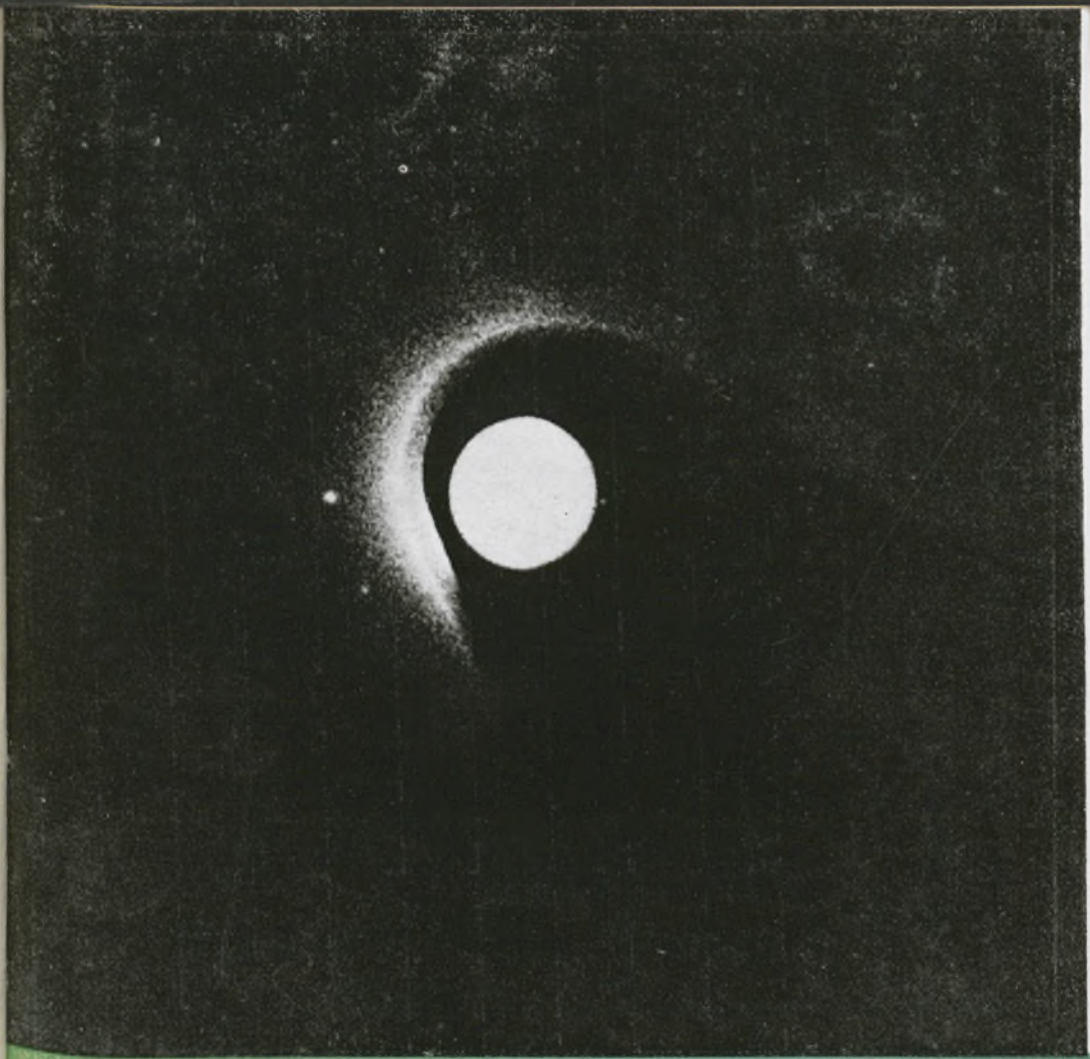


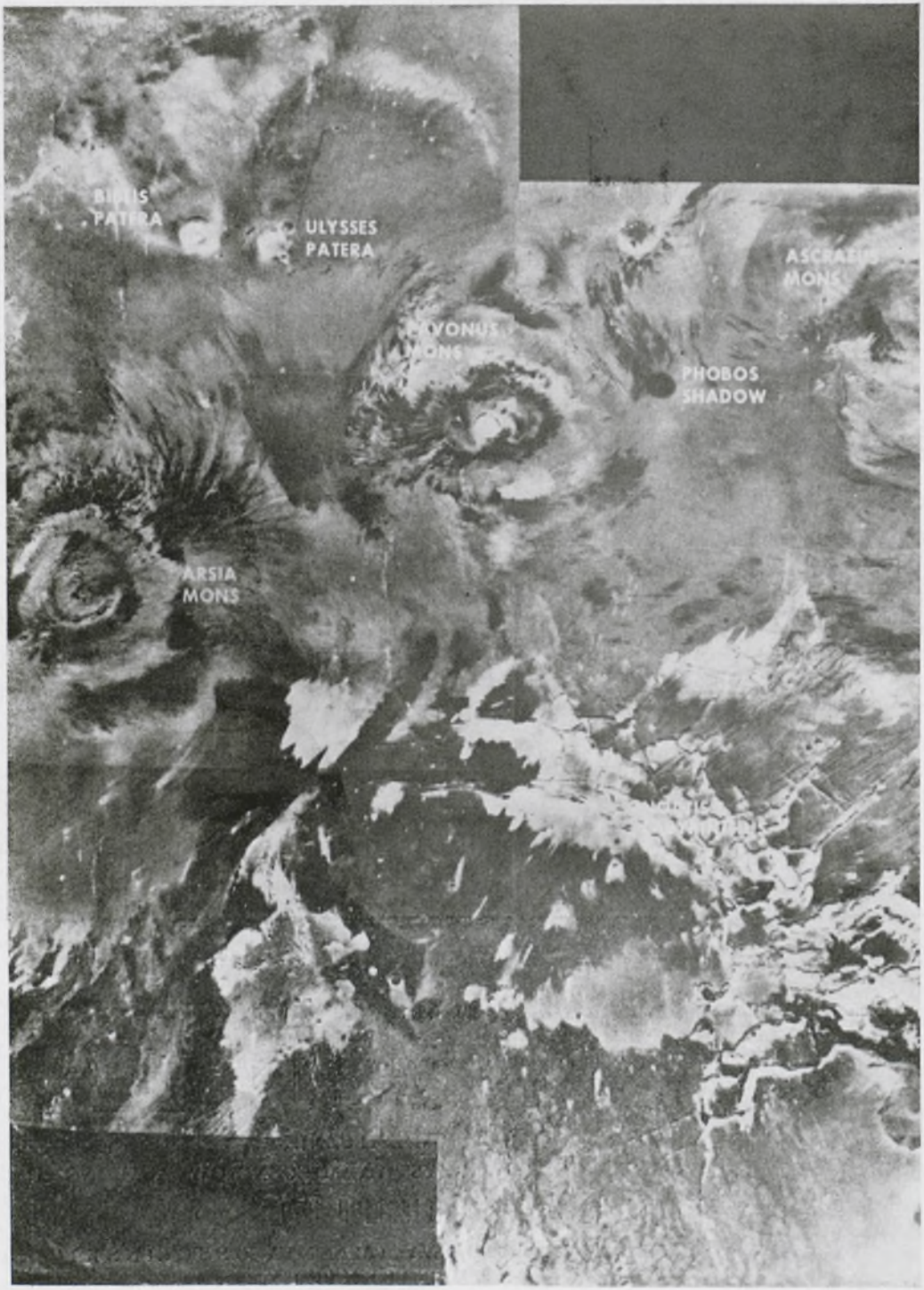
# URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK L SIERPIEŃ 1979 NR 8

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu


ULYSSES
PATERA
PHOBOS
SHADOW
ARSIA
MONS

ISSN — 0042 - 07 - 94

# URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK L SIERPIEŃ 1979 Nr 8

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).

Przed astronomami-amatorami otwiera się nowa perspektywa obserwacji o cennej wartości dla nauki o budowie naszego Układu Planetarnego: obserwacje zakryć gwiazd przez planetoidy. Sprawie tej poświęcony jest artykuł astronoma amerykańskiego P. D. Maleya. Tym spośród naszych obserwatorów, którzy zamierzaliby wziąć w przyszłości w tej akcji czynny udział — na razie kompletując sprzęt i zaprawiając się do obserwacji — przypominamy, że nadchodzące miesiące będą bogate w „zwykłe" zakrycia gwiazd przez Księżyc: w sierpniu — 10, we wrześniu — 12, w październiku wprawdzie tylko 8, ale w listopadzie — aż 24! Zachęcamy również licznych w naszym kraju obserwatorów gwiazd zmiennych.

## SPIS TREŚCI

**Paul D. Maley** — Plan obserwacji zakryć gwiazd przez planetoidy.

**Krzysztof Ziołkowski** — Badania kosmiczne w Polsce (II).

**Honorata Korpikiewicz** — Kratery na Księżycu i Ziemi.

**Kronika:** Wzmianka o supernowej z roku 1054 w rękopisie arabskim — Pozostałość po supernowej z roku 1181 — Alfa i Proksima Centauri — Rozmiary Słońca według współczesnych pomiarów — Wielkość pierścieni Urana. — Komety i asteroidy w pobliżu Ziemi.

**Obserwacje:** Raport III 1979 o radiowym promieniowaniu Słońca — Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca 3/1979 — Aktywność słoneczna a biologia.

**Kronika historyczna:** Leopold Matkiewicz.

**Nowości wydawnicze.**

**Kalendarzyk astronomiczny.**

**Zakrycia gwiazd przez Księżyc**

**Zdjęcia na okładce** stanowią ilustracyjne uzupełnienie opublikowanego w poprzednim numerze artykułu o satelitach Marsa (inne zdjęcia Phobosa i Dejmosa reprodukowaliśmy ostatnio w następujących numerach: 11 z 1975 r., 12 z 1976 r., 7 i 12 z 1977 r., 1 i 4 z 1978 r. oraz 2 z 1979 r.).

**Pierwsza strona okładki** — Zdjęcie Marsa i jego satelitów wykonane 23 października 1973 roku za pomocą 26 calowego refraktora w Obserwatorium Astronomicznym w Waszyngtonie (USA). Przesłonięcie bardzo jasnej tarczy planety specjalnym filtrem umożliwiło zarejestrowanie na kliszy słabych satelitów podczas 40 sekundowej ekspozycji. Phobos (jaśniejszy) znajduje się po zachodniej stronie planety, a Deimos (słabszy) nieco niżej.

**Druga strona okładki** — Fragment powierzchni Marsa sfotografowany przez sondę kosmiczną Viking Orbiter 1, na którym widać cień większego z satelitów Phobosa (u góry z prawej strony — ang. Phobos shadow).

*PAUL D. MALEY — Houston (USA)*

# PLAN OBSERWACJI ZAKRYĆ GWIAZD PRZEZ PLANETOIDY

**Od redakcji:** Pracę pt. „*A plan for intercepting Asteroid Occultation shadows*" nadesłał Autor (Paul D. Maley, 15807 Brookvilla, Houston, Texas 77059, USA) w postaci maszynopisu w języku angielskim wraz z kserograficznymi kopiami trzech rysunków (mapki) których z przyczyn technicznych nie reprodukujemy. Artykuł przeznaczony jest w oryginale głównie dla czytelników — astronomów-amatorów — na terenie Stanów Zjednoczonych, toteż zastosowaliśmy tu (niewielkie zresztą) skróty. Sam temat był już poruszony w artykule M. Zawilskiego „Wykorzystanie obserwacji zjawisk typu zaćmień" (Urania nr 9, wrzesień 1978, str. 270) i zwracamy nań szczególną uwagę naszych obserwatorów. Przy okazji informujemy, że rozważany jest projekt powołania Sekcji Obserwacji Zjawisk Zaćmieniowych, która powinna by zająć się opracowaniem efemeryd zakryć gwiazd przez planetoidy, może przy współpracy z Autorem nin. artykułu.

Obserwacje zakryć gwiazd przez planetoidy — to nowa, interesująca dziedzina zarówno dla astronomów profesjonalnych, jak i dla amatorów. Odkrycie w 1978 r. satelitów planetoid Herculiny i Melpomene świadczy o możliwości istnienia nowej subpopulacji drobnych ciał, okrążających przynajmniej większe spośród planetoid. Sprzęt obserwacyjny do tego celu jest taki sam, jak do obserwacji innych zakryć: magnetofon dla zapisu uwag obserwatora, radioodbiornik sygnałów czasu oraz luneta z aperturą minimum 4 cali (ok. 10 cm).

Pierwszą zapowiedź o możliwym zakryciu można uzyskać już na kilka miesięcy przed terminem, ale dokładną efemerydę otrzymać można dopiero na kilka dni przed aktualnym terminem zjawiska, po prześledzeniu ruchu planetoidy na tle gwiazd, najlepiej po dokonaniu pomiaru współrzędnych na kliszach astrograficznych. Wtedy można wyznaczyć współrzędne przebiegu cienia planetoidy na Ziemi (źródłem światła jest gwiazda) z wymaganą dokładnością rzędu 0″01.

Głównym celem obserwacji tych zakryć jest zebranie danych umożliwiających wyznaczenie poprawnej średnicy planetoidy, określenie jej kształtu, a także ustalenie ewentualnego istnienia jej niewidocznych satelitów (parasatelitów). Dla osiągnięcia celu wymagane jest prowadzenie obserwacji na możliwie dużym obszarze. Nie uzyskamy tego z obserwacji w obserwatoriach profesjonalnych, o stałej lokalizacji, a niewiele jest takich, które dysponują sprzętem przenośnym. Toteż astronomowie zawodowi, posługujący się dziś przeważnie in-

strumentami fotoelektrycznymi, tylko w nielicznych przypadkach biorą udział w tego typu obserwacjach. Jak widać, dziedzina ta jest jakby specjalnie domeną astronomów-amatorów, posługujących się środkami do obserwacji wizualnych.

Rozmieszczenie większości miłośników astronomii w kraju ma charakter na ogół przypadkowy, niekiedy tylko skupieni bywają w miastach. Często nie wiedzą, że w sąsiedztwie inni prowadzą podobne obserwacje. Może się również zdarzyć, że stanowiska swe lokalizują na wspólnej trasie i bezwiednie powtarzają tę samą pracę.

Przedstawiam tu plan organizacji obserwacji, określając stanowiska obserwatorów na z góry ustalonych liniach równoległych do trasy cienia planetoidy, we wzajemnych odległościach ok. 33 km (20 mil). Na każdej z tych linii powinien znajdować się jeden lub dwóch obserwatorów; jeśli dwóch — to w odległości poniżej 2 km (1 mila) od siebie, a to dlatego, by można było uzyskać potwierdzenie ewentualnych podwójnych zakryć, które zaszłyby w przypadku istnienia satelity planetoidy. Obserwatorzy powinni w takim przypadku działać w porozumieniu ze sobą i ustalić swe stanowiska. Pożądane jest, by obsadzić wszystkie linie cienia (wykreślone przedtem na mapie), a w tych miejscowościach, w których znajdują się ośrodki astronomów profesjonalnych, wskazane jest współdziałanie z astronomami. Jeśli obserwatorów jest dostatecznie wielu, należałoby ich rozmieścić na obszarach pomiędzy liniami (np. w odległości połowy, 1/4 lub 3/4 odstępu między liniami), by zagęścić rozkład. Dobrze by było, gdyby takie otoczenie wybranej linii powierzyć opiece jednego z obserwatorów, który byłby odpowiedzialny za przygotowanie obserwacji.

Autor gotów jest dostarczyć odpowiednie mapy nieba na dwa miesiące przed terminem zakrycia, co umożliwi obserwatorowi przygotowanie się. Jedna z map — to wycinek z „Norton's Star Atlas" o małej skali, która umożliwia zapoznanie się z odpowiednim obszarem nieba. Druga — to mapa z atlasu SAO (Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalogue), zawierająca już gwiazdy poniżej 7 wielkości. Trzecia mapa — to mapa geograficzna, na której zaznaczony jest rozkład linii przebiegu cienia planetoidy. Dokładność tej mapy jest niewielka, współrzędne określić z niej można zaledwie do ok. 4 km (2 mile). Dokładniejsze znajdziemy na mapach o większej skali. Stanowisko obserwatora powinno być wyznaczone w odniesieniu np. do skrzyżowania dróg, jako dość dokładnie wyznaczonych na mapach, przy czym należy posługiwać się przy-

miarami wstęgowymi (taśma 20-metrowa), użycie np. drogomierza samochodowego nie zapewnia wymaganej dokładności.

Orbity planetoid nie są dokładnie znane i czasem możliwe jest pomylenie planetoidy ze słabą gwiazdą w polu widzenia teleskopu. Zakryciu ulegają zazwyczaj gwiazdy słabe, o wielkości 8 do 10 mag. Ponieważ wielu astronomów-amatorów nie ma wprawy (o ile nie obserwują systematycznie gwiazd zmiennych) w odszukaniu słabych obiektów gwiazdowych, powstaje koncepcja dwóch stanowisk. Doświadczony obserwator R będzie pracował z niedoświadczonym S. R ustawi teleskop obserwatora S na właściwe pole na niebie, po czym zajmie stanowisko przy swoim instrumencie. Pole widzenia dla rejestrowania zakryć powinno wynosić około jednego stopnia.

Przygotowując się do obserwacji należy za wczasu obliczyć wysokość gwiazdy nad lokalnym horyzontem, by uniknąć przy obserwacji takich przeszkód jak góry lub drzewa przysłaniające pole obserwacji. Inaczej należy przenieść stanowisko.

Gdy mająca ulec zakryciu gwiazda została odnaleziona, rozpoczyna się właściwa obserwacja. Od chwili poprzedzającej przewidziany moment centralnego zakrycie o 5 minut obserwator czuwa przy lunecie. Przedtem należy upewnić się, że magnetofon i radioodbiornik działają sprawnie. Zdarza się, że lepszy odbiór uzyskuje się przez podniesienie odbiornika o kilka metrów nad ziemię, niekiedy sąsiedztwo przewodów wysokiego napięcia powoduje problemy z radioodbiornikiem. Wskazane jest, by obserwator znajdował się na miejscu na 2 godziny wcześniej, sprawdzając działanie instalacji, dobierając odpowiednie usytuowanie mikrofonu magnetofonowego, jak również dla optymalnego ustawienia się przy lunecie.

Na 15 minut przed zakryciem obserwator powinien odnotować następujące szczegóły:

1. Nazwisko obserwatora i wszystkich osób na stanowisku.
2. Typ instrumentu, rodzaj montażu, ewent. mechanizm zegarowy.
3. Jaki użyto okular.
4. Dane i numer linii cienia.
5. Ewentualne uwagi o miejscu obserwacji.
6. Warunki obserwacji.

W czasie obserwacji zakrycia obserwator powinien nieprzerwanie komentować przebieg zjawiska. Słowo „nieprzerwanie" należy podkreślić, ponieważ nawet podczas dobrych warunków widzialności przebieg obserwacji może być zakłócony zmiana-

mi atmosferycznymi lub obecnością parasatelitów! Takie zmiany jasności gwiazd mogą trwać od ułamka do 20—30 sekund. Gwiazda powinna wydawać się niezmienną. Jeśli planetoida jest w polu widzenia, obserwator powinien ją ignorować i skoncentrować swoją uwagę wyłącznie na gwieździe. Może się czasem wydawać, że następuje złączenie się obu ciał, albo że gwiazda „mruga". Obserwator powinien zwracać uwagę na wszelkie zmiany i komentować do mikrofonu.

W czasie obserwacji należy szczególnie unikać mrużenia oczu lub tarcia ich. Jeśli to jednak nastąpi, powinno to być odnotowane na taśmie. Jeśli teleskop zostanie potrącony lub gwiazda ucieknie z pola widzenia (co wymaga poprawienia pozycji), trzeba to również zasygnalizować. Częstym zagrożeniem są zakłócenia od zbliżających się pojazdów. Obserwator powinien zadbać o zminimalizowanie takich przeszkód podczas ustawiania teleskopu.

Szczególnie ważne są dostrzeżenia zmian jasności gwiazdy w okresie oczekiwania na zakrycie, ponieważ pozwalają na określenie granic przejścia planetoidy wzgl. jego satelity. Pojedynczy obserwator może wprawdzie otrzymać dowód na istnienie ciała towarzyszącego na wokółplanetoidalnej orbicie, jednak zamierzeniem naszym jest zebranie takich dowodów ze skompletowania materiałów dwóch lub więcej obserwatorów.

Obserwator powinien szybko reagować na wszelkie zmiany wyglądu gwiazdy, wyraźnie wymawiając słowa „znikać", „przygasać", „ponowne ukazanie się" itp. i dokładnie je przekazywać przez mikrofon.

Dla celów szkoleniowych dobrze jest skonstruować aparaturę symulującą przebieg zakrycia. Można do tego celu użyć dwóch rzutników przezroczy, z których jeden zawiera fotografię pola gwiazd, drugi — „sztuczną planetoidę" (folia aluminiowa z otworkiem dokonanym np. igłą). Odpowiednie rzutowanie na ekran obrazów z obu rzutników pozwoli potencjalnym kandydatom na obserwatorów zobaczyć, czego należy się spodziewać podczas zakrycia. Instruktor utrzymuje kontrolę zmian jasności gwiazdy, od całkowitego zniknięcia do drgań, powodując m. in. zmiany szybkie lub stopniowe. Stosowałem tę metodę z dużym powodzeniem w Houston przy treningu niedoświadczonych obserwatorów zakryć brzegowych gwiazd przez Księżyc.

Obserwacje zakryć gwiazd przez planetoidy są szczególną gałęzią astronomii teleskopowej, która wymaga przygotowaw-

czego treningu, podobnie jaki jest niezbędny przy szkoleniu obserwatorów gwiazd zmiennych, a to dlatego by zaznajomić obserwatora z ocenianiem jasności gwiazd. Najlepsze jednak przygotowanie do wykrywania charakterystycznych fluktuacji jasności daje uprzednie doświadczenie w obserwacjach całkowitych i stykowych (brzegowych) zakryć przez Księżyc. Te ostatnie występują gdy zakrycie zachodzi po stycznej do północnego lub południowego brzegu tarczy Księżyca; gwiazda wtedy może znikać i powtórnie pojawiać się na skutek nierówności brzegu Księżyca (góry i doliny). W czasie takich zakryć występują jakby migotania gwiazdy, zmiany następujące bardzo szybko.

Dodatkowe informacje o sztuce obserwowania zakryć można uzyskać pisząc do International Occultation Timing Association, P.O. Box 596, Tinley Park, Illinois 60477. Natomiast pytania dotyczące przedstawionego planu należy kierować pod adresem autora *.

*Tłum. Jolanta Żarnowska*

* W przeciwieństwie do zaćmień Słońca a zwłaszcza Księżyca, w których to przypadkach zjawisko może być obserwowane na wielkim obszarze, zakrycia gwiazd przez planetoidy występują w wąskim pasie i trwają zaledwie sekundy. Obrazowo — choć niezupełnie ściśle — można powiedzieć, że obszar widoczności i czas trwania tego zjawiska są tyle razy mniejsze od obszaru i czasu trwania zakrycia gwiazd przez Księżyc, ile razy średnica planetoidy jest mniejsza od średnicy tarczy Księżyca. O powodzeniu obserwacji decyduje więc właściwe usytuowanie się obserwatora na Ziemi. Z publikowanych w Uranii efemeryd zakryć gwiazd przez Księżyc widać już, że nie wszystkie są obserwowalne na terenie całego kraju.

Sporządzenie nawet przybliżonych efemeryd ze wskazaniem obszaru widzialności przerasta możliwości przeciętnego miłośnika astronomii, toteż ich przygotowanie powierzyć należy „specjalistom" z projektowanej Sekcji, o której mowa we wstępie do powyższego artykułu.

Załączona do maszynopisu Autora mapa obejmuje obszar kilku stanów USA (Teksas, Oklahoma, Arkansas, Louisiana), porównywalny z obszarem Polski. Jest on podzielony równoleżnikowymi liniami na 30 stref (numerowanych).

Dokładnie obszaru widzialności danego zakrycia przewidzieć się za wczasu nie da, a to głównie dlatego, że na ogół brak definitywnych elementów orbit planetoid. Toteż obserwatorów należy rozlokować w kilku zaznaczonych na mapie (na stałe) strefach — jak to wskazuje Autor artykułu. Ponieważ rzeczywisty pas widzialności zakrycia jest wąski — może się zdarzyć, że nie wszędzie zakrycie będzie widoczne.

Artykuł P. D. Maleya publikujemy w nadziei, że zmobilizuje on „potencjalnych obserwatorów" do przygotowania się do obserwacji według wytycznych programu, w szczególności do przeprowadzania treningu. Dużą pomocą mogą tu być obserwacje „zwykłych" zakryć gwiazd przez Księżyc oraz obserwacje zjawisk w układzie satelitów Jowisza.

Nazwisko P. D. Maleya było już raz wymienione w Uranii (notatka S. R. Brzostkiewicza w Kronice pt. „Czyżby zaobserwowano satelitę planetoidy Hebe?" — nr 9/1978, str. 273). Dostrzegł on krótkotrwałe przygaśnięcie gwiazdy gamma Ceti w dniu 5 marca 1976 r. w czasie odpowiadającym zakryciu tej gwiazdy przez Hebe, ale o 900 km na północ od pasa widzialności zjawiska, obserwowanego w Meksyku.

*LUDWIK ZAJDLER*

*KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa*

## BADANIA KOSMICZNE W POLSCE (II)

Działem badań kosmicznych o największym znaczeniu gospodarczym jest niewątpliwie tzw. **teledetekcja** czyli wykorzystywanie sztucznych satelitów Ziemi jako platform, z których dokonuje się obserwacji różnych zjawisk na powierzchni Ziemi, zarówno naturalnych i jak i wywołanych działalnością ludzką. Można tu wymienić dla przykładu badania wzrostu zbóż i prognozy plonów, badania pokrywy roślinnej kraju, rozchodzenia się zanieczyszczeń w powietrzu i wodzie, zasobów biologicznych morza, struktur geologicznych nie dających się wyróżnić przez obserwacje z Ziemi lub z samolotu itp.

Prace dotyczące teledetekcji rozpoczęły się w Polsce na szerszą skalę dopiero w 1976 roku z chwilą utworzenia Ośrodka Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych w Instytucie Geodezji i Kartografii. Wśród dotychczas uzyskanych rezultatów do najważniejszych należy zaliczyć eksperymenty TELEFOTO-77 i TELEFOTO-78, które polegały na wykonaniu w latach 1977 i 1978 nad obszarami testowymi w okolicach Środy Śląskiej i Mosiny zdjęć i pomiarów z radzieckiego samolotu-laboratorium An-30 oraz wspomagających pomiarów naziemnych. Wynikiem tych eksperymentów są wielospektralne zdjęcia lotnicze z różnych wysokości, obrazy skanerowe i aerospektrofotometryczne, które są przetwarzane do postaci map tematycznych dla potrzeb rolnictwa, geologii, hydrologii i innych dziedzin gospodarki narodowej.

Z zastosowaniem techniki lotniczej wykonano również wiele innych prac stanowiących jak gdyby wstęp do teledetekcji satelitarnej. Przykładem może być mapa termicznych warunków podłoża południowej części Warszawy opracowana na podstawie lotniczych obrazów termalnych, a także analiza struktury upraw i zasiewów przeprowadzona w oparciu o zdjęcia lotnicze wykonane w podczerwieni.

Ostatnio rozpoczęto w Polsce również prace instrumentalne dla potrzeb teledetekcji. Skonstruowany został np. model laboratoryjny spektrometru do uzyskiwania wielobarwnych obrazów lądów i mórz. Polska uczestniczy ponadto w przygotowywaniu aparatury do tworzonego w ramach programu INTERKOSMOS systemu automatycznego zbierania z rozrzuconych po całym globie platform pomiarowych odpowiedniej informacji i automatycznego jej przekazywania przez satelitę do centrum danych.

W zakresie **meteorologii kosmicznej** możliwość bezpośredniego odbierania telewizyjnego obrazu chmur z satelitów meteorologicznych powstała w Polsce już w 1967 roku. Wtedy jednak można było rozróżniać na odpowiednich zdjęciach elementy o rozmiarach rzędu kilku kilometrów. Ostatnio wprowadzony system pozwala rozróżniać szczegóły o rozmiarach rzędu kilometra. Obecnie trwają prace nad uruchomieniem odbioru obrazów w niewidzialnej podczerwonej części widma. Umożliwi to zbieranie informacji o rozkładzie temperatur w różnych warstwach atmosfery, co należy do najważniejszych elementów przy prognozowaniu pogody. Dla umożliwienia w pełni zautomatyzowanego opracowywania danych buduje się aparaturę do odbioru sygnałów z satelitów meteorologicznych w postaci cyfrowej.

Wśród innych wyników odnotować warto opracowanie oryginalnej metody przewidywania występowania zjawisk burzowych i rodzajów opadów, a także opracowywanie prognoz wystąpienia opadów na podstawie chmurowych zdjęć telewizyjnych odbieranych z satelitów meteorologicznych.

Intensywny udział Polski w pracach związanych z **łącznością kosmiczną** datuje się od roku 1971 kiedy to państwa socjalistyczne powołały do życia Międzynarodową Organizację Łączności Satelitarnej INTERSPUTNIK. We wrześniu 1974 roku uruchomiono w Psarach w Górach Świętokrzyskich stację łączności satelitarnej, która początkowo pozwalała na transmisję programów telewizyjnych i radiofonicznych w ramach Interwizji, a obecnie może również być wykorzystywana do realizacji międzynarodowych połączeń telefonicznych i telegraficznych. Łączność ta odbywa się za pośrednictwem radzieckich satelitów typu Mołnia.

W ramach programu INTERKOSMOS Polska uczestniczy we wspólnie prowadzonych pracach, które dotyczą między innymi poznania warunków propagacji fal elektromagnetycznych i budowy urządzeń łączności satelitarnej w zakresie czę-

stotliwości od 10 do 30 GHz, podwyższenia efektywności wykorzystania systemów satelitarnych w telekomunikacji dalekosiężnej, badań nad optymalizacją techniczno-ekonomiczną różnych systemów łączności, elektromagnetycznej zgodności systemów satelitarnych i ziemskich oraz tzw. radiodyfuzji satelitarnej (odbiór programów radiowych i telewizyjnych nadawanych z geostacjonarnego satelity bezpośrednio przez użytkowników czyli bez pośrednictwa stacji przekaźnikowych). W tej ostatniej dziedzinie prowadzi się obecnie prace konstrukcyjne nad modelem użytkowym urządzenia naziemnego do bezpośredniego odbioru sygnałów telewizyjnych nadawanych z satelity i rozprowadzaniem go za pomocą kabli w instalacji anteny zbiorowej do grupy odbiorców zamieszkałych np. w dużym bloku mieszkalnym lub na terenie osiedla.

W dziedzinie **biologii i medycyny kosmicznej** rozwijane są w Polsce prace dotyczące głównie następujących zagadnień:

— Wpływ nieważkości na organizm w realnych lotach kosmicznych i modelowych eksperymentach na Ziemi. W tym zakresie przeprowadzono badania dla wyjaśnienia charakteru oraz mechanizmów zaburzeń w układzie mięśniowym i kostnym oraz w korze nadnerczy występujących podczas nieważkości.

— Wpływ na organizm środowiska gazowego oraz termicznego odpowiadających warunkom lotu kosmicznego. Wykonane badania dotyczyły oceny zdolności do pracy fizycznej i umysłowej w warunkach niedotlenienia i podwyższonej zawartości dwutlenku węgla w powietrzu oraz zachowania się mechanizmów termoregulacji w wysokich temperaturach otoczenia.

— Biologiczna rola grawitacji. Prowadzone są badania tolerancji przyspieszeń w zależności od czynników konstytucjonalnych oraz zdrowotnych, mające na celu ustalenie kryteriów selekcji do lotów kosmicznych.

— Badania reakcji narządów równowagi człowieka w zastosowaniu do warunków lotu kosmicznego. Mają one na celu określenie charakteru reakcji człowieka podczas czynnościowych prób narządu przedsionkowego oraz ocenę efektywności preparatów farmakologicznych w zapobieganiu występowania choroby lokomocyjnej.

— Badania rytmów biologicznych organizmu w aspekcie kosmicznym. Dotyczą one określenia zachowania się mechanizmów tolerancji niedotlenienia w zależności od fazy cyklu dobowego oraz reakcji układu dokrewnego i przemiany węglowodanowej.

— Zagadnienia psychologiczne w lotach kosmicznych.

Opracowano metodykę badań psychologicznych przeznaczonych do selekcji kosmonautów oraz dzienniczek pokładowy do oceny stanu psychofizjologicznego kosmonauty w warunkach lotu kosmicznego. Rozpoczęto opracowywanie specjalnej elektronicznej aparatury do badań psychologicznych na statkach kosmicznych.

— Wpływ promieniowania jonizującego na organizm. Zbadano skutki somatyczne i następstwa genetyczne ciągłej ekspozycji na promieniowanie gamma. Dawki promieniowania oraz moce dawek były charakterystyczne dla przestrzeni kosmicznej. Oceniana jest również zdolność do wysiłku fizycznego po napromieniowaniu.

— zastosowanie chemicznych radioprotektorów przy porażeniach radiacyjnych. Badania dotyczą efektywności środków farmakologicznych w zapobieganiu oraz leczeniu choroby popromiennej oraz ich skuteczności przy jednoczesnym działaniu fizycznych czynników lotu kosmicznego.

Warto podkreślić, że tematy prowadzonych badań, będąc ściśle powiązanymi z problematyką kosmiczną, znajdują jednocześnie szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach medycyny, a w szczególności w medycynie lotniczej, medycynie pracy, medycynie sportowej, radiobiologii oraz w psychologii.

Najbardziej spektakularnym i obejmującym różne kierunki przedsięwzięciem w dziedzinie badań kosmicznych w Polsce był **lot pierwszego polskiego kosmonauty** na przełomie czerwca i lipca 1978 roku, podczas którego zrealizowano 11 eksperymentów naukowych. Pięć eksperymentów było przygotowanych wyłącznie przez stronę polską, a czterech dalszych naukowcy polscy byli współautorami.

Jednym z najciekawszych, a jednocześnie pierwszym polskim eksperymentem w zakresie **technologii materiałowej w kosmosie,** był eksperyment SYRENA. Głównym jego celem było zbadanie wpływu nieważkości na procesy krystalizacji trójskładnikowych półprzewodników z fazy ciekłej i gazowej. Szczególnie interesujący był wpływ braku grawitacji na takie cechy otrzymanych półprzewodników jak jednorodność kryształów, doskonałość struktury krystalograficznej, wpływ ciśnienia par własnych materiału na proces wzrostu, wpływ szybkości krystalizacji na jakość otrzymanego materiału.

Cztery następne spośród przygotowanych w Polsce eksperymentów dotyczyły **medycyny kosmicznej.** W eksperymencie SMAK zbadano za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanej aparatury elektronicznej stopień odczucia smaku w sta-

nie nieważkości i stwierdzono spadek wrażliwości receptorów smakowych oraz zaobserwowano wydłużenie czasu odruchu żołądkowo-językowego. Dynamiczna kontrola czynności układu krążenia w warunkach obciążenia wysiłkowego była przedmiotem eksperymentu KARDIOLIDER. Opracowany do tego celu przyrząd umożliwił podczas treningu w czasie lotu kosmicznego ustalenie częstotliwości skurczów serca na określonym poziomie poprzez odpowiednie regulowanie obciążenia fizycznego. Uzyskane wyniki stanowić będą podstawę do opracowania metodyki oraz aparatury do prowadzenia programowanego treningu w oparciu o kryteria odpowiedzi układu krążenia. Eksperyment ZDROWIE był próbą oceny wydolności fizycznej kosmonauty, opartej na zasadzie określenia wielkości wykonanej pracy w warunkach ustalonego stanu czynnościowego organizmu regulowanego na zasadzie ujemnego sprzężenia zwrotnego pomiędzy czynnością serca, a urządzeniem obciążającym. I wreszcie eksperyment RELAKS poświęcono badaniu efektywności programu rozrywkowego kosmonautów w warunkach lotu kosmicznego.

Eksperymenty przygotowane wspólnie z naukowcami ZSRR i NRD dotyczyły badań **zjawisk na powierzchni Ziemi i w atmosferze.** W eksperymencie ZIEMIA wykonano zdjęcia powierzchni Ziemi za pomocą wielospektralnej kamery MKF-6m. Łącznie z wynikami jednocześnie przeprowadzonego eksperymentu TELEFOTO-78, o którym była mowa wyżej, zebrano bogaty materiał teledetekcyjny, który jest obecnie przetwarzany do postaci map tematycznych dla potrzeb gospodarki narodowej. Celem eksperymentu ZORZA były obserwacje zórz polarnych z pokładu statku kosmicznego. Pozostałe eksperymenty (TEST, CIEPŁO, CZAJKA, TLEN) dotyczyły zagadnień medycznych.

Tyle o przeszłości i obecnym stanie badań kosmicznych w Polsce. Przegląd ten nie byłby jednak kompletny gdyby nie wspomnieć chociaż o zamierzeniach na najbliższą przyszłość. O niektórych była już mowa, jak np. o eksperymencie DIDEX dotyczącym badań pola grawitacyjnego Ziemi (na zakończenie pierwszej części w poprzednim numerze *Uranii*) czy też o pracach związanych z radiodyfuzją satelitarną, o których była mowa wyżej. Zaawansowane są ponadto prace nad przygotowaniem w ramach programu INTERKOSMOS kilku nowych eksperymentów kosmicznych jak np. POLRAD, którego celem będzie pomiar polaryzacji promieniowania radiowego Słońca, Ziemi i planet na falach hekto- i kilometrowych, TELE-

GWIAZDA, który polega na opracowaniu systemu orientacji położenia satelity na podstawie widzianego przez kamerę obrazu gwiazd, czy też RELIKT, w ramach którego polscy konstruktorzy uczestniczą w przygotowaniu aparatury do pomiaru promieniowania reliktowego Wszechświata z pokładu satelity. Pomyślne przeprowadzenie podczas lotu pierwszego polskiego kosmonauty eksperymentu technologicznego SYRENA pokazało możliwości i potrzebę rozwoju w Polsce inżynierii materiałowej w Kosmosie. Biorąc pod uwagę utylitarny charakter tych zagadnień plany badań kosmicznych na najbliższą przyszłość nadają im, podobnie jak teledetekcji, odpowiednią rangę.

*HONORATA KORPIKIEWICZ — Poznań*

## KRATERY NA KSIĘŻYCU I ZIEMI
### czyli: czy na Księżyc też spadają meteoryty?

Pytanie postawione w podtytule zaskoczy na pewno Czytelnika, który potraktuje je być może jako spóźniony żart primaaprilisowy. Przecież każdy z nas wie doskonale, że na Księżycu są kratery meteorytowe, i to w znacznie większej ilości niż na Ziemi, ponieważ Księżyc nie posiada atmosfery, która broniłaby go przed tym „kosmicznym bombardowaniem". W związku z odkrywaniem wciąż nowych kraterów na Ziemi stało się oczywiste, że kratery meteorytowe muszą występować także na innych planetach i to w tym większej ilości, im rzadsza jest atmosfera danej planety. Skąd więc wątpliwości i znak zapytania w podtytule? Czyżby jeszcze ktoś nie wierzył w meteorytowe pochodzenie kraterów na Księżycu?

Uspokójmy od razu Czytelnika, że nikt nie wątpi w spadanie meteorytów na powierzchnię Księżyca. Problem jednak w tym, czy rzeczywiście wszystkie kratery księżycowe są pochodzenia meteorytowego, czy też możliwe jest tutaj działanie innych procesów kraterotwórczych, np. wulkanizmu. Przyjrzyjmy się historii odkrywania kraterów.

Pierwszy krater meteorytowy odkryto na... Ziemi. Był to znaleziony w 1891 roku słynny dziś Kanion Diabła w Arizonie, co do którego pochodzenia toczyły się przez wiele lat zacięte spory pomiędzy przedstawicielami różnych dyscyplin nauki. Jak wiadomo, problem rozwiązały stare, indiańskie legendy, według których nad kraterem kiedyś — przed wiekami —

„bóg zstąpił z nieba". Stało się jasne, że dziwne zagłębienie w Stanie Arizona jest kraterem meteorytowym. Znalezienie blisko 30 ton odłamków meteorytów potwierdziło to przypuszczenie.

Kratery na Księżycu były obserwowane od czasu, kiedy udało się je dostrzec przy pomocy teleskopu, a więc od czasów Galileusza. Nie znano jednak ich pochodzenia. Pierwotnie sądzono, za Herschelem, że kratery księżycowe są pochodzenia wulkanicznego. Odmienną hipotezę wysuwał Hooke, przypuszczając, że powstały na skutek wrzenia powierzchni Księżyca w czasie jego powstania.

Hipoteza meteorytowego pochodzenia kraterów na Księżycu pojawiła się w czasie, gdy stwierdzono spadek meteorytów na Ziemię. Był to, jak pamiętamy, rok 1804, a słynny deszcz meteorytowy, który rozwiał wątpliwości uczonych, spadł pod Aigle we Francji. Argumentem na rzecz tej hipotezy było odnalezienie krateru meteorytowego na Ziemi, wspomnianego wyżej Kanionu Diabła w Arizonie.

Ale nie wszyscy badacze Księżyca przyjęli hipotezę o meteorytowym pochodzeniu kraterów. Uczeni podzielili się na dwa obozy: zwolenników meteorytowego oraz wulkanicznego pochodzenia kraterów. Zawzięty spór który wiedli i nadal wiodą selenologowie, selenografowie i astronomowie, tyle że z pewnymi już ustępstwami na rzecz drugiej ze stron, można chyba porównać z odwiecznym problemem filozofii: co jest pierwotne — materia, czy duch? Problem pochodzenia kraterów księżycowych jest dla selenologa problemem równie zasadniczym, co podstawowe zagadnienie filozofii dla ontologa: co jest pierwotne i co przeważa na Księżycu: kratery meteorytowe czy wulkaniczne? Obie bowiem strony dopuszczają możliwość istnienia drugiej formy kraterów, ale w znikomych ilościach. Powyższe przypuszczenie jest zdobyczą ostatnich lat badań; przedstawiciele obudwu grup przekonali się bowiem, że prawda, jak to zwykle bywa w tego typu sporach, leży pośrodku i że na Księżycu występują zarówno struktury wulkaniczne, jak i meteorytowe.

Hipotezy, mówiące o wewnątrzksiężycowym procesie powstawania kraterów i mórz nazywamy *endogennymi*. Wysuwają się tutaj na czoło teorie wulkaniczne. Hipotezy *egzogenne* — to te, które przyjmują istnienie czynników zewnętrznych, pozaksiężycowych, odpowiedzialnych za powstawanie formacji naszego satelity. Takimi czynnikami mają być zderzenia z meteorami i planetoidami.

**Hipoteza egzogenna — meteorytowa**

Powstawanie kraterów meteorytowych na Księżycu różni się znacznie od procesu powstawania kraterów meteorytowych na Ziemi, czy innych planetach posiadających atmosferę.

Ciała meteorowe zderzają się z powierzchnią Księżyca z prędkościami kosmicznymi, tzn. takimi, z jakimi poruszają się w przestrzeni międzyplanetarnej. Nie zachodzi tu wyhamowanie prędkości, jak to jest w atmosferze Ziemi, bo Księżyc praktycznie nie ma atmosfery. Podczas uderzenia meteorytu w powierzchnię Księżyca cała jego masa zamienia się w gorący obłok sprężonego gazu. Rozprężenie powoduje wybuch, w efekcie którego powstaje krater meteorytowy. Wyrzucony w czasie wybuchu materiał tworzy wał wokół krateru, część jego opada z powrotem na dno krateru, niwelując jego powierzchnię. Pewna część materiału z wnętrza krateru zostaje wyrzucona na większe odległości, poza wał krateru. Tak powstają „smugi" rozchodzące się promieniście od środka krateru. Takie smugi można zaobserwować przy wielu księżycowych kraterach, między innymi przy kraterze Kopernik, gdzie występują wyjątkowo wyraźnie.

Rozmiary kraterów księżycowych są większe od kraterów ziemskich. Wprawdzie największy ziemski krater — Zatoka Hudsona — jest większy od największego krateru na Księżycu — Struve (Zatoka Hudsona — 440 km, a Struve 230 km średnicy), ale na Księżycu mamy kilka tysięcy kraterów o średnicy ponad 50 km, a na Ziemi zaledwie jedenaście. Większe rozmiary kraterów księżycowych można łatwo wytłumaczyć dwoma czynnikami: większą siłą wybuchu, spowodowaną brakiem atmosfery, oraz mniejszą siłą grawitacji, która powoduje zwiększony wyrzut materii podczas powstawania krateru.

Wybuchowe kratery meteorytowe mają kształt regularny, kolisty. Są to tzw. *kratery pierwotne*. Podczas tworzenia się krateru wybuchowego część gruntu zostaje wyrzucona na duże wysokości. Większe odłamki spadając pod działaniem siły ciężkości i uderzając w grunt powodują powstanie kraterów uderzeniowych, zwanych *kraterami wtórnymi*. Ich kształty są mniej regularne niż kraterów pierwotnych, a rozmiary porównywalne z rozmiarami spadających brył. Kratery wtórne mogą tworzyć zgrupowania lub ciągi złożone z kilku lub kilkunastu, a rzadziej kilkudziesięciu kraterów. Wiele kraterów księżycowych posiada centralne wzniesienia — tzw. *centralne górki*,

których pochodzenie nie jest jeszcze znane. Podobne górki występują czasami w kraterach na Ziemi, ale w kraterach, których meteorytowe pochodzenie nie zostało jeszcze w pełni udowodnione. Kratery księżycowe ulegają zmianom na skutek ciągłego bombardowania przez mikrometeoryty; zmiany te jednak są niewielkie. Przypuszcza się także, że na skutek istnienia naprężeń w ścianach szczególnie stromych kraterów mogą występować obrywy skalne. Ogólnie jednak należy stwierdzić, że ewolucja form kraterów księżycowych jest nieznaczna w porównaniu do niwelacji kraterów ziemskich, spowodowanej erozją, tak że ich czas życia jest znacznie dłuższy niż ziemskich, rzędu milionów lat. Praktycznie rzecz biorąc, krater księżycowy może zniszczyć tylko upadek meteorytu, który spowoduje powstanie nowego krateru. Często spotykane na Księżycu formy kraterów wielokrotnych (jeden krater wewnątrz drugiego lub wał jednego krateru zachodzący na drugi) świadczy o kolejności powstawania kraterów — oczywiście młodszy jest krater wewnętrzny, lub ten, którego wał jest w pełni zachowany.

Proces powstawania mórz miał być podobny do procesu tworzenia się kraterów, a różnić się może jedynie skalą. Na Księżyc spadał nie meteoryt, lecz planetoida, a wnętrze ogromnego krateru wypełniło się lawą, która rozpłynęła się równomiernie po dnie „morza". Góry łańcuchowe, otaczające morza, mają być fragmentami wałów kraterowych, powstałych w momencie wybuchu. Część materii została wyrzucona poza łańcuchy *kordylier*, jak nazywamy góry otaczające morza, tworząc tam grupy i ciągi wtórnych kraterów uderzeniowych.

Hipoteza meteorytowa tłumaczy kształty i rozmiary kraterów, ich ilość większą niż na Ziemi, a także fakt, że ich ilość wzrasta wraz ze zmniejszaniem się średnicy krateru. Zwolennicy hipotez egzogennych dopuszczają ponadto istnienie na Księżycu kraterów wulkanicznych, twierdząc że upadek masywnego meteorytu może wzbudzić działalność wulkaniczną. Rzeczywiście, w wielu kraterach o typowo meteorytowych kształtach zaobserwowano wydobywające się gazy, co świadczy na rzecz powyższego przypuszczenia.

A więc kratery księżycowe są pochodzenia meteorytowego, a działalność wulkaniczna jest działalnością wtórną? Hipoteza ta wydaje się być uzasadniona, ale tu zgłaszają swój protest selenolodzy z drugiego obozu.

**Hipoteza endogenna — wulkaniczna**

Hipotezy wewnątrzksiężycowego pochodzenia kraterów są (z nielicznymi wyjątkami) hipotezami wulkanicznymi. Obu nazw będziemy tutaj używać jako synonimy.

Podczas gdy hipoteza meteorytowa dopuszcza zaledwie możliwość wzbudzenia działalności wulkanicznej pod wpływem uderzenia meteorytu — hipoteza wulkaniczna podtrzymuje tezę, że kratery meteorytowe występują na Księżycu w niewielkiej ilości. Kratery księżycowe mają być w zdecydowanej większości kraterami wulkanicznymi. Właściwymi kraterami są, według tej hipotezy, wspomniane górki centralne, a wały krateru powstały na skutek silnego, jednorazowego wyrzutu materii z wnętrza wulkanu. Dna kraterów zostały zniwelowane spływającymi strumieniami lawy. Smugi radialne kraterów powstają, podobnie jak w hipotezie meteorytowej w efekcie wyrzutu materii z wnętrza krateru, a uderzeniowe kratery wtórne są śladem po upadkach dużych bomb wulkanicznych. Na rzecz hipotezy wulkanicznej świadczy występowanie licznych szczelin w pobliżu kraterów, a także gromadzenie się ich w grupy lub ciągi, podobnie jak to się dzieje w obszarach aktywności wulkanicznej na Ziemi.

Morza uważane są za depresję o pochodzeniu wulkaniczno-tektonicznym z otaczającymi je tektonicznymi formacjami górskimi — kordylierami.

Zarówno hipotezy endo- jak i egzogenne są rozwijane równolegle. Obydwie zakładają możliwość istnienia na Księżycu zarówno kraterów meteorytowych, jak i wulkanicznych, różnice zdań polegają jedynie na proporcjach, w jakich mają występować te obiekty. W okresie przed lotami księżycowymi królowała hipoteza meteorytowa, teraz jednak wydaje się, że form wulkanicznych na Księżycu może być znacznie więcej, niż sądzono pierwotnie. *Experimentum crucis* byłoby tutaj stwierdzenie, czy centralne górki mogą występować w kraterach meteorytowych, w tej chwili bowiem ich obecność uważa się raczej za argument na rzecz wulkanicznego pochodzenia krateru. Jak wspominaliśmy, kilkanaście ziemskich kraterów posiada centralne górki, ich meteorytowe pochodzenie nie zostało jednak w pełni dowiedzione.

Reasumując to, co powiedzieliśmy dotychczas, podkreślmy różnice pomiędzy ziemskimi i księżycowymi kraterami (o powstawaniu kraterów na Ziemi pisaliśmy w Uranii 4/76):

1) Kratery wybuchowe. Na Księżycu spadające

13
7
8
5
6
3
8
14
7

meteoryty tworzą kratery wybuchowe. Na Ziemi, ponieważ występuje hamowanie meteorytu w atmosferze, kraterów wybuchowych jest mało.

2) Kratery uderzeniowe. Na Księżycu kratery uderzeniowe — to kratery wtórne. Na Ziemi występują często jako formy pierwotne i powstają podczas zderzenia z Ziemią meteorytu biegnącego z prędkością mniejszą od 0,5 km/sek.

3) Zmiana kształtu kraterów. Na Ziemi spadki mikrometeorytów nie są tak szkodliwe dla struktury krateru, jak na Księżycu (hamowanie w atmosferze), bardzo silnie występuje natomiast erozja, powodująca szybkie zacieranie się konturów i znikanie kraterów z powierzchni Ziemi. Kratery księżycowe, o ile nie zostaną zbombardowane jakimś nowym meteorytem, mogą trwać miliony lat.

4) Kratery wielokrotne. Na Księżycu występuje wiele kraterów znajdujących się jedne wewnątrz drugich. Jest to efekt częstego spadania w to samo miejsce kolejnych meteorytów. Na Ziemi prawdopodobieństwo takiego spadku jest bardzo małe (atmosfera) i nie obserwuje się kraterów wielokrotnych, występuje jednak wiele grup kraterów, powstałych na skutek wybuchów meteorytu w atmosferze, czego nie ma na Księżycu.

Liczba kraterów Księżycowych szacowana jest na kilkadziesiąt tysięcy. Ziemia, która jest bardziej pod tym względem uboga, może się poszczycić tylko liczbą (230 (+1 Frombork) kraterów, podanych w najnowszym katalogu J. Classena (1976 r.). Nie jesteśmy w stanie przedstawić czytelnikowi wszystkich kraterów Ziemi, nie byłoby to zresztą celowe. Warto jednak spojrzeć na mapy rozmieszczeń kraterów na powierzchni Ziemi. Mapy zostały zostały wykonane przez autorkę na podstawie Katalogu Classena. Kratery oznaczono kropką. Dla kraterów o średnicy większej od 100 km zaznaczono ich rzeczywiste rozmiary. Znakiem ⊙ oznaczono grupy kraterów, liczba oznacza ilość kraterów w grupie.

Czy nasza stara Ziemia nie przypomina nam trochę Księżyca?

---

## KRONIKA

### Wzmianka o supernowej z roku 1054 w rękopisie arabskim

Pierwsze wiadomości o supernowej z roku 1054 pochodzą z kronik chińskich i japońskich. Dostrzegli ją także Indianie północno-amerykańscy, o czym świadczy istniejące w jednej z jaskiń arizońskich ma-

lowidło z tego okresu. Ostatnio zaś znaleziono dowody na to, iż była ona obserwowana również przez uczonych Bliskiego Wschodu. Mówi o tym rękopis z roku 1242, będący czymś w rodzaju słownika biograficznego znanych w owym czasie lekarzy arabskich. Jest wśród nich też biografia Ibn Butlana z Bagdadu, który żył w okresie pojawienia się supernowej w gwiazdozbiorze Byka i — o czym dowiadujemy się z rękopisu — na własne oczy obserwował to wspaniałe zjawisko przyrody. A ponieważ wierzył, że istnieje ścisły związek między zjawiskami na niebie a wydarzeniami na Ziemi, przeto w supernowej widział zwiastuna głodu i epidemii, akurat w latach 1054—1055 zbierających swe „żniwo" w dolinie Nilu.

Tak więc średniowieczny rękopis arabski rozwiał od lat nurtujące uczonych wątpliwości. Niełatwo bowiem przychodziło pogodzić się z myślą, by to okazałe zjawisko przyrody — jakim przecież była supernowa z roku 1054 — mogła ujść uwagi astronomów Bliskiego Wschodu. Dlaczego jednak nic o tym nie mówą kroniki średniowiecznej Europy, Czyżby europejscy kronikarze — jak niektórzy sądzą — faktycznie wzdragali się pisać o czymś, co według ówczesnych pojęć sprzeczne było z arystotelesowską koncepcją o doskonałości i niezmienności sfery niebieskiej? Jak wobec tego wytłumaczyć znajdujące się w kronikach z tamtych czasów wzmianki o obserwacji komet, które zgodnie z tym fałszywym poglądem Arystotelesa też należałoby chyba zaliczać do tego rodzaju zjawisk? A może — jak dla odmiany przypuszczają inni — supernowej z roku 1054 nie można było obserwować w Europie z powodu nieodpowiednich warunków atmosferycznych? Ale i to wyjaśnienie nie bardzo trafia do przekonania, ponieważ trudno sobie wprost wyobrazić, by niebo nad naszym kontynentem przez wiele miesięcy było zakryte chmurami. W każdym razie o takim fenomenie meteorologicznym szeroko powinni rozpisywać się ówcześni kronikarze.

Pod uwagę trzeba zatem brać i taką ewentualność, że europejski rękopis z wiadomością o supernowej z roku 1054 dopiero czeka na swego odkrywcę!

Wg *Nature*, 1978, vol. 273, 728.

*S. R. BRZOSTKIEWICZ*

**Pozostałość po supernowej z roku 1181**

Astronomowie od dawna podejrzewali, że położone w gwiazdozbiorze Kasjopei radioźródło 3C58 stanowi pozostałość po supernowej, która wybuchła w naszej Galaktyce i była obserwowana w roku 1181 przez chińskich astronomów. Z kroniki dynastii Sung (panowała w Chinach w latach 960—1279) dowiadujemy się o „gościu gwiazdowym", widocznym na niebie w ciągu 185 dni (w okresie od sierpnia 1181 roku do lutego 1182 roku). Przeprowadzona analiza ówczesnych obserwacji wykazała, iż jasność tej supernowej wynosiła około —4 wielkości gwiazdowej i że leżała ona niemal dokładnie w tym miejscu nieba, gdzie dziś znajduje się wspomniane radioźródło (różnica nie przekracza 1°). Zwykle jednak po wybuchu supernowej pozostaje nie tylko radioźródło, ale i szybko rozprężająca się mgławica. Przykładem może być chociażby mgławica Krab, będąca pozostałością po supernowej z roku 1054. Tymczasem próby znalezienia takiej samej mgławicy w miejscu wybuchu supernowej z roku 1181 długo kończyły się niepowodzeniem. Dopiero niedawno Sidney van den Bergh na zdjęciach otrzymanych za pomocą pięciometrowego teleskopu na Mt Palomar odkrył słabą mgławicę, ściśle

związaną — jak się okazuje — z radioźródłem 3C58. Leży ona w odległości 8,2 ps i rozszerza się z szybkością 9 000 — 13 000 km/s. Jest to niewątpliwie pozostałość po wybuchu supernowej z roku 1181.

Wg *Astrophysical Journal*, 1978, vol. 220, L 9.

*S. R. BRZOSTKIEWICZ*

**Alfa i Proksima Centauri**

Właściwie dopiero praca C. Gasteyera opublikowana w roku 1966 (1) przyniosła wiarygodne stwierdzenie iż Proksima jest rzeczywiście najbliższą Słońcu gwiazdą, chociaż i ono obwarowane było ostrożnym: „prawdopodobnie bliższą niż Alfa Centauri". Ostatecznego dowodu dostarczyli K. W. Kamper i A. J. Wesselink w opublikowanym niedawno studium astrometrycznym (2). Mierząc 300 klisz pochodzących z różnych obserwatoriów wyznaczyli paralaksę Proksimy na 0,772 zaś podwójnego układu Alfy na 0,750 sekundy łuku, co odpowiada odległościom 1,295 parseka (4,22 lat światła) dla pierwszej i 1,333 parseka (4,35 lat światła) dla systemu Alfa A i B. W obu przypadkach błąd wyznaczenia odległości równy jest około 0,6 procenta. Składniki A i B Alfy o jasnościach wizualnych 0,0 i 1,3 magnitudo, tworzą fizyczny układ podwójny o okresie obiegu 80 lat. Obecna odległość kątowa między nimi wynosi 21,8 sekundy łuku i rośnie od 1957 kiedy była równa jedynie 1,7 sekundy łuku. Proksima, czerwony karzeł klasy widmowej M o jasności wizualnej 11,0 mgt, leży o 2°11′ na południowy zachód od pary A + B i porusza się w przestrzeni razem z nią. Jest mało prawdopodobne, by związek Proksimy z Alfą był przypadkowy, chociaż ze względu na liczący około miliona lat okres obiegu Proksimy wokół barycentrum całego układu 3 gwiazd, jej ruch nie mógł zostać jeszcze bezpośrednio zmierzony. Interesujące w swoim czasie były pochodzące jeszcze z 1938 roku sugestie Holmberga (3), jakoby ruch własny Proksimy zakłócany był przez niewidzialnego towarzysza o masie równej 1,8 masy Jowisza. Obserwacji tych nie potwierdziły późniejsze badania, co razem z ponowną analizą pracy Holmberga (ograniczonej do 20 jedynie klisz zmierzonych z pokaźnym błędem ± 0.03 sekundy łuku), doprowadziło do obalenia hipotezy planet wokół tej gwiazdy (4).

(1) Gasteyer C., *Astron. J.*, vol. 71, 1966, 1017.
(2) *Sky and Telescope*, vol. 57, 1979, 249.
(3) Holmberg E., *Medd. Lund Observ.*, 1938, ser. II, nr 92.
(4) Martin A. R., *J. Brit. Interplanet. Soc.*, vol. 27, 1974, 897.

*ZBIGNIEW PAPROTNY*

**Rozmiary Słońca według współczesnych pomiarów**

Pierwsze próby wyznaczenia rozmiarów Słońca dokonał przed 22 wiekami Arystarch z Samos. W czasach nowożytnych ten problem również interesował wielu znanych astronomów, a wśród nich wymienić należy chociażby Jeana Picarda, Jamesa Bradley'a i Josepha Lalande'a. Natomiast ostatnio zagadnieniem tym zajmowała się grupa astronomów niemieckich pod kierunkiem Axela Wittmanna z Getyngi. Stwierdzili oni na podstawie ścisłych pomiarów fotoelektrycznych, których dokonano w latach 1972—1973 w obserwatorium słonecznym w Locarno (filia obserwatorium w Getyndze), że wyniki wszystkich dotychczasowych

pomiarów heliometrycznych należy zwiększyć od 1,55 do 1,25 sekundy kątowej. Po uwzględnieniu tej poprawki wyliczona w oparciu o obserwacje z lat 1861—1974 wartość promienia kątowego tarczy słonecznej wynosi 960,00 ± 0,09″. A zatem jeżeli na jednostkę astronomiczną przyjmiemy wartość 149 597 879 ± 10 km, wówczas promień liniowy Słońca wypadnie równy 696 265 ± 65 km.

Według współczesnej teorii ewolucji gwiazd promień Słońca ma się powiększać rocznie o 2,9 cm. Tak więc od roku 1610, kiedy to po raz pierwszy do obserwacji astronomicznych użyto lunety, wzrósł on zaledwie o około 10,7 m (0,000014″). Jest to oczywiście wartość niemożliwa do zmierzenia nawet przy obecnej technice obserwacyjnej.

Wg *Astronomy and Astrophysics*, 1977, vol. 61, 225.

*S. R. BRZOSTKIEWICZ*

**Wielkość pierścieni Urana**

W dniach 4 i 10 kwietnia 1978 roku Uran zakrył dwie słabe gwiazdy Wagi (13,4 i 11,6 wielkości gwiazdowej). Na podstawie fotometrycznych obserwacji powyższych zjawisk, dokonanych w ognisku dwu i pół metrowego teleskopu obserwatorium w Las Campanas (Chile), astronom amerykański Philip D. Nicholson potwierdził istnienie dziewięciu pierścieni wokół tej planety, które — według wzrastającej odległości — noszą obecnie następujące oznaczenia: 6, 5, 4, σ, β, η, γ, ϑ i ε (1). Wyznaczone przez niego parametry ich promieni pokrywają się niemal zupełnie z danymi, jakie w oparciu o obserwacje zakrycia gwiazdy SAO 158867 z 10 marca 1977 roku otrzymał James L. Elliot wraz ze swymi współpracownikami (2). Pierścienie η, γ, i δ mają prawie że dokładnie koliste kształty i wszystkie trzy leżą w jednakowej płaszczyźnie (mniej więcej w płaszczyźnie orbit księżyców Urana). Również kształt pierścieni 6, 5, 4, α i β tylko nieznacznie odbiega od kół (e = = 0,014), ale za to są one nieco nachylone względem płaszczyzny trzech pierwszych (i = 1°1). Najbardziej eliptyczny kształt ma prawdopodobnie pierścień ε, którego linia absyd wykazuje też dość duży ruch precesyjny (1°37 na dobę). A oto bliższe dane o poszczególnych pierścieniach Urana (wg Nicholsona):

| Pierścień | Promień (w km) | Szerokość (w km) | Pierścień | Promień (w km) | Szerokość (w km) |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 42 021 | 5 | η | 47 311 | 5 |
| 5 | 42 342 | 5 | γ | 47 746 | 7 |
| 4 | 42 660 | 5 | δ | 48 424 | 5 |
| α | 44 836 | 9 | ε | 51 270 | 20÷100 |
| β | 45 795 | 14÷16 | | | |

(1) Nicholson P. D., *Astronomical Journal*, 1978, vol. 83, 1020.
(2) Elliot J. L. et al., *Astronomical Journal*, 1978, vol. 83, 980.

*S. R. BRZOSTKIEWICZ*

**Komety i asteroidy w pobliżu Ziemi**

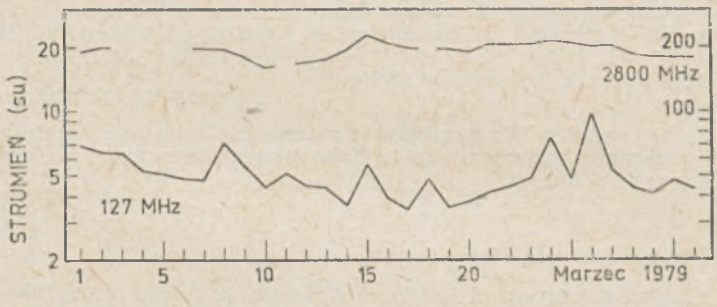
Na podstawie zestawienia 8 przejść komet i planetoid w pobliżu Ziemi, w odległości mniejszej od 0,20 j.a., określono średni strumień i gęstość populacji różnych typów komet i małych planet w tym obszarze. Przy rozmiarach ciał przekraczających 1 kilometr, średnia częstość zbliżeń aż do 0,1 j.a. przeliczona na 100 lat wynosi: 2,5 dla komet długookresowych, 0,2 dla komet krótkookresowych typu komety Halley'a, 1,0 dla krótkookresowych komet rodziny Jowisza, 20—30 dla planetoid grupy Amora i 120—170 dla planetoid typu Apollo. Z ciałami tych rozmiarów Ziemia zderza się raz na 1,5—2 miliony lat.

Kresák L., **Bull. Astron. Inst. Czechoslovakia**, vol. 29, 1978, 103, 114.

*ZBIGNIEW PAPROTNY*

## OBSERWACJE

**Raport III 1979 o radiowym promieniowaniu Słońca**




Średnie strumienie miesiąca: 5,0 (127 MHz, 31 dni obserwacji) i 193,9 su (28 000 MHz, 25 dni). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,03.

Radiowa aktywność Słońca w marcu wyraźnie spadła. Na częstotliwości 127 MHz niższe lub porównywalne średnie miesięczne notowano ostatnio w sierpniu ub. r. Mimo to, w bm. stwierdzono 14 zjawisk niezwykłych, w tym 5 słabych burz szumowych (wskaźnik zmienności 1 przypisano tylko burzy z dnia 8 III o godz. 1009,6 UT).

Dla częstotliwości 2800 MHz opracowano 5 zjawisk niezwykłych, z których wyróżnił się wybuch z dnia 9 III. Przewyższył on poziom średni o 1522 su o godz. 1051 UT (na 127 MHz — 250 su o godz. 1023,1 UT).

Toruń, 11 kwietnia 1979 r.

*H. WEŁNOWSKI, K. M. BORKOWSKI*

**Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 3/79**

W marcu 1979 r. nadal utrzymywała się wysoka plamotwórcza aktywność Słońca. Wystąpił nieznaczny wzrost liczb plamowych. Średnia miesięczna względna liczba Wolfa (*month mean Wolf Number*) za m.

**marzec 1979 r. . . . . R = 149,0**

W marcu na widocznej tarczy Słońca zaobserwowano powstanie 38 nowych grup plam słonecznych. Były to przeważnie grupy małe. Wśród nich zaledwie kilka grup średniej wielkości. Powstania dużych grup nie odnotowano. Dlatego średnia dzienna powierzchnia plam wypadła w marcu o ok. 30% mniejsza, mimo iż ilość nowych odnotowanych grup była prawie o 20% większa. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam (*month mean Area of Sunspots*) za m.

**marzec 1979 r. . . . . S = 1231 · 10⁻⁶**

Średnia miesięczna konsekutywna liczba plamowa z 13 miesięcy za miesiąc wrzesień 1978 r. wyniosła $R = 107{,}7$.

Wskaźnik zmienności plamowej cyklu (*Solar Spot Variability Index*) do września 1978 r. $Z = 14{,}6$.

Dzienne liczby plamowe (*Daily Wolf Numbers*) w marcu 1979 r.: 142, 151, 158, 155, 155, 164, 134, 156, 161, 142, 173, 165, 165, 147, 158, —, 137, 134, 126, 161, 154, 172, 170, 136, 135, —, 123, 146, 125, 146, —.

Wykorzystano: 209 obserwacji 22 obserwatorów w 28 dniach obserwacyjnych. Obserwatorzy:

J. Brylski, U. Bendel, R. Biernikowicz, Z. Kieć, T. Kalinowski, A. Lazar, D. Lis, P. Machata, L. Materniak, R. Miglus, F. Rümmler, Z. Rzepka, M. Siemieniako, J. Sztajnykier, B. Szewczyk, M. Szulc, Ł. Szymańska, W. Szymański, J. Ułanowicz, P. Urbański, T. Weiland. N. Witek.

Dąbrowa Górnicza, 7 kwietnia 1979 r.

*WACŁAW SZYMAŃSKI*

**Wiadomość:** W naszych Komunikatach zaczęliśmy podawać wartości *wskaźnika zmienności* plamowej cyklu, jako nowego parametru plamotwórczej aktywności Słońca.

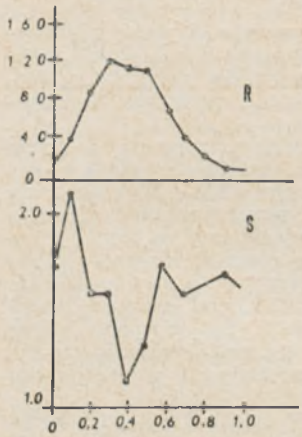
## Aktywność słoneczna a biologia

W pracy miłośnika astronomii każda obserwacja, jeśli nie jest powtórzeniem tego, co robią gdzie indziej, ma posmak nowości i oryginalnego dorobku naukowego. Jedną z możliwości uzyskania tego rodzaju wyników jest studiowanie wpływu aktywności słonecznej na zjawiska biologiczne, na mikroklimat (a więc zmiany klimatyczne w danej miejscowości) itp. Naturalnie nie należy się spodziewać od razu rewelacyjnych wyników, ale przy wieloletniej wytrwałości można nieraz odnaleźć ślad wpływu aktywności słonecznej na to, co dzieje się na Ziemi. Oczywiście nie ma mowy o badaniach wpływu tej aktywności na stan zdrowia (zawały serca itp.), gdyż do takich badań potrzebne jest współdziałanie wielu specjalistów i licznych szpitali, ale mam na myśli prostsze obserwacje, takie jak np. studiowanie rocznych przyrostów drzew na grubość.

Z klasycznych prac Douglasa wynikało, że tysiącletnie sekwoje wyraźnie reagują na aktywność słoneczną, gdyż grubość słojów — rocznych przyrostów grubości drzew — wykazywała wyraźną 11-letnią cykliczność. Podobne badania przeprowadzane na terenie Polski nie we wszystkich przypadkach potwierdzają wyniki Douglasa. Wydaje się, że na przyrost grubości świerków tatrzańskich tak silnie działają inne przyczyny, że brak jakiejkolwiek cykliczności. Podobnie zachowują się i inne drzewa w niektórych okolicach, gdzie klimatyczne zjawiska zamazują wpływ plam słonecznych. Trzeba prócz tego pamiętać, że po-

równywanie jakichkolwiek zjawisk biologicznych z liczbami Wolfa prowadzi do zamazywania efektów, gdyż liczby Wolfa nie są dobrym miernikiem tych zjawisk aktywności słonecznej, które mogą oddziaływać na procesy biologiczne. Wobec jednak zbyt krótkiego czasu w ciągu którego rejestruje się fluktuacje wiatru słonecznego i promieniowania rentgenowskiego — z konieczności do badań tego rodzaju używa się jeszcze ciągle liczb Wolfa.

Niekiedy jednak i u nas trafiają się takie drzewa, których roczne przyrosty grubości wykazują jakieś ślady oddziaływania aktywności słonecznej. Takim drzewem była np. sosna wycięta w r. 1977 w lesie w Obornikach Śląskich koło Wrocławia. Wobec uszkodzenia centralnej części pnia można było zmierzyć grubość przyrostów jedynie od r. 1915, a więc w ciągu 62 lat. Załączony wykres ilustruje wyniki. Wyliczono




średnie wartości przyrostów drzewa (S) i liczb Wolfa (R) dla faz sześciu cykli. Z porównania wykresu dla liczb Wolfa i przyrostów grubości zdaje się wynikać, że im więcej było plam, tym gorzej sosna rosła.

Niestety — jedna sosna nie jest miarodajna, a prócz tego efekt jest bardzo mały, mniejszy od błędu wyznaczania średniej wartości punktów podanych na wykresie. Trzeba by przebadać więcej drzew, tak jak to robił np. Witwinskas na Litwie, mierząc kilka tysięcy drzew rosnących na różnych glebach.

Wynik dla sosny obornickiej nie może więc być uważany za przekonywujący, dopóki nie zostanie potwierdzony przez inne drzewa. Podałem ten przykład tylko jako ilustrację jednego z najprostszych sposobów studiowania powiązań aktywności słonecznej ze zjawiskami biologicznymi. Metoda bardzo prosta. Mierzy się w milimetrach grubości warstw przyrostu na przekroju drzewa i porównuje się z rocznymi średnimi liczbami Wolfa. Kto ma dostęp do gospodarki leśnej, może łatwo zająć się takimi problemami. Można studiować i inne korelacje, jak to robi znany czytelnikom Uranii obserwator Słońca z Myślenic, T. Kalinowski. Zajmuje się on zmianami obfitości zbioru miodu w la-

tach bogatych i ubogich w plamy słoneczne. A może ktoś zajmuje się entomologią, botaniką itp.? W każdej z tych dziedzin można doszukiwać się wpływu plam słonecznych, przy tym uzyskanie negatywnej odpowiedzi jest równie wartościowe jak i stwierdzenie istnienia wyraźnej korelacji.

*JAN MERGENTALER*

## KRONIKA HISTORYCZNA

### Leopold Matkiewicz (1878—1949)

Postać Leopolda Matkiewicza, którego setna rocznica urodzin niedawno minęła, nie jest chyba znana w Polsce. Nic w tym dziwnego, żył bowiem i działał w Rosji.

Urodzony w Petersburgu w rodzinie nauczyciela fizyki i matematyki, po ukończeniu gimnazjum wstępuje do Instytutu Komunikacji. Jednakże zainteresowania astronomiczne skłaniają go do przejścia z trzeciego roku studiów w Instytucie na pierwszy rok wydziału fizyczno-matematycznego Uniwersytetu Petersburskiego.

Ukończywszy studia uniwersyteckie w 1908 r. rozpoczyna pracę w Obserwatorium Pułkowskim. Od pierwszych dni bierze pod kierownictwem dyrektora Obserwatorium O. Backlunda (1846—1916) aktywny udział w badaniu ruchu komety Enckego. W pracy tej staje się najbliższym współpracownikiem Backlunda, a po jego śmierci przez wiele lat sam kontynuuje tę tematykę. Zajmuje się również innymi problemami mechaniki nieba. Szybko też drugą domeną jego działalności staje się astrometria. Pierwsze kroki stawia tu w 1911 r. pod kierownictwem wytrawnego astrometrysty F. Renza (1860—1942). Od tej pory bierze udział w licznych przedsięwzięciach astrometrycznych. Dużo obserwuje, pracuje przy zestawianiu katalogów gwiazd, zajmuje się problematyką absolutnego wyznaczania współrzędnych gwiazd.

Zajmuje się też i innymi zagadnieniami. W latach 1917—1919 przebywa na stacji szerokościowej w Czardżou, gdzie wykonuje obserwacje zmian szerokości geograficznej. Bierze również udział w pracach astronomiczno-geodezyjnych. Wyznacza mianowicie wraz z N. W. Zimmermanem (1890—1942) różnicę długości geograficznej między Moskwą a Pułkowem. W 1930 r. przeprowadza obserwacje na punktach astronomicznych na Morzu Barentsa, a w 1936 r. na Białorusi.

W uznaniu zasług naukowych otrzymuje w 1936 r. bez obrony rozprawy stopień doktora nauk fizyczno-matematycznych, będący odpowiednikiem naszej habilitacji.

W latach 1938—1945 pracuje w Obserwatorium Taszkienckim, gdzie organizuje obserwacje południkowe. Nie tylko sam dużo pracuje, ale też kształci obserwatorów, którzy po jego wyjeździe są w pełni przygotowani do samodzielnego kontynuowania obserwacji. Wraca następnie do Pułkowa, gdzie w 1947 r. uzyskuje stopień profesora. Zmarł 24 grudnia 1949 r.

Na marginesie warto zaznaczyć, że był zięciem znakomitego pułkowskiego astrofizyka A. A. Biełopolskiego (1854—1934). W 1961 r., podczas pobytu w Pułkowie, miałem nawet okazję poznać wdowę po Matkiewiczu. Wspominała mi ona o jego polskim pochodzeniu i o posiadaniu przez niego polskich książek.

*PRZEMYSŁAW RYBKA*

## NOWOŚCI WYDAWNICZE

*Iwan Antonowicz Klimiszyn*, **Astronomia wczera i siegodnia** (przekład z j. ukraińskiego), wydawnictwo „Naukowa Dumka", Kijów 1977, nakład 38 000 egz., stron 256, cena 62 kop.

Tytuł książki *Astronomia wczoraj i dziś* określa jej treść — jest to popularny przegląd rozwoju wyobrażeń o otaczającym nas Wszechświecie, od czasów starożytnych do naszych dni. Rzut oka na spis treści pozwala ocenić zamysł Autora, a tytuły poszczególnych części i rozdziałów świadczą o talencie popularyzatorskim I. A. Klimiszyna, profesora astronomii w Instytucie Pedagogicznym w Iwano-Frankowsku (dawniej Stanisławów).

Część pierwsza — nosząca tytuł *Świt Nauki* — zawiera następujące rozdziały poświęcone głównie astronomii Starożytności i Średniowiecza: *Pierwsza była astronomia*, w którym to rozdziale Autor przedstawia powstanie astronomii i kosmologii ludów starożytnych — koresponduje z nim następny rozdział *Świat filozofów Grecji Starożytnej* podający rozważania o praelementach wszechświata (woda, powietrze, czy ogień?), pierwszą hipotezę atomistycznej budowy materii (Anaksagoras i Demokryt), a także omawiający system sfer kryształowych wprowadzonych przez Eudoksosa, a udoskonalony przez Arystotelesa. Rozdział *Ile jest stadionów do Słońca?* poświęcony został pierwszym pomiarom obwodu Ziemi i ocenom odległości Księżyca i Słońca, czym zajmowali się tak wybitni uczeni jak Arystarch, Arystoteles, Erathostenes i Hipparch. Podsumowanie wiedzy starożytnych daje rozdział *„Mathematikc syntaxis"* Ptolemeusza; dzieło to stanowi encyklopedię astronomii antycznej ogarniając wszystkie uprzednie dokonania kapłanów i uczonych Egiptu, Mezopotamii, Grecji i Świata Hellenistycznego, w oparciu o które Ptolemeusz sformułował geocentryczną teorię świata w jej ostatecznej wersji. W rozdziale tym Autor podaje również opis dawnych instrumentów astronomicznych, zaczerpnięty zresztą po większej części z dzieła Ptolemeusza. Kolejny rozdział, zatytułowany nader ponuro *Stracone tysiąclecie*, opowiada o krachu kultury antycznej, „recydywie dzieciństwa" w wyobrażeniach o otaczającym ludzkość świecie i o „nikłym płomyku we mgle", czyli o astronomii Orientu. Część pierwszą kończy rozdział *W przededniu rewolucji* przedstawiający powolne budzenie się Europy po długotrwałym zastoju naukowym, co w naturalny sposób doprowadziło do krytyki systemu świata Ptolemeusza. Zdumiewa tylko fakt, iż Autor tak skrupulatnie przecież wyjaśniający, kto przyczynił się do regresu nauki, nie podaje, kim byli Mikołaj d'Oresme i Mikołaj z Kuzy, owi zwiastuni nowej nauki.

Część drugą, zatytułowaną *Epoka Tytanów*, otwiera rozdział *On ruszył Ziemię...* poświęcony pierwszemu wśród gigantów myśli oraz jego dziełu *De Revolutionibus*; I. A. Klimiszyn stara się wiernie oddać atmosferę naukową czasów Kopernika, dzięki czemu rozdział ten stanowi właściwie jakby odrębny essej. Następny rozdział, *Wielcy heretycy*, omawia życie i działalność kontynuatorów dzieła Kopernika — Giordana Brunona i Galileusza. *Wymieść pajęczynę z nieba!* — głosi kolejny rozdział, a treścią jego jest ostateczna rezygnacja z ruchów ściśle kołowych i sformułowanie przez Keplera trzech praw ruchu planet, co stało się wykonalne w oparciu o najdokładniejsze jak na owe czasy obserwacje pozycyjne przeprowadzone przez Tychona Brahe. Natomiast rozdział zatytułowany *Od Galileusza do Newtona* narusza nieco

chronologiczny układ książki — rozwój nabiera lawinowego charakteru i to we wszystkich kierunkach i dziedzinach wiedzy — stąd też trudno już Autorowi zapewnić chronologiczną ciągłość wywodu: I. A. Klimiszyn niejako zmuszony jest znów powrócić do Galileusza chcąc dać przegląd problemów i sukcesów astronomii „teleskopowej" oraz wprowadzić pewne pojęcia teoretyczne niezbędne w dalszej części książki, a dokładniej — już w następnym rozdziale zatytułowanym *Wielkie wtajemniczenie*. Jest to opowieść o człowieku, który „stał na ramionach gigantów", dzięki czemu horyzont jego myśli i wiedzy był znacznie rozleglejszy. Tak więc Newton i jego dzieło otwiera kolejną erę w rozwoju astronomii, zarówno teoretycznej (mechanika nieba) jak i obserwacyjnej (konstruowanie reflektorów), co znajduje swój wyraz w tytule rozdziału *Dwieście lat postępu*, ostatniego w drugiej części książki. Przedstawia on sukcesy teorii ciążenia powszechnego, powstanie kosmogonii, poszukiwanie procesów zapewniających Słońcu i gwiazdom wydajne i długotrwałe źródła energii i wreszcie pierwsze oznaki niezgodności postulatów kosmologicznych Newtona z rzeczywistością obserwowaną (paradoks fotometryczny Olbersa i grawitacyjny Seeligera).

Trzecia część książki nosi nazwę *Horyzonty XX wieku*. Rozpoczyna ją rozdział pod wielce obiecującym tytułem *Klucze do nieba*, w którym Autor prezentuje, w optymistycznym nastroju, możliwości największych instrumentów obserwacyjnych XX wieku — tak optycznych jak i radiowych — a także daje krótki przegląd metod i technik obserwacyjnych. Po tym wstępie I. A. Klimiszyn rozdziałem *W świecie gwiazd i mgławic* przechodzi do przedstawienia zdobyczy i osiągnięć astrofizyki, szczególną uwagę poświęcając reakcjom termonuklearnym i ewolucji gwiazd. Z kolei rozdział *Na skrzyżowaniach dróg mlecznych* wprowadza nas w zagadnienia budowy naszej Galaktyki, astronomii pozagalaktycznej i obserwacyjnych podstaw współczesnej kosmologii, a w rozdziale *O modelu gorącego Wszechświata* Autor przedstawia teoretyczne podstawy nowoczesnej kosmologii (geometria nieeuklidesowa i teoria względności) oraz daje przegląd typów modeli kosmologicznych. Rozdział ten jest szczególnie nasycony wzorami i formułami i może początkującemu miłośnikowi astronomii wydać się za trudny, toteż jakby dla przeciwwagi następny rozdział, *Granice kosmologii współczesnej*, jest niemal pozbawiony wzorów i stanowi niejako podsumowanie dwóch poprzednich rozdziałów, w sposób już przystępny nakreślając najprawdopodobniejszą drogę rozwoju Wszechświata, ewolucji gwiazd i powstawania i rozwoju naszego Układu Słonecznego. I. A. Klimiszyn nie skrywa trudności, jakie piętrzą się przed uczonymi w trakcie rozwiązywania wyżej nazwanych problemów, toteż zwrot „najprawdopodobniejsza droga" oznacza — „jedna z najbardziej prawdopodobnych dróg w świetle obecnego stanu naszego poznania".

Ostatni rozdział książki, niestety nader krótki, porusza najbardziej dziś intrygującą i emocjonującą kwestię — problematykę CETI. Autor uznając negatywne rezultaty dotychczasowych prób odkrycia kosmicznych artefaktów, wyników nasłuchu i prób kontaktu z innymi cywilizacjami, wyraża przecież głęboką nadzieję co do możliwości odkrycia i nawiązania łączności z innymi cywilizacjami galaktycznymi, bowiem jest niezachwianie przeświadczony, iż nie tylko Ziemia jest oazą życia i rozumu we Wszechświecie.

Chociaż nie łatwo jest zdobyć omawianą pozycję, wypada jednak dołożyć starań, żeby mieć ją we własnej biblioteczce astronomicznej.

*T. ZBIGNIEW DWORAK*

*Jan Mergentaler*, **Słońce — Ziemia**, Wyd. Wiedza Powszechna, Warszawa 1978. Nakład 10 300 egz., stron 230. Cena 20.— zł.

Oto co wydrukowano na drugiej stronie okładki tej książki:

„Książka wyjaśnia istotę zjawiska zwanego aktywnością Słońca, którego wpływ na życie na Ziemi zauważono już dość dawno! Autor nie ogranicza się do przedstawienia hipotez o związku między „plamami na powierzchni Słońca" a np. rytmem wzrostu roślin, poziomem wód, zmianami klimatu, funkcjonowaniem łączności, pojawianiem się epidemii i chorób, lecz tłumaczy także skomplikowane procesy fizyczne, dziejące się w słonecznym skupisku materii, takie jak: działanie pól magnetycznych, różnego rodzaju promieniowania, rozbłyski, wiatr słoneczny".

Autor książkę poświęcił miłośnikom astronomii i wszystkim tym, którzy chcieliby dowiedzieć się czegoś o Słońcu i jego wpływie na naszą planetę. Warto przeczytać i powiększyć o ten egzemplarz swoją domową bibliotekę. Polecam.

*BOLESŁAW SCHLOSSBERGER*

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

**Opracował G. Sitarski** **Wrzesień 1979 r.**

**Słońce**

Wędrując po ekliptyce Słońce po raz drugi w tym roku przekracza równik niebieski, tym razem w punkcie równonocy jesiennej, wstępując 23 września w znak Wagi. Mamy wówczas początek jesieni astronomicznej, a dni stają się ciągle coraz krótsze. W Warszawie 1 września Słońce wschodzi o $5^h46^m$, zachodzi o $19^h25^m$, a 30 września wschodzi o $6^h34^m$, zachodzi o $18^h18^m$.

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

| Data 1979 | P | $B_0$ | $L_0$ | Data 1979 | P | $B_0$ | $L_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IX 1 | +21°08 | +7°20 | 107°46 | IX 17 | +24°40 | +7°17 | 256°17 |
| 3 | +21.57 | +7.22 | 81.04 | 19 | +24.72 | +7.13 | 229.77 |
| 5 | +22.04 | +7.24 | 54.62 | 21 | +25.00 | +7.08 | 203.37 |
| 7 | +22.50 | +7.25 | 28.22 | 23 | +25.25 | +7.02 | 176.98 |
| 9 | +22.92 | +7.25 | 1.80 | 25 | +25.48 | +6.96 | 150.58 |
| 11 | +23.33 | +7.24 | 335.39 | 27 | +25.68 | +6.88 | 124.18 |
| 13 | +23.72 | +7.22 | 308.98 | 29 | +25.86 | +6.80 | 97.79 |
| 15 | +24.08 | +7.20 | 282.58 | X 1 | +26.00 | +6.70 | 71.40 |

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
$B_0$, $L_0$ — heliograficzna długość i szerokość środka tarczy.
9d17h22m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

**Księżyc**

Bezksiężycowe noce będziemy mieli w drugiej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest we wrześniu następująca: pełnia $6^d13^h$, ostatnia kwadra $13^d8^h$, nów $21^d12^h$, pierwsza kwadra $29^d6^h$. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 6, a najdalej od Ziemi 19 września. W tym miesiącu zdarzy się też całkowite zaćmienie Księżyca, w Polsce niestety niewidoczne; zaćmienie widoczne będzie w Ameryce, na Oceanie Spokojnym i w Australii. Tarcza Księżyca zakryje także w tym miesiącu Aldebarana, najjaśniejszą gwiazdę w gwiazdozbiorze Byka, ale i to zjawisko będzie u nas niewidoczne.

**Planety i planetoidy**

W pierwszych dniach września możemy jeszcze obserwować Merkurego, rankiem, nisko nad wschodnim horyzontem jako dość jasną gwiazdę około —1.3 wielkości. Nad ranem też wschodzi Jowisz i łatwo go pomylić z Merkurym, bo też jest —1.3 wielkości gwiazdowej. Mars wschodzi około północy i widoczny jest w gwiazdozbiorze Bliźniąt jako czerwona gwiazda +1.5 wielkości. Pozostałe planety są niewidoczne.

Przez lunety możemy także poszukiwać trzech najjaśniejszych planetoid: Ceres prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wieloryba (około 8 wielk. gwiazd.), Pallas wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Orła i Delfina (około 10 wielk. gwiazd.) oraz Westę nad ranem w gwiazdozbiorze Wieloryba (około 7.5 wielk. gwiazd.). Planetoidy rozpoznamy po ich ruchu wśród gwiazd, a dla łatwiejszej lokalizacji na niebie podajemy współrzędne równikowe dla kilku dat.

| Data 1978 | | Ceres | | Pallas | | Westa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | rekt. | dekl. | rekt. | dekl. | rekt. | dekl. |
| IX | 1 | $1^h29^m4$ | —6°00′ | $20^h56^m7$ | +8°42′ | $3^h09^m6$ | +8°25′ |
| | 11 | 1 25.4 | —6 51 | 20 51.2 | +6 40 | 3 12.6 | +8 10 |
| | 21 | 1 19.4 | —7 44 | 20 47.4 | +4 36 | 3 12.9 | +7 43 |
| X | 1 | 1 11.8 | —8 34 | 20 45.6 | +2 37 | 3 10.3 | +7 08 |

* * *

$2^d13^h$ Złączenie Merkurego z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa (w odl. około 1°). Merkurego możemy obserwować rankiem nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę —1.3 wielkości. Takiej samej jasności jest Jowisz (również nisko nad wschodnim horyzontem), ale przez lunetę odróżnimy go łatwo od Merkurego po wyglądzie tarczy.

$6^d$ Około południa nastąpi całkowite zaćmienie Księżyca u nas ze zrozumiałych względów niewidoczne. Zaćmienie widoczne będzie w Ameryce i w Australii.

$10^d16^h$ Saturn w złączeniu ze Słońcem.

$12^d13^h$ Bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Oceanie Spokojnym, w Północnej i Środkowej Ameryce, na Północnym Atlantyku i w północno-zachodniej Afryce.

$13^d7^h$ Górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

$15^d1^h$ Złączenie Marsa z Polluksem (w odl. 6°), jedną z dwóch jasnych gwiazd w gwiazdozbiorze Bliźniąt.

$16^d5^h$ Złączenie Marsa z Księżycem w odl. 5°.

$17^d3^h$ Planetoida Westa nieruchoma w rektascensji (zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd).

$18^d24^h$ Złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 2°.

$23^d17^h17^m$ Słońce wstępuje w znak Wagi, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 180°. Mamy początek jesieni astronomicznej.

$25^d13^h$ Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 5°.

$26^d15^h$ Jowisz w złączeniu z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa, w odległości 0°3.

$27^d22^h$ Złączenie Neptuna z Księżycem w odl. 4°.

**Minima Algola** (beta Perseusza): wrzesień $8^d6^h55^m$, $11^d3^h40^m$, $13^d24^h35^m$, $16^d21^h25^m$, $19^d18^h10^m$, $28^d8^h30^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce). **Uwaga:** jeśli nastąpi zmiana czasu i powrót do czasu środkowo-europejskiego, należy od każdego podanego w Kalendarzyku momentu **odjąć** $1^h$.

**Zakrycia gwiazd przez Księżyc**

| Data UT | | Nr, nazwa i jasność gw., zjawisko | Moment (minuty) i kąty pozycyjne | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | P | Wr | T | K | Wa | $A_p$ | $A_z$ |
| IX | $2^d17^h$ | 5813 43 Sgr 5,0 p | — | — | — | 38,2 | 42,0 | 64° | 77° |
| | 2 18 | 5814 —19°5387 6,8 p | — | — | — | 03,4 | 07,8 | 42 | 54 |
| | 2 19 | 5815 226B Sgr 6,4 p | 58,9 | — | — | — | 68,8 | 155 | 148 |
| | 2 20 | 5816 226B Sgr 6,4 k | — | — | — | — | 25,6 | 186 | 174 |
| | 2 22 | 5817 —18°5356 7,0 p | — | — | — | 03,0 | — | 13 | 348 |
| | 8 20 | 5818 89 Psc 5,3 k | 07,4 | 05,6 | 09,0 | 05,3 | 08,9 | 274 | 312 |
| | 10 20 | 5819 11°445 5,9 k | 54,8 | 53,3 | 55,9 | 52,7 | 55,5 | 290 | 330 |
| | 11 26 | 5820 48 Tau 6,4 k | 14,2 | 13,9 | 17,2 | 18,2 | 20,7 | 282 | 302 |
| | 11 27 | 5821 γ Tau 3,9 p | 29,8 | — | — | 31,1 | — | 70 | 60 |
| | 16 25 | 5822 90B Cas 6,3 k | 53,5 | 52,8 | 54,4 | 53,2 | 54,8 | 310 | 350 |
| | 29 18 | 5823 —19°5242 7,0 p | 22,9 | 22,3 | 24,9 | 24,5 | 26,7 | 30 | 20 |
| | 29 19 | 5824 —19°5255 6,7 p | 04,2 | 05,3 | 05,8 | 09,4 | 09,1 | 75 | 57 |
| X | 7 18 | 5825 μ Cet 4,4 p | 56,5 | 54,5 | 67,6 | 53,2 | 56,7 | 80 | 115 |
| | 7 19 | 5826 μ Cet 4,4 k | 52,7 | 50,4 | 54,3 | 49,4 | 53,7 | 240 | 280 |
| | 9 20 | 5827 89 Tau 5,8 k | 14,1 | 12,0 | 15,0 | 10,1 | 13,6 | 255 | 292 |
| | 9 20 | 5828 σ Tau 4,8 k | 32,5 | 29,3 | 33,5 | 26,0 | 31,0 | 215 | 255 |
| | 10 27 | 5829 130 Tau 5,5 k | 10,0 | — | — | — | 14,4 | 199 | 200 |
| | 27 15 | 5830 266 Sgr 6,1 p | — | — | — | — | 59,5 | 74 | 72 |
| | 30 19 | 5831 192 Aqr 6,8 p | 25,2 | 23,5 | 27,0 | 23,8 | 27,3 | 20 | 12 |
| | 30 22 | 5832 204 Aqr 6,6 p | 17,7 | 20,1 | 18,2 | 24,5 | 21,6 | 100 | 68 |

**Źródło:** Rocznik Astronomiczny Obserwatorium Krakowskiego. Objaśnienia — patrz numer poprzedni „Uranii". Momenty podano w czasie uniwersalnym.

*L. ZAJDLER*

CONTENTS

P. D. Maley — A plan for intercepting Asteroid Occultation shadows.

K. Ziołkowski — Cosmic investigations in Poland (II).

H. Korpikiewicz — Craters on the Moon and on the Earth.

Chronicle: A note in an Arabian manuscript on the supernova of the year 1054 — Supernova remain of the year 1181 — Alfa and Proxima Centauri — Dimenssions of the Sun according to modern measurements — Magnitude of Uran's rings. — Comets and asteroids near by the Earth.

Observations: Solar activity and biology.

Historical chronicle: Leopold Matkiewicz.

New books.

Astronomical Calendar.

Lunar occultations of stars.

СОДЕРЖАНИЕ

П. Д. Малей — План наблюдений покрытий звёзд малыми планетами.

К. Зиолковски — Космические исследования в Польше (II).

Г. Корпикевич — Кратеры на Луне и Земле.

Хроника: Упоминание о сверхновой 1054 г. в арабской рукописи — Реликты сверхновой 1181 г. — Альфа и Проксима Кентавра — Размеры Солнца по современным измерениям — Размеры колец Урана — Кометы и малые планеты вблизи Земли.

Ниблюдения: Солнечная активность и биология.

Историческая хроника: Леопольд Маткевич.

Новые книги.

Астрономический календарь.

Покрытия звёзд Луной.

---

**Trzecia strona okładki** — Fragment powierzchni Phobosa sfotografowany przez sondę Viking Orbiter 2 z odległości około 110 km.

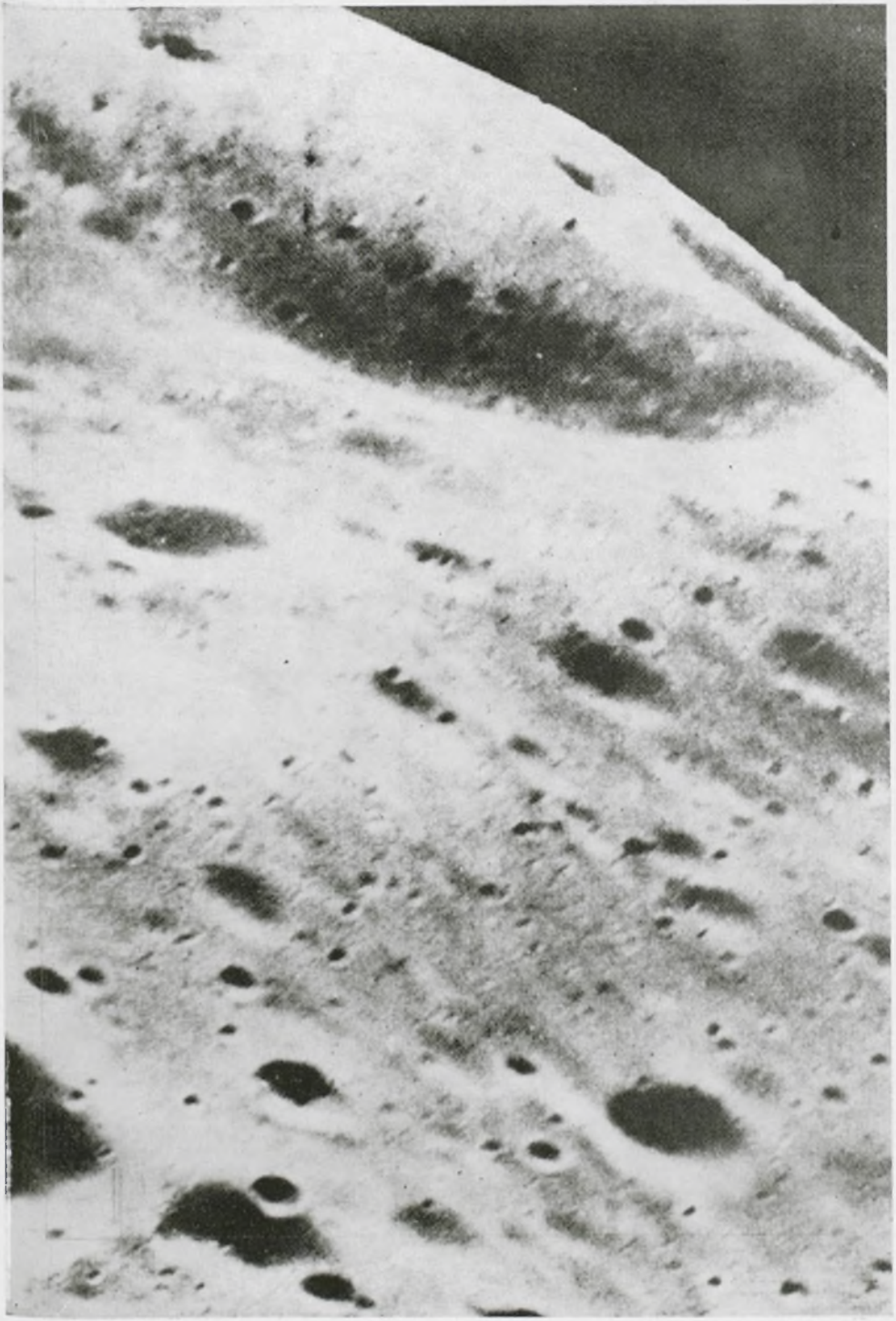
**Czwarta strona okładki** — Fragment powierzchni Phobosa sfotografowany przez sondę Viking Orbiter 1 z odległości około 310 km; średnica największego krateru widocznego na zdjęciu wynosi około 2 km.

---

**Redakcja i Administracja:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 238-92. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35. **Sekr. red.:** K. 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. 1979. Nakład 3300 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61 × 86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa w Krakowie - 2979/79 - I-3 - 3.300 - E



Cena zł 8.—

Indeks 38001