzielona z gwiazdozbioru, aby wskazać gwiazdę, z której przybyła sonda.

Istotnie, inwersja tego punktu w kierunku gwiazdozbioru (rys. 4) doskonale odpowiada gwieździe τ Ceti wewnątrz figury utworzonej z sześciu „gwiazd", a pewne uchybienie można wytłumaczyć przyczynami (a), (b) i (c). Wiadomo dobrze, że τ Ceti jest od nas oddalona o 11,8 lat świetlnych, a więc ma duży ruch własny (ok. 2″ na rok). Niezwykłe podobieństwo fizyczne tej gwiazdy do naszego Słońca i fakt, że jest pojedyncza i blisko od nas — zwróciło już dawno na nią uwagę astronomów a od 1960 roku także radioastronomów, kiedy to zgodnie z projektem OZMA próbowano z gwiazdą τ Ceti nawiązać łączność na fali 21 cm.

Hipoteza 4. Ośmiosekundowa „bariera" — to odcinek równika niebieskiego względnie ekliptyki dla obserwatora ziemskiego.

Myśl taka nasuwa się sama przy porównaniu rysunków 4 i 5. Nie ulega wątpliwości, że przy takim rozumieniu „bariery" zadanie odszyfrowania informacji staje się łatwiejsze. Rzeczywiście, położenie sześciu punktów na grafiku w stosunku do „bariery" w przypadku Wieloryba ma większe prawdopodobieństwo niż w przypadku innego gwiazdozbioru, gdyż tylko w naszym przypadku ma to związek z równikiem lub ekliptyką. Co prawda, wydaje się sprawą wątpliwą, aby z odległości 11,8 l. św. można było określić kąt nachylenia osi ziemskiej względem ekliptyki (tzn. określić położenie niebieskiego równika między gwiazdami). Bardziej prawdopodobne, że „bariera" — to odcinek ekliptyki, którą można by wyznaczyć i z większej jeszcze odległości niż 11,8 l. św. Nawiasem mówiąc, nie przystawanie „bariery" i ekliptyki z linią między gwiazdami β i υ Ceti (rys. 4 i 5) można wyjaśnić nie tylko przyczynami (a), (b) i (c), ale także tym, że z τ Ceti można raczej wyznaczyć tylko średnią płaszczyznę orbit wszystkich planet Układu Słonecznego (a bodaj że i liczbę tych planet). Zauważmy wreszcie, że — być może — autorzy projektu „listu kosmicznego" dopiero po decyzji zaznaczenia ekliptyki w celu ułatwienia zidentyfikowania ich gwiazdozbioru posłużyli się tą „barierą" dla określenia metodą inwersji gwiazdy τ Ceti.

Hipoteza 5. Siedem punktów „bariery" wraz z punktem przecięcia prostej poprowadzonej przez τ Ceti z „barierą" tworzą ośmiopunktową informację — wskazują na istnienie ośmiu planet dokoła gwiazdy τ Ceti.

Takie tłumaczenie przychodzi na myśl, gdyż inaczej trudno wyjaśnić, w jakim celu dodano jeszcze dwa punkty, odpowiadające 13. i 14. radioechom? Dla ustanowienia „bariery" są one zbędne, jest ich i tak dostatecznie wiele. Należy tu zauważyć, że depesza z kosmosu powinna być jak najbardziej łatwa dla zaszyfrowania i odszyfrowania, jednocześnie powinna zawierać maksymalnie dużo informacji. Toteż z grafiku (rys. 4) nic nie powinno ujść naszej uwadze. Także i punkt przecięcia „bariery" z prostopadłą przeprowadzoną przez punkt odpowiadający τ Ceti należy włączyć do siedmiu punktów „bariery". A więc, skoro już wiemy że depesza pochodzi z gwiazdozbioru Cetus, a dokładniej — z gwiazdy τ, to nasuwa się dalsze pytanie: jakie jeszcze informacje zawiera depesza? Rozumując logicznie, depesza powinna informować nas ile planet krąży dokoła τ Ceti i z której z nich przybyła sonda. Ośmiopunktowa „bariera" wydaje się wskazywać na 8 planet. Godne uwagi, że nasze Słońce (gwiazda nieco większa od τ Ceti) ma prawie tyle — dziewięć.

Można przyjąć za prawdopodobne, że gwiazdy w przybliżeniu podobne do siebie zawierają bliską liczbę planet.

Hipoteza 6. Sonda przybyła z trzeciej planety, licząc w kolejności od gwiazdy τ Ceti.

Na podstawie wykresu (rys. 4) oraz hipotezy (5) można, rozumując logicznie, wnioskować, że planecie tej odpowiada punkt, powstały z przecięcia prostopadłej z „barierą", tzn. trzeci punkt na „barierze" — licząc w kolejności radioech. Zauważmy, że Ziemia jest również trzecią planetą naszego Układu Słonecznego. Nie jest to zapewne przypadkiem, ponieważ — jak wiadomo — strefa „zaludnienia" w okolicy gwiazdy nie może przypadać ani zbyt blisko, ani zbyt daleko od niej.

Zakończenie

Jak widać, tą samą metodą i według tej samej koncepcji, jakimi posłużył się D. Lunan, można dojść do bardziej interesujących interpretacji zagadkowych radioech. Nowa interpretacja bardziej odpowiada współczesnym wiadomościom z astronomii i jest pełniejsza pod względem wyjaśniania znaczenia punktów grafiku od interpretacji Lunana. Nie znaczy to jednak, aby miała być bardziej prawdopodobna. Rzecz jasna, że jedynie dalsze eksperymenty, zarówno obserwacje astronomiczne jak i radioastronomiczne, mogłyby wyjaśnić znaczenie niewyjaśnionych radioech w sposób naukowy. Toteż należy mieć nadzieję, że zagadnienie wyjaśnione będzie wkrótce, skoro zainteresował się tym — jak wynika z doniesień prasowych — brytyjski koncern EMI, decydując się na powtórzenie pomiarów Hallsa i Störmera. Wyniki oczekują nie tylko miłośnicy astronomii.

Bibliografia

[1]. D. Lunan, *Spaceflight*, 1973, 4.
[2]. R. Bracewell — wg *Mieżzwiezdnaja swjaz*, 1965 (w j. ros.).
[3]. K. Störmer, *Nature*, 1928, **122**, 681. B. Van der Pol, *Nature*, 1928, 122, 878. K. G. Budden, *Atmos. Terr. Phys.*, 1951, 2, 272.

(Tłum. z rosyjskiego)

Uwagi tłumacza

1. Na temat rewelacji Lunana ukazał się w maju ub. r. artykuł w miesięczniku „Problemy" (wg „Znanije i Siła", autor W. Lustiberg) omawiający jeszcze inne sygnały i ich echa. Na podstawie kompletu „informacji" Lunan odczytał nast. tekst

„depeszy". „Początek stąd. Nasz dom — gwiazda ε Bootis, która jest gwiazdą podwójną. Żyjemy na szóstej planecie z siedmiu. Szósta z siedmiu — licząc od naszego słońca. Z dwóch naszych słońc ono jest większe. Nasza planeta ma jeden księżyc, nasza czwarta planeta ma trzy, pierwsza i trzecia mają po jednym księżycu. Nasz statek znajduje się na orbicie waszego księżyca. Czas określa pozycja gwiazdy Arktur". Ostatnie zdanie pozwoliło Lunanowi obliczyć, kiedy sonda przybyła do nas: około 13 000 lat temu.

2. Albert Szpilewski punkty 13 i 14 swego grafiku interpretuje jako konieczne dla uzupełnienia liczby planet τ Ceti do ośmiu. Można by tym punktom nadać inne znaczenie (proszę spojrzeć na rys. 4 i 5): określają one dzisiejszy punkt równonocy wiosennej (przecięcie ekliptyki z równikiem), albo punkt równonocy jesiennej przed 13 000 laty.

L. ZAJDLER

KRONIKA

Eter kosmiczny (?)

Do najważniejszypch odkryć astronomicznych ubiegłego roku zaliczyć niewątpliwie wypada odkrycie eteru w przestrzeni kosmicznej. Spora część czytelników tej notatki niewątpliwie jeszcze podczas nauki fizyki w szkole zetknęła się z pojęciem *eteru kosmicznego* — hipotetycznego ośrodka wypełniającego Wszechświat. W ośrodku tym, zgodnie z poglądami dziewiętnastowiecznych fizyków, rozchodzić się miały fale świetlne — na wzór rozchodzenia się fal dźwiękowych w materii. Pojęcie eteru kosmicznego zawierało wiele sprzeczności; brak było zgody co do takich np. jego właściwości, jak możliwość unoszenia go przez materię będącą w ruchu. Spośród całej serii doświadczeń, przeprowadzonych pod koniec XIX wieku i mających za zadanie wykrycie eteru kosmicznego, najgłośniejszym stało się doświadczenie Michelsona-Morleya. Wynik doświadczenia tego okazał się negatywny, a zarazem doświadczenie spełniło jak najbardziej pozytywną rolę w rozwoju fizyki. John Bernal, znany brytyjski fizyk, nazwał wynik jego „najwspanialszym ze wszystkich negatywnych wyników w historii nauki".

Paru słów potrzeba na objaśnienie, co ma oznaczać słowo „wynik negatywny". Wynikiem takim nazywać będziemy niemożność potwierdzenia wyciągniętych uprzednio wniosków z teorii, którą pragniemy sprawdzić. W teorii eteru kosmicznego obecność tego ośrodka powinna w mniejszym stopniu spowalniać światło, poruszające się pod kątem prostym względem kierunku ruchu Ziemi wokół Słońca, niż światło rozchodzące się w kierunku ruchu Ziemi. Odpowiadało to wyobrażeniom o eterze jako o ośrodku sprężystym, którego istnienie dałoby się stwierdzić dzięki naszemu własnemu ruchowi w nim. Ów ocean eteru powinien w jakimś stopniu wyhamowywać światło. Niczego podobnego nie stwierdzono.

Nie wnikając w szczegóły doświadczenia Michelsona-Morleya (patrz w książkach popularnych omawiających szczególną teorię względności)

dodajmy w tym miejscu, że doświadczenie to posłużyło do obalenia hipotezy eteru i do dziś uchodzi za jedną z podstaw doświadczalnych szczególnej teorii względności, uznanej powszechnie za istotną część fizyki współczesnej i nauczanej już nawet w szkołach średnich.

W świetle tych uwag natury historycznej jedno z ostatnich doniesień radioastronomów amerykańskich związanych z obserwatorium w Green Bank wydaje sią niewątpliwie rewelacją: przy użyciu współczesnych metod astronomii radiowej udało się wreszcie zaobserwować eter. Tylko nie jest to już ów hipotetyczny eter kosmiczny, a jedynie eter dwumetylowy, o prostym wzorze chemicznym $(CH_3)_2O$. Wykryto linię odpowiadającą częstości przejścia molekuły eteru dwumetylowego, równej 90,96 GHz (gigaherców). Obecność tej molekuły stwierdzono w obłoku gazowym w Orionie, w którym to miejscu już przed dwoma i więcej laty stwierdzono obecność takich molekuł organicznych jak kwas mrówkowy, aldehyd mrówkowy i cyjanowodór. Po stwierdzeniu charakterystycznych przesunięć dopplerowskich występujących w liniach wszystkich omawianych molekuł udało się przeprowadzić dodatkowo identyfikację kilku innych jeszcze linii eteru dwumetylowego (przy 31,106 i 34,682 GHz). Obecnie prowadzi się pomiary laboratoryjne charakterystycznych linii w laboratoriach chemicznych, chcąc zredukować niepewność wyznaczenia eteru w warunkach kosmicznych.

Jak widać, eter odkryty przez radioastronomów nie ma nic wspólnego z tak kiedyś poszukiwanym eterem kosmicznym. Jest to tylko eter w kosmosie. Po cóż więc tyle o nim piszemy? Jest to pierwsza molekuła zawierająca aż dziewięć atomów, której obecność stwierdzono w kosmosie, w ślad za takimi wcześniej odkrytymi molekułami, jak pięcioatomowa cząsteczka cyjanoacetylenu $HC{\equiv}C{-}C{\equiv}N$ (odkryta w 1970 r.), sześcioatomowa cząsteczka alkoholu metylowego CH_3OH (też z 1970 r.), oraz siedmioatomowe cząsteczki aldehydu octowego CH_3CHO (z 1971 r.) czy metyloaminy $CH_3{-}NH_2$ (z 1974 r.). Zaobserwowanie wszystkich tych złożonych związków chemicznych, występujących w sporych niewątpliwie ilościach (jeśli linie od nich pochodzące są dostrzegalne na Ziemi) w odległych obłokach gazu w naszej Galaktyce, a niekiedy i poza nią, stanowi niezwykle spektakularne osiągnięcie współczesnej radioastronomii. Rzutuje ono w sposób istotny na wyobrażenia o ewolucji chemicznej materii, prowadzącej do powstania życia w różnych obszarach kosmosu.

Niech mi więc wybaczą czytelnicy, którzy dali się nabrać na tytuł notatki. Eteru kosmicznego (w znaczeniu dziewiętnastowiecznym) nie wykryto, jest tylko eter w kosmosie pod postacią eteru dwumetylowego. Kto nie wierzy, może sprawdzić w doniesieniu Snydera i współpracowników w „Astrophysical Journal Letters", tom 191, str. 79—82 z ub. roku. No, i czekajmy (cierpliwie lub nie, w zależności od wymarzonej substancji) na przyszłe doniesienia o odkryciu w kosmosie cukrów, aminokwasów czy choćby alkoholu etylowego (Jest metylowy, czemu nie miałyby być i inne alkohole?).

B. KUCHOWICZ

Spolaryzowane promieniowanie z centrów galaktyk

Astrofizycy usiłują poznać naturę szeregu niezwykłych procesów zachodzących w centrach galaktyk, badając dochodzące stamtąd różne typy promieniowania. W niektórych bliskich, gigantycznych galaktykach eliptycznych wykryto w jądrach słabe radioźródła. Pojawia się pytanie,

czy w jądrach galaktyk można oczekiwać obecności źródeł optycznego promieniowania spolaryzowanego?

Jak wiadomo, takie promieniowanie jest wynikiem procesów nietermicznych. Za pomocą 210 centymetrowego teleskopu Obserwatorium Keat Peak (USA) wykryto promieniowanie spolaryzowane w zakresie optycznym, pochodzące z jąder galaktyk NGC 4486 i NGC 444. W odniesieniu do pierwszej z wymienionych zostało to potwierdzone przez innego także obserwatora. W obu przypadkach autorzy doniesienia wyrażają przypuszczenia, iż polaryzacja promieniowania jest zmienna w czasie.

Wg *Science News*, v. 130, nr 9.

JANUSZ DZIADOSZ

Cicer cum caule

W sierpniowym numerze 1974 r. *Biuletynu Informacyjnego „Der Sternenbote"*, wydawanego przez dr Hermana Muckego, dyrektora Planetarium w Wiedniu dla miłośników astronomii w Austrii, wydrukowany jest artykuł Jeana Meeusa — belgijskiego astronoma, którego nazwisko niejednokrotnie pojawiało się na łamach „Uranii". Jean Meeus informuje o różnorodnych zjawiskach astronomicznych, które zdarzają się niezwykle rzadko. Poniższy fragment listy tych zjawisk niewątpliwie zainteresuje naszych Czytelników:

1974 — 8 stycznia Saturn przeszedł przez peryhelium; poprzednio był w peryhelium w 1944 r., najbliższe przypada na rok 2003.

1975 — planetka Eros (nr 433) minie Ziemię w dniu 23 stycznia w odległości 0,151 jedn. astr. Eros zbliży się do Ziemi na odległość najmniejszą w XX wieku, równą odległości, w jakiej minął Ziemię w roku odkrycia (1898).

1976 — rok przestępny; nów Księżyca przypada 29 lutego — poprzednio zdarzyło się to w 1824 r., nastąpi dopiero w 2196 r.

1977—1978 — jedyny przypadek w XX wieku, gdy w okresie dwóch lat trzykrotnie nastąpi koniunkcja Jowisza z Regulusem.

1979 — trzykrotna koniunkcja Marsa z Regulusem.

1980 — trzykrotna koniunkcja Marsa z Jowiszem, obserwowana poprzednio w latach 1836—1837.

1981 — trzykrotna koniunkcja Jowisza z Saturnem; poprzednio w latach 1940—1941, w przyszłości powtórzy się dopiero w latach 2238—2239.

1982 — trzy całkowite zaćmienia Księżyca podczas jednego roku kalendarzowego; poprzednio obserwowane w 1917 r., następne w 2485 r.

1983 — trzykrotna koniunkcja Jowisza z Antaresem, wydarzyła się ostatnio w 1912 r., powtórzy się znowu w roku 1995.

1984 — 11 maja nastąpi dla hipotetycznego obserwatora na Marsie przejście Ziemi przez tarczę Słońca; poprzednio przypadło 8 maja 1905 r., a najbliższe będzie miało miejsce 10 listopada 2084 r.

1985 — Neptun osiągnie maksymalną deklinację południową, tzn. oddali się najbardziej na południe od równika niebieskiego.

1986 — trzykrotna koniunkcja Saturna z Antaresem, obserwowana ostatnio w latach 1956—1957.

1988 — trzykrotna koniunkcja dwóch planet: Saturna i Urana. 12 września Saturn przejdzie przez aphelium, które poprzednio minął w 1959 r., a powróci doń w 2018 roku.

1989 — Uran osiąga maksymalną deklinację południową. W tymże roku — trzykrotna koniunkcja Saturna z Neptunem, a 12 września Pluton po raz pierwszy od czasu odkrycia (1930) przejdzie przez peryhelium, które poprzednio minął w 1741 r.

1993 — trzykrotna koniunkcja Urana z Neptunem. Tak często powtarzały się te koniunkcje w 1821 roku, a więc jeszcze przed odkryciem Neptuna, które miało miejsce w 1846 roku.

1994 — 25 sierpnia planetka Geographos (nr 1620) zbliży się do Ziemi na odległość zaledwie 0,034 jedn. astr.

1996 — 6 maja Wenus osiągnie największą w XX wieku północną deklinację + 27°45′. Mając deklinację większą od Słońca, przebywać może nad horyzontem i przed wschodem, i po zachodzie Słońca.

2000 — rok przestępny zasługujący na uwagę z tego względu, że według kalendarza gregoriańskiego lata zamykające stulecia liczone są jako przestępne jedynie w przypadku, gdy liczba roku podzielna jest przez 400.

2004 — 8 czerwca Wenus przejdzie przed tarczą Słońca, co poprzednio obserwowano 6 grudnia 1882 roku, a powtórzy się 5/6 czerwca 2012 r.

W okresie 6 września 1930 r. do 2018 r. Pluton przebywa na części sfery niebieskiej na północ od ekliktyki. Neptun, który 4 września 1944 r. przekroczył równik niebieski w kierunku z północy na południe, pozostanie na południowej półkuli do roku 2026. Uran od 20 lipca 1945 r. do roku 1985 znajduje się na sferze na północ od ekliktyki, a od 11 sierpnia 1969 r. do 2011 r. — posiadając deklinację ujemną, przebywać będzie na południe od równika niebieskiego.

MARIA PANKÓW

Odkrycie dalszych związków organicznych w przestrzeni kosmicznej

Już szereg razy donosiliśmy o odkrywaniu złożonych molekuł w przestrzeni międzygwiazdowej (np. *Urania* 1970, 11; 1971, 4; 1973, 7—8; 1974, 11; 1974, 12 a także w numerze niniejszym). Szczególne zainteresowanie astronomów wywołują gęste obłoki materii międzygwiazdowej, w których występują molekuły związków organicznych, jak aldehyd mrówkowy, cyjanowodór, kwas mrówkowy, kwas octowy, metyloamina czy alkohol etylowy, a także innych związków, jak woda, siarkowodór czy amoniak. Poniższą notatkę nadesłał nam p. H. — nasz korespondent z jednego z największych obserwatoriów radioastronomicznych (red.):

Ostatnio radioastronomowie z Pitts Creek anonsują nowe odkrycie. Zaobserwowali oni dublet nikotyny w zakresie mikrofalowym. W chmurze materii międzygwiazdowej, w której znaleziono nikotynę, występują także znaczne obfitości metyloaminy — podstawowego budulca aminokwasów, i — co może jeszcze ciekawsze — siarkowodoru (!), jak również alkoholu etylowego. Autorzy odkrycia zwracają ponadto uwagę na źródło promieniowania rentgenowskiego (Sco X — n), które znajduje się wewnątrz tej chmury i jest podejrzane o to, że jest stowarzyszone z „czarną dziurą".

Opierając się na tych obserwacjach, prof. Searl Cagan — znany astrofizyk amerykański specjalizujący się w zagadnieniu istnienia cywilizacji pozaziemskich, wysnuł śmiałą hipotezę dotyczącą pochodzenia chmury materii międzygwiazdowej dookoła źródła Sco X — n. Jego zdaniem zbieżność występowania w znacznych obfitościach alkoholu etylowego, nikotyny a także siarkowodoru wskazuje na to, że związki te są produktem działania istot rozumnych, które w przeszłości zaludniały okolice Sco X — n. Rozmiary wytworzonej przez nie „sztucznej chmury" — swoistego „smogu" na skalę międzygwiazdową, a także obecność w znacznych obfitościach gazów, które są nieodłącznymi atrybutami cywilizacji, świadczy o tym, iż powstała w tamtych okolicach cywilizacja istniała dostatecznie długo, by wytworzyć znaczną populację istot zdol-

nych do „zanieczyszczania" przestrzeni międzygwiazdowej na tak wielką skalę. Według opinii Cagana rozwój istot rozumnych od ich pojawienia się do powstania cywilizacji jest tak szybki ,że można zakładać, iż istoty zaludniające okolice Sco X — n posiadły nie tylko stopień inteligencji pozwalający określać je jako cywilizowane, ale także musiały nieuchronnie ulec nałogom picia alkoholu i trucia się nikotyną. Poszukiwania kodowanych sygnałów z kierunku źródła Sco X — n, pochodzących od istot cywilizowanych, przy pomocy potężnego, 300-metrowego radioteleskopu Arecibo na wyspie Puerto Rico, nie dały — jak dotąd — pozytywnych rezultatów. Wydaje się więc, że cywilizacja ta przestała istnieć. Choć nie wykluczone, że mogły zniszczyć ją nałogi, Cagan skłania się ku innej, bardziej kataklistycznej hipotezie, według której cała cywilizacja została wciągnięta do sąsiadującej „czarnej dziury". Dla poparcia swych wywodów Cagan przytacza fakt obserwowania dubletu nikotynowego w zakresie mikrofalowym, podczas gdy w warunkach laboratoryjnych występuje on w dalekiej podczerwieni. Przesunięcie dubletu nikotyny ku czerwieni może być spowodowane oddziaływaniem pola grawitacyjnego „czarnej dziury" na promieniowanie gazu. Odkrycie śladów etyliny w tej chmurze byłoby silnym argumentem na rzecz hipotezy Cagana.

Wg czasopisma *Black Hole*, 1975, **115**, 707.

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA Nr 1/75

Plamotwórcza aktywność Słońca słaba. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

styczeń 1975 r. ..... R = 17,8

W styczniu 1975 r. odnotowano na widocznej tarczy Słońca powstanie zaledwie 5 grup plam. W siedmiu dniach na Słońcu nie dostrzeżono plam. W następnych miesiącach można spodziewać się niewielkiego okresowego wzrostu aktywności.

Podajemy do wiadomości, że od stycznia 1975 r. zmieniony został współczynnik przeliczeniowy, a liczby Wolfa podawane przez Centralną Sekcję Obserwatorów Słońca dostosowane są do skali zurychskiej. Dla otrzymania jednolitej skali należy średnie miesięczne z 1974 r. mnożyć przez współczynnik k = 1,20.

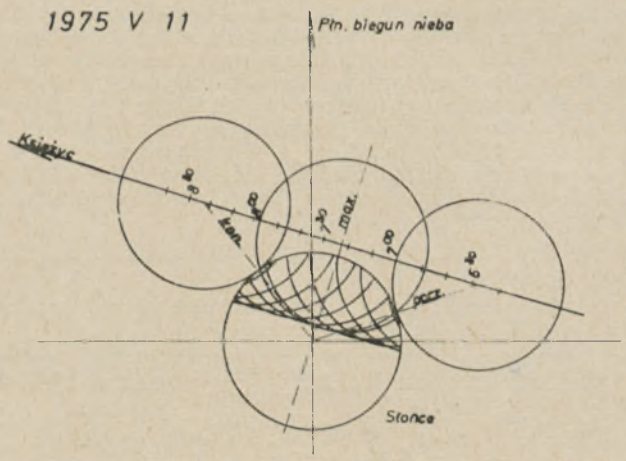
Dąbrowa Górnicza, 6 lutego 1975 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

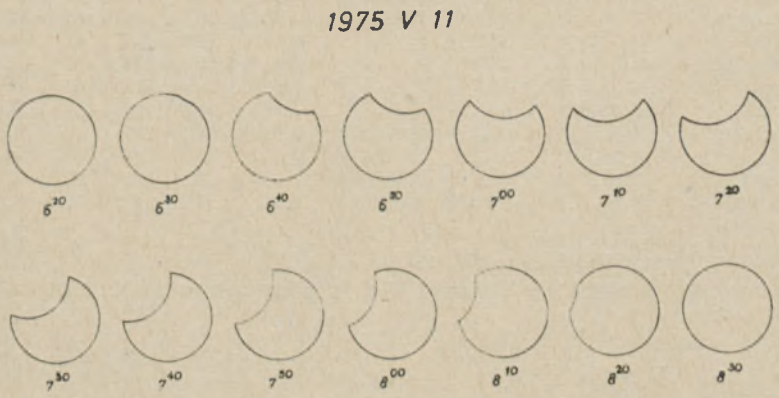
Częściowe zaćmienie Słońca w dniu 11 maja 1975 r.

W dniu 11 maja 1975 r. w godzinach rannych nastąpi zaćmienie Słońca, widoczne na Ziemi jako częściowe, gdyż cień Księżyca przejdzie ponad północnymi obszarami naszego globu. Obszar widzialności zjawiska obejmuje Europę, pn.-zach. Afrykę, pn. Azję, Alaskę, Grenlandię, pn. rejony Oceanu Atlantyckiego i Pacyfiku oraz Ocean Lodowaty. Zaćmienie rozpocznie się o 6^h09^m czasu środkowoeuropejskiego w punkcie położonym w pn.-zach. Afryce, a zakończy o 10^h25^m cse — na wschód od Sachalinu. Maksymalna faza wyniesie 0,865 (Wyspa Wiktorii — pn. Kanada). W tych rejonach widoczny będzie tuż nad północnym horyzontem cienki, skierowany rogami ku górze sierp zaćmionego częściowo Słońca.

W Polsce maksymalna faza zaćmienia będzie oczywiście mniejsza i wyniesie dla centrum kraju ok. 0,4. Zaćmienie to będzie zatem niezbyt głębokie i mimo, że zostanie zasłonięta prawie połowa średnicy tarczy słonecznej, osłabienie blasku wyniesie podczas maksimum tylko ok. 30%, czyli będzie prawie niezauważalne gołym okiem. Rysunek 1 przedstawia schematycznie ruch Księżyca względem Słońca w układzie równikowym (pozycje Księżyca zaznaczone co 10 minut). Wygląd tarczy słonecznej podczas zaćmienia, obserwowanej gołym okiem lub przez lunetę ziemską, pokazuje rysunek 2.



Rys. 1 — Ruch Księżyca względem Słońca podczas częściowego zaćmienia w dn. 11 maja 1975 r. w Łodzi w układzie równikowym.



Rys. 2 — Schematyczny wygląd tarczy słonecznej podczas częściowego zaćmienia w dn. 11 maja 1975 r.

Zaćmienie częściowe rozpocznie się w środkowej Polsce około $6,^{h}5$ cse. Słońce będzie świeciło już dość wysoko nad wschodnim horyzontem (wschodzi ok. 4^{h}). W prawej górnej części tarczy słonecznej pojawi się wówczas wnęka — brzeg Księżyca ukaże się na tle Słońca. Około $7,^{h}4$ cse zaćmienie osiągnie fazę maksymalną. Zasłonięta będzie wtedy lewa górna część tarczy (w Łodzi maksymalna faza wyniesie 0,42 i zakryte zostanie 30% tarczy Słońca), a Słońce będzie miało wygląd grubego sierpa skierowanego rogami ku górze. Po momencie maksymalnej fazy zakryta część Słońca będzie się stopniowo zmniejszać, i około $8,^{h}4$ cse Księżyc opuści tarczę naszej gwiazdy dziennej. W tabeli 1 podano momenty początku, maksymalnej fazy i końca, a także wielkość maksymalnej fazy i kąty pozycyjne dla 11 ważniejszych miast Polski (dokładność momentów $\pm 0,^{m}2$). Dla pozostałych miejscowości momenty te, jak również wielkość maksymalnej fazy można określić dość dokładnie z rysunku 3. Rysunek 3a przedstawia izochrony początku i końca zaćmienia, zaś rysunek 3b przebieg izochron maksymalnej fazy oraz izofaz maksimum dla obszaru całego kraju. Z tabeli 1 i rysunku 3 widać, że momenty zaćmienia różnią się dla obszaru Polski od kilku do kilkunastu minut. Podobnie wielkość maksymalnej fazy jest nieco inna w różnych regionach kraju i wynosi od 0,48 do 0,36.

Tab. 1 — Przebieg częściowego zaćmienia Słońca na terenie Polski w dniu 11 maja 1975 r.

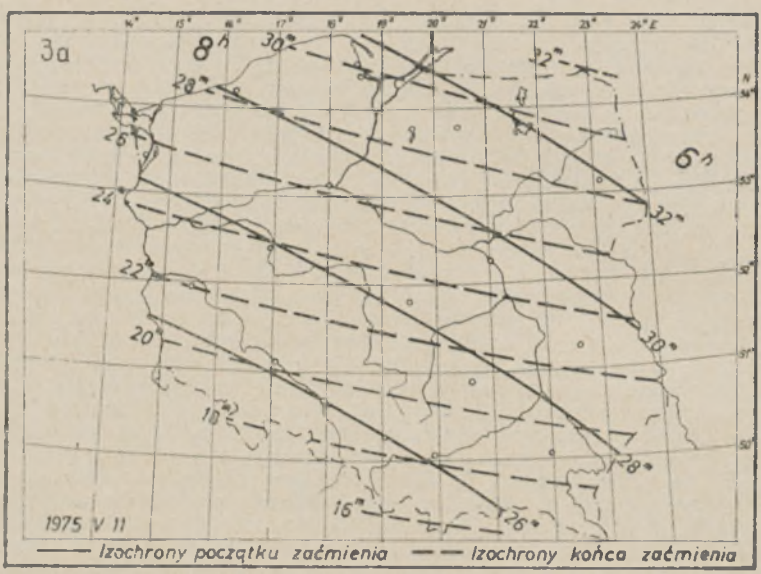
Miejscowość	Momenty zaciemnienia—cse			Wielkość maksymalnej fazy	Kąty pozycyjne			
	Początek	Maksimum	Koniec		Początek		Koniec	
					A_p	A_z	A_p	A_z
	h m	h m	h m					
Warszawa	6 29,6	7 25,2	8 25,1	0,41	289°	329°	37°	73°
Łódź	6 28,1	7 23,5	8 23,1	0,42	289	330	38	75
Szczecin	6 28,5	7 25,0	8 25,6	0,48	285	324	42	78
Gdynia	6 31,5	7 28,8	8 30,1	0,46	286	324	41	75
Białystok	6 31,9	7 27,8	8 28,6	0,41	289	328	37	71
Poznań	6 27,9	7 23,7	8 23,9	0,44	287	327	40	77
Toruń	6 29,5	7 25,7	8 26,1	0,44	286	325	39	75
Wrocław	6 26,2	7 21,1	3 20,3	0,43	288	330	38	77
Kraków	6 26,1	7 20,1	8 18,3	0,39	291	334	35	74
Rzeszów	6 27,3	7 21,1	8 19,0	0,37	292	335	34	72
Lublin	6 29,1	7 24,0	8 23,0	0,38	291	332	35	72

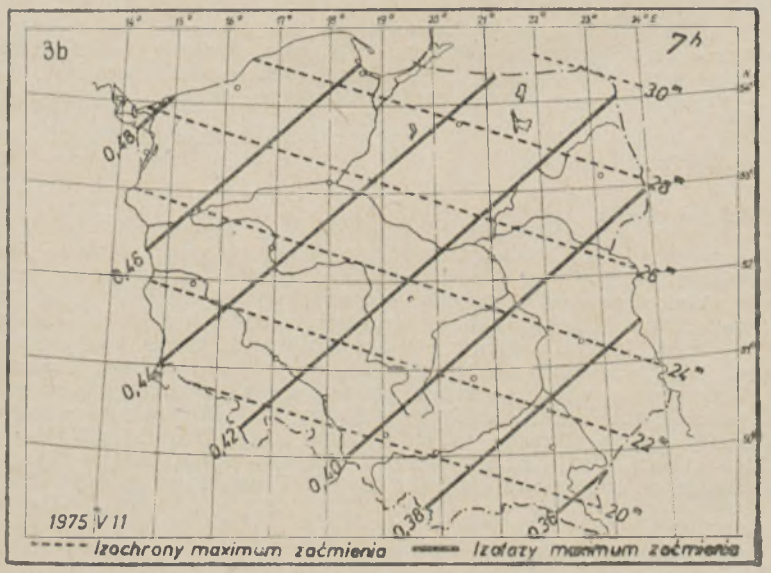
Nów Księżyca: 1975.05.11, $8^{h}06^{m}$cse

Geocentryczne złączenie Słońca i Księżyca w rektascensji: 1975.05.11, $8^{h}37^{m},9$ cse

Wschód Słońca w Łodzi: $3^{h},9$ cse

Omawiane częściowe zaćmienie Słońca nie będzie dla większości miłośników astronomii zjawiskiem pozwalającym na przeprowadzenie obserwacji o znaczeniu naukowym. Będzie to raczej zjawisko widowisko-


3a
8h
6h
30°
28°
26°
24°
22°
20°
18°
16°
32°
1975 V 11
Izochrony początku zaćmienia
Izochrony końca zaćmienia


3b
7h
0,48
0,46
0,44
0,42
0,40
0,38
0,36
30°
28°
26°
24°
22°
20°
1975 V 11
Izochrony maximum zaćmienia
Izdazy maximum zaćmienia

we, stwarzające okazję do zorganizowania publicznych pokazów i popularyzacji astronomii (kłopotliwa może być wczesna pora zaćmienia). Stopniowe zasłanianie i odsłanianie Słońca przez Księżyc będzie bowiem świetnie widoczne nawet gołym okiem przez ciemne szkła, a jeszcze lepiej przez lunety. Należy jednak przestrzec obserwatorów posługujących się lunetami przed obserwowaniem bez użycia specjalnych filtrów zaciemniających. Silne światło słoneczne może spowodować trwałe uszkodzenie wzroku. Można także rzutować obraz Słońca na ekran. Miłośnicy dysponujący większymi lunetami mogą pokusić się o dokładne wyznaczenie momentów początku i końca zaćmienia. Z góry jednak należy zastrzec, że są to obserwacje trudne i aby wyniki miały znaczenie naukowe, momenty muszą być wyznaczane z dokładnością do około $0,^{s}1$. W przypadku częściowych zaćmień Słońca dokładne zaobserwowanie pierwszej i ostatniej widoczności brzegu Księżyca na tle Słońca jest bardzo trudne. Pożądane są w tym celu duże powiększenia lunet. Posiadacze większych instrumentów mogą również wykonać fotografie zaćmienia, których późniejsze opracowanie da liczące się naukowo wyniki. Uzyskując kilkucentymetrowe obrazy Słońca na kliszy, możliwe jest przeprowadzenie pomiarów położenia Księżyca względem Słońca podczas zaćmienia, jak również pomiarów profilu brzegu tarczy Księżyca *). Przy tego rodzaju obserwacjach bardzo ważne jest dokładne ustawienie kamery fotograficznej, montażu lunety, a także zorganizowanie służby czasu. Warto odnotować, że już w dniu 17 kwietnia 1912 r. podczas częściowego zaćmienia Słońca dr Feliks Przypkowski sfotografował to zjawisko w Jędrzejowie, otrzymując zdjęcie bardzo dobrej jakości (jedno z nich opublikowane jest w „Uranii" nr 11 z 1955 r.).

Następne zaćmienie Słońca będzie widoczne w Polsce już 29 kwietnia 1976 roku **). Zaćmienie to będzie również częściowe, jednakże o fazie nieco większej niż tegoroczne.

Przy opracowaniu artykułu posłużono się danymi zawartymi w „Astronomiczeskom Jeżegodniku SSSR na 1975 god". Przebieg zaćmienia był obliczony przez obu autorów niezależnie (jeden obliczał izochrony, drugi — momenty dla miast). Pozwoliło to na uniknięcie przypadkowych błędów.

ANDRZEJ UDALSKI i MAREK ZAWILSKI

Z ostatniej chwili

Jak wynika z „Dodâtku nadzwyczajnego do Astronomiczeskogo Jeżegodnika na 1975 god", na skutek perturbacji ruchu Księżyca, spowodowanych przez planetoidę Eros, orbita naszego satelity uległa niewielkim zmianom. Spowodowało to jednak zmianę warunków wystąpienia zaćmienia Słońca w dniu 11 maja br. Po powtórnych obliczeniach okazało się, że cień Księżyca, który miał pierwotnie ominąć kulę ziemską, przesunie się przez obszar Europy, a zatem będziemy mieli okazję zaobserwować całkowite zaćmienie Słońca. Wg prowizorycznych obliczeń pas całkowitości będzie przebiegał m. in. przez Wrocław, Łódź, Warszawę. Zaćmienie całkowite nastąpi ok. 8^{h} cse i będzie trwać 4—5 minut. Bliższe informacje zostaną podane w następnym numerze „Uranii".

A.U. i M.Z.

---

*) A. Piaskowski, G. Sitarski — Urania, 1961, 5, s. 141
**) A. Udalski, M. Zawilski — Urania, 1973, 9, s. 256

Od Redakcji

Doniesienie powyższe, które otrzymaliśmy od Autorów już w czasie druku niniejszego numeru, wydaje się być raczej notatką „prima aprilisową". Nie mamy możności sprawdzenia u źródła, ponieważ redakcja nie otrzymała dotąd ani „Dodatku", ani samego „Jeżegodnika" mimo zaanonsowania jego dostępności w numerze styczniowym „Uranii". To prawda, że w czasie pełni w dniu 27 marca Eros znajdzie się w bezpośredniej bliskości Księżyca (wobec małej jasności planetoidy będzie mógł być obserwowany gołym okiem dopiero w piątym dniu po pełni, przy ciemnym brzegu Księżyca), ale będzie to złączenie perspektywiczne i nie powinno oddziaływać grawitacyjnie na ruch Księżyca.

Obserwacje planetoidy Eros

W Oddziale Warszawskim PTMA realizowany jest program obserwacji pozycyjnych planetoidy Eros. Położenie tego obiektu wyznaczane jest za pomocą mikrometrów pierścieniowego i krzyżowego, zainstalowanych w dwóch teleskopach zwierciadlanych 350 i 250 mm. Do zapisów momentów obserwacji służy elektroniczny miernik i rejestrator czasu, skonstruowany przez członka Oddziału, Romana Fangora. Do dnia 16 lutego wykonano ponad 150 obserwacji. Ostateczne wyniki podane zostaną po dokładnym opracowaniu całego materiału obserwacyjnego.

LUCJAN NEWELSKI

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Maj 1975 r.**

Słońce

W maju Słońce wstępuje w znak Bliźniąt. Dnia ciągle jeszcze przybywa, jak o tym świadczą podane dla kilku dat momenty wschodów i zachodów Słońca w Warszawie: 1^d wsch. 4^h7^m, zach. 19^h1^m; 11^d wsch. 3^h48^m, zach. 19^h17^m; 21^d wsch. 3^h33^m, zach. 19^h33^m; 31^d wsch. 3^h22^m, zach. 19^h46^m.

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

Data 1975	P	B_o	L_o	Data 1975	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
V 1	—24.20	—4.14	137.91	V 17	—20.48	—2.41	286.36
3	—23 84	—3.94	111.48	19	—19.89	—2.18	259.90
5	—23.44	—3.73	85.04	21	—19.28	—1.94	233.46
7	—23.01	—3.52	58.60	23	—18.64	—1.71	207.00
9	—22.56	—3.30	32.16	25	—17.98	—1.47	180.53
11	—22.08	—3.08	5.71	27	—17.30	—1.24	154.06
13	—21.57	—2.86	339.26	29	—16.60	—1.00	127.60
15	—21.04	—2.64	312.82	31	—15.88	—0.76	101.14

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;

B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

$11^d23^h19^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Rano 11 maja obserwujemy częściowe zaćmienie Słońca, podczas którego w chwili największej fazy około 0.4 średnicy tarczy Słońca zakryte będzie tarczą Księżyca. Bliższe dane dotyczące tego zjawiska znajdziemy w oddzielnym artykule w tym numerze „Uranii".

Księżyc

Będzie nam przeszkadzał swym blaskiem w obserwacjach dopiero w drugiej połowie maja, kolejność faz Księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: ostatnia kwadra 3^d7^h, nów 11^d8^h, pierwsza kwadra 18^d11^h, pełnia 25^d7^h. Najdalej od Ziemi znajdzie się Księżyc 5, a najbliżej 20 maja. W tym roku podczas majowej pełni przypada całkowite zaćmienie Księżyca, ale rozpocznie się ono już po zachodzie Księżyca w Polsce, nie będzie więc u nas widoczne. Nie będziemy też mogli obserwować zakrycia przez tarczę Księżyca ani Kłosa Panny, ani Neptuna, bowiem zjawiska te zdarzą się wprawdzie w maju, ale widoczne będą tylko na półkuli południowej.

Planety i planetoidy

W maju, zwłaszcza w pierwszej połowie miesiąca, mamy bardzo dobre warunki widoczności Merkurego, którego odnajdziemy wieczorem nad zachodnim horyzontem. Znacznie wyżej i znacznie jaśniej niż Merkury świeci na wieczornym niebie Wenus. Późnym wieczorem zachodzi też Saturn widoczny jako gwiazda około +0.4 wielkości w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Tak więc trzy jasne planety odznajdziemy w maju na wieczornym niebie.

Mars wschodzi nad ranem i z trudem odnajdziemy go nisko nad wschodnim horyzontem na granicy gwiazdozbiorów Wodnika i Ryb jako gwiazdę +1 wielkości. Jowisz wschodzi na krótko przed Słońcem i jest praktycznie niewidoczny. Uran zachodzi nad ranem i widoczny jest w gwiazdozbiorze Panny jako gwiazda 6 wielkości, a Neptun wschodzi wieczorem i odnajdziemy go przez lunetę w gwiazdozbiorze Wężownika wśród gwiazd 8 wielkości; dla łatwiejszego odnalezienia tych planet podajemy ich współrzędne równikowe dla kilku dat.

	Uran		Neptun	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	h m	° ′	h m	° ′
V 1	13 52.6	−10 58	16 39.6	−20 32
11	13 51.0	−10 49	16 38.6	−20 30
21	13 49.6	−10 41	16 37.6	−20 28
31	13 48.3	−10 35	16 36.4	−20 26

Pluton widoczny jest w pierwszej połowie nocy, ale obserwuje się go tylko przez duże instrumenty, najczęściej na drodze fotograficznej (świeci jak gwiazdka 14 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki).

Meteory

Od 1 do 8 maja (maksimum przypada 5 maja) promieniują eta Akwarydy. Radiant meteorów leży na równiku niebieskim w gwiazdozbiorze Wodnika (rekt. 22^h24^m). W tym roku warunki obserwacji są raczej korzystne i powinniśmy zaobserwować nawet kilkanaście meteorów w ciągu godziny. Rój ten związany jest prawdopodobnie z orbitą komety Halleya.

* *
*

6^d14^h Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 7°.

8^d11^h Złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 5°.

11^d7^h Merkury w odległości 8° od Aldebarana, gwiazdy pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Rano obserwujemy częściowe zaćmienie Słońca. O 23.19 początek 1628 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

13^d2^h Merkury w złączeniu z Księżycem w odl. 4°.

14^d19^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 6°. Wieczorem nad zachodnim horyzontem obserwujemy Merkurego, Wenus i Saturna w pięknej konfiguracji z sierpem Księżyca.

15^d13^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odległości 4°.

17^d1^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca w odległości 22°.

21^d17^h Słońce wstępuje w znak Bliźniąt. Jego długość ekliptyczna wynosi wcwczas 60°.

22^d O 11^h Księżyc w bliskim złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie. O 22^h złączenie Księżyca z Uranem w odległości 3°.

24^d2^h Wenus w złączeniu z Saturnem w odl. 3°. Wieczorem obserwujemy obie planety nad zachodnim horyzontem, a poniżej nich odnajdziemy też Merkurego.

25^d Całkowite zaćmienie Księżyca, niewidoczne w Polsce. Zaćmienie widoczne będzie w Ameryce. O 20^h Księżyc znajdzie się w bliskim złączeniu z Neptunem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Południowej Afryce, na Oceanie Indyjskim i na Antarktydzie.

29^d21^h Merkury nieruchomy w rektascensji (zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśrcd gwiazd).

31^d9^h Wenus w odległości 4° od Polluksa, gwiazdy pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Bliźniąt.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

B. Lang — Jerzy Pokrzywnicki 1892—1974.
S. R. Brzostkiewicz — Mercury in the light of contemporary investigations.
A. W. Shpilevsky — A new interpretation of the mysterious radioecho.
Chrohicle: Cosmic ether? — Polarised radiation from galactic nuclei — Discovery of the further organic compounds in space — Cicer cum caule.
Observations.
Astronomical calehdar.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Лянг — Ежи Покшивницки 1892—1974.
С. Р. Вжосткевыич — Меркурий в свете современных исследований.
А. В. Шпилевский — Новая интерпретация тайнственных радиоэх.
Хроника: Космический эфир? — Поляризованное излучение центральных областей галактик — Открытие последующих органических соединений в космическом пространстве — Cicer cum caule.
Наблюдения.
Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

„Obrotowa Mapa Nieba" — wyd. V 1971 r. Podstawowa pomoc dla obserwatorów nieba. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 8,—. Dla członków cena zniżona za 1 egz. zł 20,— plus koszty wysyłki zł 8,—.

„Vademecum Astronomiczne" — wyd. I 1971 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora ilustrowany 37 fotografiami i rysunkami. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

„50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce" — rys. historyczny — wyd. I 1971 r. Cena za 1 egz. zł 6. — plus koszty wysyłki zł 3,— listem poleconym zł 6,—.

„Amatorski teleskop zwierciadlany" — wyd. I 1972 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora pragnącego zbudować własnoręcznie amatorski teleskop. Cena za 1 egz. zł 12,— plus koszty wysyłki zł 6,— listem poleconym.

Odznaki członkowskie — emaliowane dla członków zwyczajnych PTMA a zł 30,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

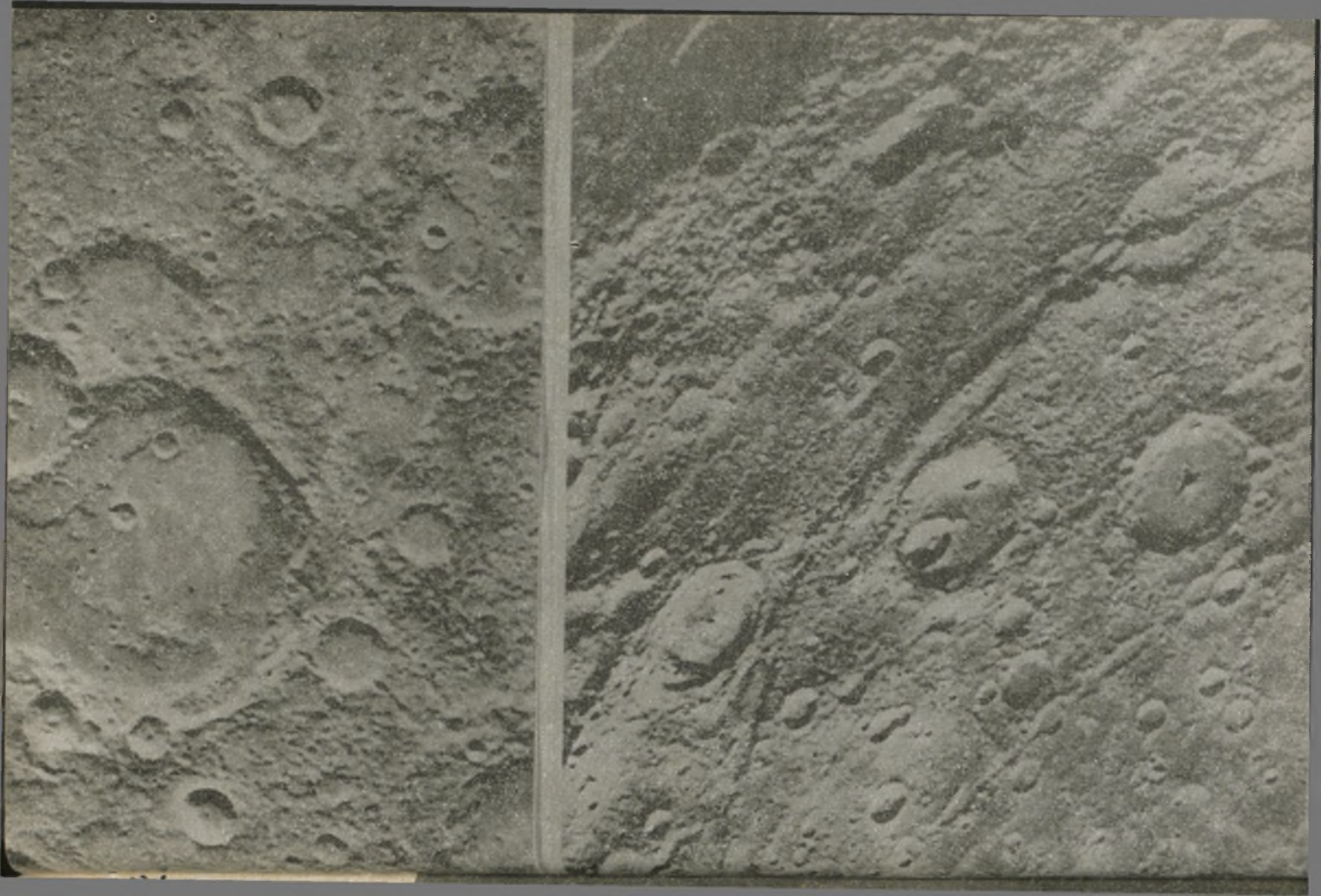
Odznaki członkowskie — srebrzone na brązie dla członków S.K.A. i M.K.A. a zł 20,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Polecamy również archiwalne egz. czasopisma **„Urania"** do nabycia w cenie zł 2,— za egz. do 1964 r. włącznie a w cenie zł 6,— za egz. począwszy od rocznika 1965.

Zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92, r-k bank. PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 z zaznaczeniem na przekazie celu wpłaty.

Trzecia strona okładki: U góry — zdjęcie na 40 minut przed zbliżeniem przedstawia rejon bieguna południowego. Poniżej — zdjęcie z odległości 77 280 km. W lewym górnym rogu podwójny krater o średnicy zewnętrznej 120 km ($\lambda = 33^{\circ}$, $\varphi = -60^{\circ}$), niżej wyraźna skarpa (uwidocznione także na rys. 1 w tekście, str. 104). Na obu zdjęciach północ z lewej strony.

Czwarta strona okładki: U góry zdjęcie z odległości 65 000 km w godzinę po największym zbliżeniu, przedstawia rejon bieguna południowego. U dołu — fragment powierzchni Merkurego bardzo przypominający powierzchnię Księżyca: łatwo rozróżnić twory młodsze od starszych.

Redaktor naczelny: L. Zajdler 02-590 (Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł
Indeks 38151/38001

PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Kraków. Zam. 551/75. 3000. Z-9