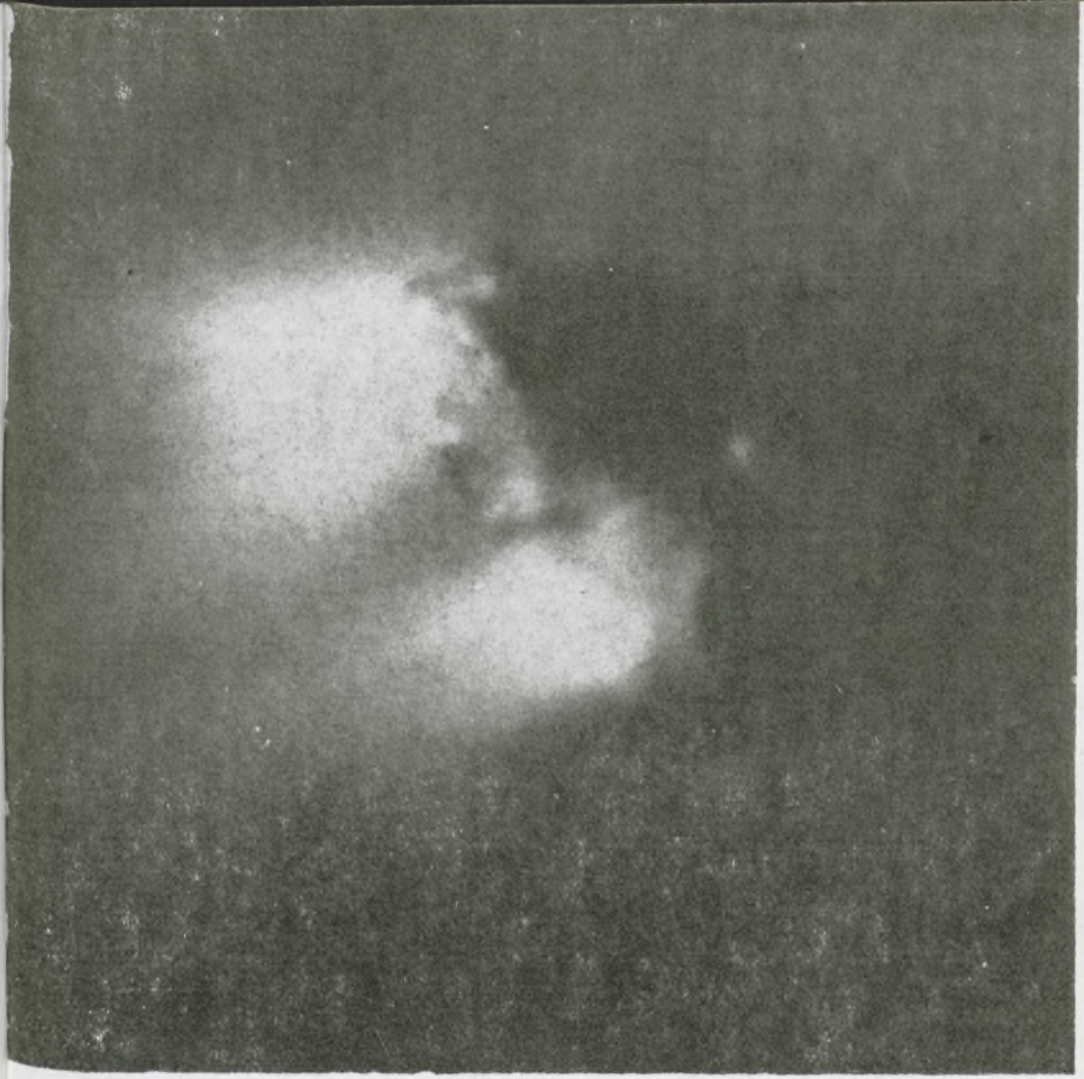
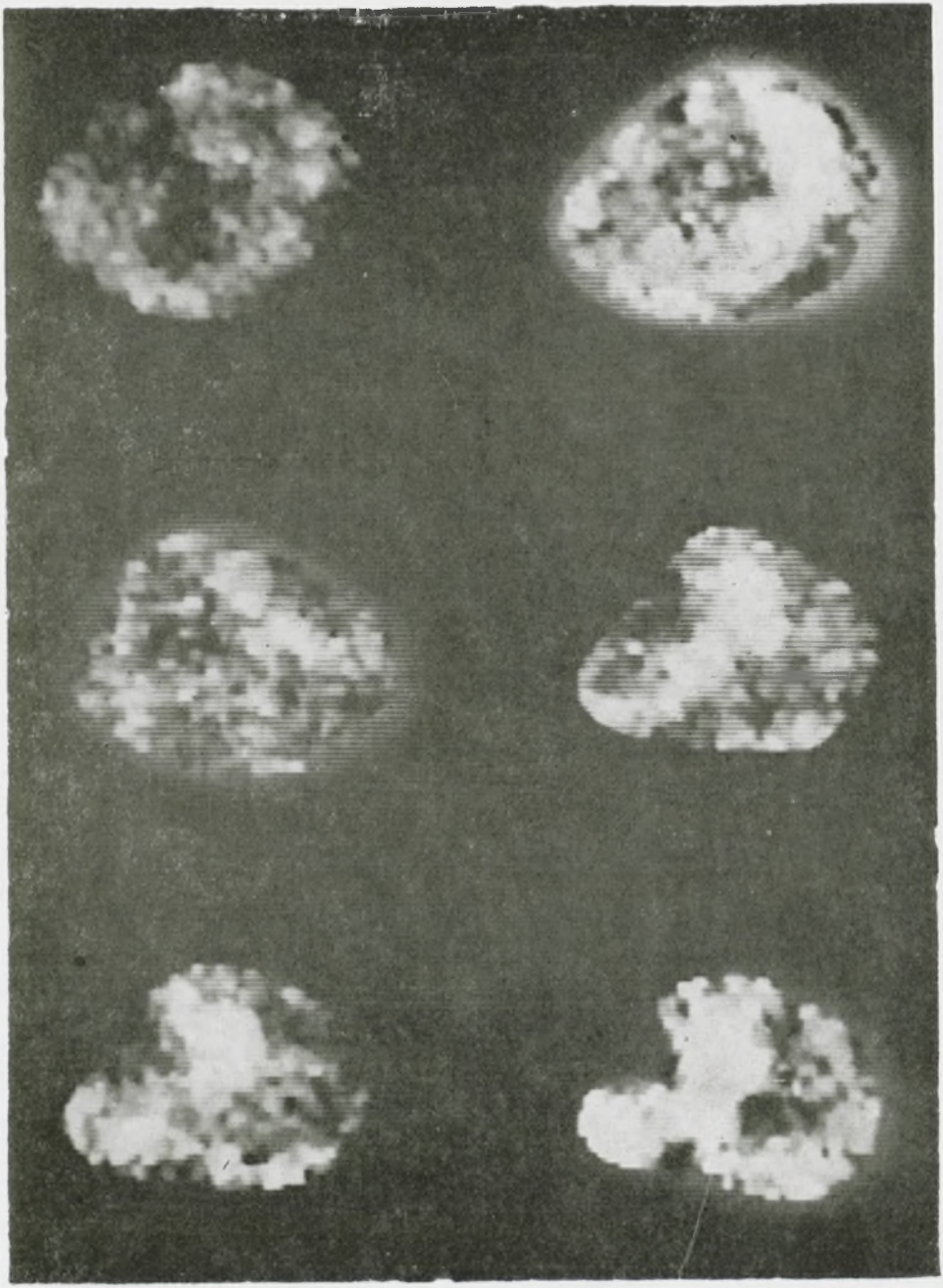


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
ROK LVIII PAŹDZIERNIK 1987 Nr 10 (549)
ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LVIII PAŹDZIERNIK 1987 Nr 10 (549)

PL ISSN 0042-07-94

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).

Tytuł wstępnego artykułu wskazuje na jego związek z tekstami dotyczącymi komety Halleya, które były opublikowane w numerach 12/1983, 1/1984 i 9/1986 **Uranii**. *Nadszedł bowiem czas pierwszych podsumowań tego wszystkiego, co się działo w świecie astronomicznym w związku z powrotem w pobliże Słońca najsłynniejszej przedstawicielki wciąż intrygujących swą tajemniczością obiektów Wszechświata. Na razie próbujemy przybliżyć naszym Czytelnikom współczesny obraz samej komety Halleya, gdyż na przedstawienie jego wpływu na astronomię kometarną oraz rozumienie problemu powstania i ewolucji Układu Słonecznego jest jeszcze za wcześnie. Możliwości techniczne, którymi dysponujemy, nie pozwalają niestety reprodukować barwnych ilustracji nie tylko ukazujących interesujące szczegóły komety i jej jądra, ale także ciekawie wizualizujących niektóre wyniki badań wykonanych za pomocą sond kosmicznych. Zdjęcia na okładce tego numeru jedynie sygnalizują ich istnienie.*

SPIS TREŚCI

Krzysztof Ziołkowski — Po spotkaniu z kometą Halleya (274).

Jan Mergentaler — Słoneczne asymetrie (279).

Stanisław R. Brzostkiewicz — Wieści z Marsa (282).

Kronika: Widma kwazarów a budowa Wszechświata (289) — Galaktyczna masa ukryta (290) — Gdzie się podział ziemski ksenon? (291).

Kronika Historyczna: Katalog gwiazdowy Jana Heweliusza (292) — Stanisław Szeligowski (1887—1966) (296).

Obserwacje: Czyżby zbliżał się wybuch T Coronae Borealis? (297) — Obserwacje komety Halleya na Spitsbergenie (298).

Nowości Wydawnicze: Ilustrovaný slovník termínov slnečnej a slnečno-zemskej fiziky (299).

Kalendarzyk Astronomiczny (301).

Pierwsza strona okładki: Obraz jądra komety Halleya zrekonstruowany na podstawie zdjęć uzyskanych za pomocą sondy kosmicznej Giotto. Znak Zodiaku — Skorpion (Niedźwiadek), projektował Z. Stasik.

Druga strona okładki: Obrazy jądra komety Halleya „wydobyte" drogą specjalnej analizy cyfrowej ze zdjęć uzyskanych za pomocą sondy kosmicznej Vega 1.

Trzecia strona okładki: Portret J. Heweliusza namalowany przez A. Weissową znajdujący się w Galerii Portretów Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie. Fot. E. Zakrzewska.

Czwarta strona okładki: Zdjęcie komety Halleya wykonane 16 marca 1986 roku przez A. Gomeza za pomocą 24 calowego teleskopu Schmidta w Cerro Tololo (Chile).

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa

PO SPOTKANIU Z KOMETĄ HALLEYA

Gdy opadły emocje związane z pojawieniem się komety Halleya, a wielu miłośników astronomii czuje się niestety zawiedzionych trudnościami jej dostrzeżenia i niezbyt atrakcyjnym wyglądem, warto jeszcze raz przyjrzeć się najsłynniejszej z komet, aby zdać sobie sprawę z tego, co osiągnięto ogromnym wysiłkiem społeczności astronomicznej na całym świecie włożonym ostatnio w poznanie tego niewielkiego ciała niebieskiego intrygującego ludzkość już od stuleci. Wprawdzie na całościowe podsumowanie ubiegłorocznego powrotu do Słońca komety Halleya jest na razie za wcześnie, choćby z tego względu, że jeszcze ciągle się ją obserwuje, niemniej jednak można już dziś pokusić się o próbę ukazania aktualnego obrazu obiektu, o którym niedawno było jeszcze tak głośno. Ale zanim to uczynimy przypomnijmy najważniejsze fakty z najnowszej historii jego badań.

Najnowszy rozdział dziejów komety Halleya

Po kilkuletnim okresie bezskutecznych poszukiwań kometę Halleya — po raz pierwszy podczas obecnego pojawienia się — dostrzeżono 16 października 1982 roku i od tej pory jest systematycznie śledzona. Dla koordynacji wszystkich wysiłków zmierzających do jak najlepszego i optymalnego przeprowadzenia jej obserwacji oraz wszechstronnego ich wykorzystania powstała specjalna organizacja zwana Międzynarodową Służbą Komety Halleya (ang. International Halley Watch — IHW), która w sierpniu 1982 roku została oficjalnie zaaprobowana przez XVIII Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Patras (Grecja). W jej pracach uczestniczy ponad 1000 astronomów i około 1200 miłośników astronomii z 51 krajów. Działalność agencji kosmicznych dotycząca obserwacji pozaziemskich i badań *in situ* komety Halleya uzyskała płaszczyznę porozumienia i współdziałania w Międzyagencyjnej Grupie Konsultacyjnej (ang. Inter-Agency Consultative Group — IACG), która zawiązała się we wrześniu 1981 roku w Padwie (Włochy) jako wynik spotkania przedstawicieli wspólnego programu państw socjalistycznych INTERKOSMOS, Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA, Japońskiego Instytutu Badań Kosmicznych ISAS oraz Amerykańskiej Agencji Kosmicznej NASA.

W marcu 1986 roku flotylla 6 statków kosmicznych przele-

ciała w pobliżu komety Halleya. Minimalne odległości poszczególnych sond od jej jądra zawierały się w granicach od 30 mln do 600 kilometrów. Ogółem przeprowadzono 50 eksperymentów opracowanych w ponad 100 instytutach naukowych przez około 500 autorów. Ocenia się, że w przygotowaniu i realizacji misji kosmicznych dla zbadania komety Halleya było zaangażowanych około 10 tys. naukowców, inżynierów i techników.

Zaledwie w dwa miesiące po zbliżeniu sond kosmicznych do jądra komety Halleya zostały opublikowane pierwsze wyniki tego niezwykłego przedsięwzięcia. Ukazały się one w drugiej połowie maja 1986 roku w specjalnym numerze wydawanego w Londynie międzynarodowego tygodnika naukowego *Nature* w postaci 38 bogato ilustrowanych artykułów sygnowanych ogółem przez 486 autorów. Wstępne rezultaty badań komety Halleya przeprowadzonych za pomocą technik kosmicznych w końcu 1985 i na początku 1986 roku były też przedstawione w 41 referatach podczas specjalnie w tym celu zorganizowanego sympozjum w ramach XXVI Kongresu COSPAR w lipcu 1986 roku w Tuluzie (Francja). Największym natomiast forum prezentacji i dyskusji wyników wszelkiego typu prac poświęconych komecie Halleya wykonanych ostatnio w związku z jej pojawieniem się było doroczne 20 Sympozjum Europejskiej Agencji Kosmicznej, które odbyło się w dniach od 27 do 31 października 1986 roku w Heidelbergu (RFN). Jego lakonicznie sformułowany temat (ang. Exploration of Halley's Comet — Badania komety Halleya) zgromadził jednak rekordową liczbę ponad 500 uczestników z 30 krajów (w tym 8 osób z Polski). Podczas pięciodniowych obrad wygłoszono 250 oraz przedstawiono w postaci plakatów 120 referatów. Zbiór materiałów tej konferencji, który po trzech miesiącach został wydany drukiem, obejmuje trzy opasłe tomy zawierające ogółem 1600 stron formatu A4. Liczby te dobitnie charakteryzują skalę zaangażowania świata nauki w poznanie słynnej przedstawicielki tajemniczych obiektów Wszechświata oraz ilość informacji uzyskanych podczas jej ostatniego pojawienia się. Dla porównania warto przypomnieć, że zbiorcze opracowanie obserwacji komety Halleya wykonanych podczas poprzedniego jej pojawienia się w latach 1909—1911 miało jednego autora (N. T. Bobrovnikoff) i ukazało się dopiero w 1931 roku jako 177 stronicowa rozprawa w XVII tomie *Publikacji Obserwatorium Licka*.

Podobnie jak miejsce utworzenia płaszczyzny współpracy agencji przygotowujących misje kosmiczne dla badań komety

Halleya nie zostało wybrane przypadkowo, tak też wybór miejsca obrad sympozjum posumowującego pierwsze rezultaty tych badań ma głębokie uzasadnienie. Padwa i Heidelberg zajmują w dziejach kultury europejskiej wyjątkową pozycję. Przede wszystkim szczycą się uniwersytetami należącymi do najstarszych na świecie (w Padwie został założony w 1222, a w Heidelbergu w 1384 roku). Bogate tradycje naukowe tych ośrodków uzupełniają ciekawe ich związki z kometą Halleya. W Padwie znajduje się bowiem słynny fresk Giotta, na którym kometa Halleya — podziwiana zapewne przez artystę w 1301 roku — została uwieczniona jako gwiazda betlejemska. W kronice Heidelbergu można natomiast znaleźć wzmiankę o obserwacjach przez studentów niezwykłego zjawiska na niebie w 1456 roku, którym — jak dziś wiadomo — było pojawienie się komety Halleya. W Heidelbergu też dokonano odkrycia tej komety podczas jej poprzedniego powrotu do Słońca (Max Wolf w dniu 11 września 1909 roku).

Związane z kometą Halleya wydarzenia ostatnich lat włączają się w tę tradycję wzbogacając ją jednocześnie o nowe wartości. Przykład jakże owocnej i szeroko zakrojonej współpracy międzynarodowej w ramach IHW i IACG dowiódł, że dążność człowieka do poznania prawdy nie zna granic, ani tych rzeczywistych, ani tylko wyimaginowanych w umysłach ludzi, które niejednokrotnie tak bardzo utrudniają prawdziwy postęp. Podkreślił to i potwierdził swym autorytetem papież Jan Paweł II, który w dniu 7 listopada 1986 roku przyjął na specjalnej audiencji w Watykanie liczną grupę naukowców i przedstawicieli wszystkich agencji kosmicznych uczestniczących w eksploracji komety Halleya, wygłaszając do nich piękne przemówienie. Według opinii prof. Reimara Lüsta, dyrektora generalnego Europejskiej Agencji Kosmicznej, to spotkanie z papieżem jak gdyby zamknęło kolejny rozdział długiej i barwnej historii najsłynniejszej z komet.

Opracowywanie obserwacji i pomiarów dotyczących komety Halleya trwa oczywiście nadal i jeszcze pewnie długo będzie absorbować wiele zespołów badawczych. Tematyka związana z kometą Halleya jeszcze ciągle dominuje na różnych międzynarodowych spotkaniach astronomicznych. Tak było np. podczas 18-tej konferencji sekcji badań planetarnych Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego, która odbyła się w listopadzie 1986 roku w Paryżu, a także sympozjum kometarnego zorganizowanego w kwietniu 1987 roku w Brukseli z okazji 75-lecia urodzin prof. Barona Marcela Nicolet, wy-

bitnego geofizyka, założyciela belgijskiego Instytutu Badań Kosmicznych. Końcowe podsumowanie obecnego powrotu do Słońca komety Halleya przewidziane jest podczas specjalnego kolokwium w kwietniu 1989 roku w Bambergu (RFN). Przygotowywane też są dalsze wydawnictwa poświęcone komecie Halleya. Jeszcze w tym roku ma się ukazać dwutomowy zbiór prac opublikowanych w międzynarodowym czasopiśmie *Astronomy and Astrophysics* stanowiący ostateczny wynik sympozjum w Heidelbergu. A na połowę przyszłego roku angielska oficyna Ellis Horwood Limited zapowiedziała wydanie również dwutomowej książki pt. *Comet Halley 1986* złożonej z około 40 artykułów przeglądowych napisanych przez międzynarodowy zespół specjalistów od poszczególnych zagadnień. Kolokwium w Bambergu też zaowocuje dużą publikacją. I wreszcie trzeba wspomnieć o trwającym opracowywaniu na komputerowych nośnikach informacji archiwum wszystkich obserwacji komety Halleya wykonanych podczas jej obecnego pojawienia się. Będzie ono nieocenionym źródłem danych dla następnych pokoleń badaczy komet.

Współczesny obraz komety Halleya

Analiza zdjęć uzyskanych za pomocą sond Giotto i Vega umożliwiła rekonstrukcję obrazu jądra komety Halleya, który reprodukujemy na pierwszej stronie okładki. Zgodnie z oczekiwaniami jądro komety stanowi pojedynczą bryłę materii o nieregularnym kształcie przypominającą wydłużony ziemniak. Jego rozmiary są większe niż się spodziewano: wielka oś sięga 15—16 km, a mała 8—10 km. Powierzchnia jądra jest bardzo ciemna, jej zdolność odbijania promieniowania. (albedo) nie przewyższa 4 procent. Stawia to kometę Halleya w rzędzie najciemniejszych obiektów Układu Słonecznego (dla porównania przypomnijmy, że np. albedo Księżyca wynosi 7 procent, Ziemi 34 procent, a Wenus aż 61 procent). Dużym zaskoczeniem jest stosunkowo wysoka temperatura powierzchni jądra, którą oszacowano na 300—400 K dzięki pomyślnej detekcji promieniowania podczerwonego za pomocą spektrometru zainstalowanego na pokładzie Vegi 1. Wynika stąd, że powierzchnia jądra nie może być pokryta lodem wodnym, którego temperatura sublimacji wynosi 180—200 K, lecz jakąś trudniej topliwą, porowatą i najprawdopodobniej cienką skorupą, pod którą dopiero znajduje się lód w temperaturze około 200 K. Na powierzchni jądra udało się wyróżnić kilka tworów krate-

ropodobnych o rozmiarach około 1 km, o których pochodzeniu trudno na razie coś powiedzieć.

Porównanie obrazów jądra wykonanych w kilkudniowych odstępach za pomocą trzech sond kosmicznych potwierdziło wcześniejsze ustalenia dotyczące okresu jego obrotu. Zarówno cyfrowa analiza zdjęć komety z poprzedniego pojawienia się, jak też periodyczność zmian struktury obłoku wodorowego otaczającego jądro stwierdzona za pomocą sondy Suisei, wskazuje, że wynosi on 2,2 dnia. Z wielkim zaskoczeniem spotkały się więc rezultaty naziemnych obserwacji fotometrycznych komety Halleya wykonanych w marcu i kwietniu 1986 roku, z których wynika, że okres rotacji jądra jest równy 7,4 dnia. Wiarygodność tej ostatniej wartości potwierdziły także dane przekazane przez sztucznego satelitę Wenus Pioneer-Venus, który śledził kometę w pobliżu jej peryhelium, gdy nie była widoczna z Ziemi. Powstałą kontrowersję Zdenek Sekanina (USA) próbuje wyjaśnić przyjęciem teoretycznie możliwej rotacji wydłużonego jądra względem jego dłuższej osi z okresem 7,4 dnia i jednoczesnego obrotu precesyjnego tej bryły wokół osi nachylonej do osi rotacji pod kątem 77° w okresie 2,2 dnia.

Prawie wszystek gaz i pył emitowany z jądra pochodzi z kilku dyskretnych źródeł; na zdjęciu reprodukowanym na okładce wyraźnie widać dwie duże strugi materii wydobywającej się z oświetlonej przez Słońce części powierzchni. Z różnych pomiarów udało się oszacować, że w czasie zbliżenia sond kosmicznych do jądra opuszczało go średnio około 30 ton materii gazowo-pyłowej na sekundę. To z kolei pozwoliło ocenić całkowitą ilość materii traconej przez jądro podczas zbliżenia komety do Słońca. Próbując odpowiedzieć na pytanie, czy uzyskana w ten sposób wartość jest w stanie wytłumaczyć (w ramach przyjmowanego modelu tzw. efektów niegrawitacyjnych) stwierdzone wydłużanie się okresu orbitalnego komety o około 4 dni na obieg, Hans Rickman (Szwecja) doszedł do wniosku, że obecna masa jądra winna odpowiadać masie bryły lodowej o objętości od 50 do 130 km^3. Tymczasem kształt i rozmiary zaobserwowanego jądra wydają się wskazywać, że musi ono mieć objętość co najmniej 500 km^3. Wynika stąd, że średnia gęstość jądra winna być znacznie mniejsza niż gęstość lodu wodnego (0,92 g/cm^3). Czyżby więc jądro komety Halleya, będąc w dużej części zbudowane z lodu (co zostało potwierdzone), miało porowatą strukturę?

dokończenie w następnym numerze

JAN MERGENTALER — Wrocław

SŁONECZNE ASYMETRIE

Słońce ma swoje zwyczaje i nie jest łatwo rozszyfrować dlaczego właśnie takie, a nie inne. Jednym z takich dziwactw słonecznych jest to, że dobrze znane wahania ilości plam słonecznych nie przebiegają jednakowo na obu półkulach. W przypadku Ziemi łatwo zrozumieć dlaczego wiele zjawisk klimatycznych przebiega inaczej na półkuli północnej niż południowej. Różnice te określone są m. in. przez odmienny rozkład lądów i mórz na obu tych półkulach. Ale Słońce jest idealną kulą gazową, skąd więc mogą brać się obserwowane różnice pomiędzy obu półkulami? Wprawdzie nie są one zbyt duże, ale na tyle wyraźne, że wystarczy spojrzeć na tzw. wykres motyla, żeby je zauważyć w jego kształcie pomiędzy południową i północną półkulą w każdym z cykli aktywności słonecznej. Różnice te występują bardzo wyraźnie w pomiarach wielkości powierzchni grup plam słonecznych. Średnie wartości powierzchni grup w

Tabela 1

Stosunek sumy powierzchni grup plam słonecznych w danym cyklu na półkuli północnej (P_N) do odpowiedniej sumy na półkuli południowej (P_S).

Cykl	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
P_N/P_S	0,69	0,82	1,05	1,22	1,20	1,01	1,07	1,41

cyklu XII są ponad półtora raza mniejsze na północy niż na południu. W cyklu XV jest odwrotnie: na południu średnie powierzchnie są znacznie mniejsze. W innych cyklach bywa różnie, ale na ogół wielkości powierzchni grup plam na obu półkulach nie są jednakowe.

Różnice ilościowe są zmienne: raz jest czegoś więcej na południu (np. plam), raz na północy. Ale są też różnice jakościowe i te są stałe, np. pola magnetyczne w grupach plam. Kierunek tych pól określamy według umowy ustalonej na Ziemi i mówimy o biegunie północnym i południowym pól magnetycznych, a wyznaczamy ten kierunek mierząc rozszczepienie linii widmowych zachodzące w polu magnetycznym. Otóż kierunek pól magnetycznych w grupach plam słonecznych jest stały w

ciągu całego cyklu aktywności, a więc w ciągu około 11 lat. W każdej grupie plam jeżeli jakaś plama znajdująca się na przedzie ma biegun północny, to plama, czy też plamy znajdujące się za nią mają biegun południowy. Okazuje się, że wszystkie grupy w danym cyklu, ale tylko na danej półkuli, mają identyczny rozkład biegunów magnetycznych. Ale na drugiej półkuli mają kierunek odwrotny i to także przez cały cykl. Nie na tym jednak koniec. W następnym cyklu sytuacja zmienia się w ten sposób, że biegunowość plam odwraca się o 180 stopni. Na tej półkuli, gdzie plama przednia miała biegun N będzie teraz miała biegun S i odwrotnie na drugiej półkuli. Wygląda więc jak gdyby to nie 11 lat określało pełny cykl zmian aktywności, ale 22 lata, po upływie których biegunowość pól magnetycznych wraca do stanu, jaki był dwa cykle wcześniej. Jeżeli więc będziemy numerować kolejne cykle aktywności 11-letniej, to trzeba będzie pamiętać o tym, że cykle parzyste będą się różnić od nieparzystych, gdyż kierunek pól magnetycznych w grupach plam będzie w nich odwrotny.

Ta istotna różnica pomiędzy cyklami parzystymi i nieparzystymi, wyraźnie widoczna w zachowaniu się pól magnetycznych, nie jest zjawiskiem statystycznym, ale wydaje się być regułą, wynikającą z praw fizyki. Jakich praw? Oczywiście magnetodynamiki, ale niewątpliwie także praw ruchu plazmy w polach magnetycznych i reguł rządzących ruchem obrotowym Słońca. Jeżeli jednak jest to zjawisko o tak szerokich podstawach, to można przypuszczać, że powinno ono jakoś uzewnętrznić się także i w innych objawach aktywności słonecznej, a więc choćby w różnicach pomiędzy ilością plam słonecznych mierzoną liczbami Wolfa uzyskiwanymi dla parzystych i nieparzystych cykli.

Tabela 2

Stosunek średnich wartości liczb Wolfa w nieparzystych (N) i parzystych (P) cyklach uśrednionych w poszczególnych fazach średnich cykli (według Kopecky'ego do r. 1937 i według autora do r. 1976).

Faza	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
N/P (Kopecky)	1,0	1,1	1,3	1,3	1,2	1,1	1,4	1,3	1,4	1,5
N/P (Mergen.)	0,81	0,83	0,93	1,09	1,07	1,13	1,04	1,03	1,06	1,08

Istnieje wiele prac, których tematem jest to zagadnienie. Jak widać z tabeli 1 w zależności średnich powierzchni grup plam od przynależności do południowej czy północnej półkuli brak jakiejkolwiek wskazówki na podział na parzyste i nieparzyste cykle. A jak jest z liczbami Wolfa?

Zagadnienie to przed wielu laty zostało opracowane w ten sposób, że wyliczono średnie wartości liczb Wolfa w kolejnych fazach cyklu aktywności, a uśrednianie zostało wykonane dla 16 cykli, a więc aż do r. 1937, oddzielnie dla cykli parzystych i nieparzystych. Okazało się, że we wszystkich fazach cyklu średnie wartości leżą wyżej w cyklach nieparzystych, a stosunek N/P średnich dla cyklu nieparzystego (N) do cykli parzystych (P) waha się od wielkości 1,1 do 1,5. Średnie maksimum jest około 1,3 razy wyższe w cyklach nieparzystych. Można więc uważać, że cykliczność 22-letnia została wyraźnie potwierdzona dla liczb Wolfa. Niestety nie jest tak dobrze, jak to zwykle w przypadku Słońca. Przeprowadzenie podobnych obliczeń dla 20 cykli, a więc do r. 1976 wypadło zgoła inaczej. Stosunek N/P wypadł przeciętnie równy 1,007, podczas gdy dla poprzednich rachunków wynosił 1,26. Tak radykalne zmniejszenie różnic po dodaniu tylko 4 cykli stawia pod znakiem zapytania realność wniosku o różnicy cykli parzystych i nieparzystych. Kłopot istotny polega na tym, że w obu tych obliczeniach ilość cykli była zbyt mała, a dodanie 4 cykli niewiele ją zwiększało. Trzeba więc poczekać jakieś paręset lat, zanim zbierze się taka ilość 11-letnich okresów (a nawet 22-letnich), która pozwoli bardziej dokładnie zbadać, jak zachowują się różne objawy aktywności słonecznej.

Inną próbą było zbadanie, jak wpływają na siebie wzajemnie dwa sąsiednie 11-letnie cykle. Zajęli się tym zagadnieniem Ol i Gniewyszew. Stwierdzili oni, że parzyste cykle decydują o tym, jak będzie wyglądał kolejny cykl nieparzysty. Wniosek ten znajduje potwierdzenie w danych uzyskanych przez geofizyków, a więc wynikających z oddziaływania Słońca na Ziemię.

Można by jeszcze wyliczyć kilkanaście prac, których tematem jest poszukiwanie charakterystyk 22-letniego cyklu. W niektórych z tych prac dokonuje się jednak wyboru takich cykli które wykazują spodziewaną zależność. Nie uwzględnia się więc np. cykli IV i V z lat 1785 i 1810, jako że są one nieregularne, odbiegają od tego zachowania się, jaki wykazują inne cykle. Oczywiście takie uproszczenie rachunków nie jest rozsądne. Postępowanie tego rodzaju, czy może raczej konieczność stoso-

wania tego rodzaju metody, wynika z małej ilości danych, oraz stąd, że zapewne istnieją inne jeszcze okresowości w aktywności słonecznej, być może 80-letnia, być może kilkusetletnia, a okresowości te nakładają się na siebie, zakłócając 22-letni cykl. Można chyba tak to ująć. Natrafiono na wskazówki mówiące o różnicach parzystych i nieparzystych cykli, ale z tego powodu, że danych jest jeszcze zbyt mało, nie można dziś głębiej i dokładniej opracować tego zagadnienia. Znacznie wygodniejsza sytuacja jest np. w przypadku niektórych gwiazd zmiennych. Jeżeli okres zmian jasności wynosi mały ułamek doby, wystarczy z górą rok obserwacji, żeby ustalić różne szczegóły, różne okresy pulsacji, różne procesy fizyczne. Słońce wprawdzie też wykazuje 5-minutową pulsację, ale to co rzuca się w oczy jako zmiany ilości plam, trwa niestety około 11 lat. Zbyt długo, żeby można było już dziś zbadać dokładnie, czy na te zmiany nakładają się inne okresowości czy nie.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga. Odkrycie 22-letniego cyklu zostało zasugerowane zachowaniem się pól magnetycznych. Gdyby jednak istotnie występował cykl 22-letni poza tym, jaki obserwuje się w zmianach kierunku biegunowości magnetycznej, znaczyłoby to, że kierunek pola magnetycznego wpływa w jakiś sposób na takie objawy aktywności, jak ilość plam, wielkość powierzchni grup, ilość rozbłysków i inne. Wydaje się, że takie przypuszczenie jest pozbawione sensu. Czyżby więc szukanie 22-letniego cyklu poza tym, jaki ujawnia się w polach magnetycznych, było po prostu stratą czasu?

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

WIEŚCI Z MARSA

W ostatnich latach zainteresowanie Marsem i jego „miniaturowymi" księżycami jakby nieco zmalało. Na łamach czasopism naukowych i popularnonaukowych przeważają artykuły poświęcone głównie Wenus, trzem planetom grupy jowiszowej (Jowisz, Saturn i Uran) oraz komecie Halleya. Nie ma w tym nic dziwnego, wymienione obiekty były niedawno badane za pomocą sond kosmicznych, uzyskano więc o nich wiele nowych, niekiedy wprost rewelacyjnych informacji. Ale to absolutnie nie oznacza, by Mars i jego dwa niewielkie księżyce przestały interesować uczonych. Jest raczej odwrotnie — aktualnie są przecież przygotowywane kolejne, bardziej jeszcze skomplikowane

wyprawy bezzałogowe ku tej planecie. Rozważa się nawet możliwość zorganizowania ku niej wyprawy załogowej, co — jak się zdaje — byłoby w zasięgu współczesnej techniki astronautycznej. Należałoby oczywiście bardziej zacieśnić międzynarodową współpracę w tej dziedzinie.

Jedno nie ulega wątpliwości — „czerwona planeta" wciąż znajduje się w centrum zainteresowania nie tylko astronomów, ale i przedstawicieli innych dyscyplin przyrodniczych. Nadal analizuje się materiały uzyskane przed laty za pomocą radzieckich i amerykańskich sond kosmicznych, dokonywane są naziemne obserwacje przez duże teleskopy, nieustannie też przybywa różnych faktów o naturze tej ciekawej planety. Wystarczy wspomnieć o hipotetycznym zderzeniu Marsa z nieznanym ciałem kosmicznym, w wyniku czego — jak sądzą Don E. Wilhelms i Steven W. Squyres została zniwelowana powierzchnia w okolicy północnego bieguna planety (*Urania* 1985, nr 11, str. 296). Do równie interesujących wniosków doszli ostatnio Peter H. Schultz i Anne B. Lutz-Garihanowa na podstawie wnikliwej analizy zdjęć otrzymanych w roku 1976 za pomocą sond Viking. Uczonych amerykańskich zainteresowały zwłaszcza kratery o eliptycznym kształcie, których — jak stwierdzili — na powierzchni marsjańskiego globu jest o wiele więcej niż na powierzchni Księżyca i Merkurego. Po wnikliwym przebadaniu 176 utworów tego typu Schultz i Lutz-Garihanowa doszli do wniosku, iż musiały je wybić ciała upadające na powierzchnię Marsa ukośnie, pod kątem nie większym niż 5 stopni. A tymczasem jest to mało prawdopodobne w przypadku obiektu poruszającego się po heliocentrycznej orbicie (kometa, planetoida), gdyż kąt upadku takiego ciała najczęściej wynosi 45 stopni, natomiast możliwość upadku pod kątem mniejszym niż 5 stopni w zasadzie nie przekracza 0,7 procenta. I wynik tych rozważań teoretycznych dobrze zgadza się z tym, co faktycznie obserwujemy na Księżycu.

Jak zatem wytłumaczyć rozbieżność w tym zakresie między Księżycem a Marsem? Na tym ostatnim kratery o eliptycznym kształcie stanowią aż 5 procent ogólnej liczby kraterów, czyli jest ich tam prawie dziesięciokrotnie więcej niż możliwa liczba kolizji planety z ciałami poruszającymi się po odpowiednio nachylonych orbitach okołosłonecznych. Co więcej — dokonana przez Schultza i Lutz-Garihanową analiza wykazała, że istnieje ścisła zależność między wiekiem takiego krateru, a kierunkiem jego wielkiej osi. Osie młodszych kraterów skierowane są mniej więcej w kierunku wschód-zachód, natomiast osie starszych

kraterów leżą mniej więcej w kierunku północ-południe. Dowodziłoby to zaś, że eliptyczne kratery na Marsie nie powstały w wyniku upadku ciał poruszających się po orbitach heliocentrycznych, ale że wybiły je ciała, które poruszały się po orbitach okołomarsjańskich o podobnym nachyleniu. Widocznie — jak sądzą uczeni amerykańscy — planetę obiegał niegdyś rój niewielkich satelitów i one to właśnie stopniowo spadały na jej powierzchnię. Powstały one prawdopodobnie w miejsce jednego większego księżyca, który miałby co najmniej 225 km średnicy. A zatem niewielki Deimos i mało co od niego większy Phobos (ten ma się zderzyć z planetą za około 10 milionów lat) są ostatnimi członkami licznej niegdyś rodziny satelitów Marsa.

A może owe hipotetyczne satelity Marsa są w jakimś stopniu odpowiedzialne za powstanie zagadkowych bruzd Phobosa? Wydaje się bowiem mało prawdopodobne, aby te równolegle względem siebie leżące twory wytworzyły się w wyniku oddziaływania sił pływowych planety, aktywności górotwórczej lub zderzenia księżyca z chmurą brył skalnych, które toczyły się po jego powierzchni. W tym ostatnim przypadku powstałyby wprawdzie podłużne kratery lub nawet długie bruzdy, lecz przypuszczalnie biegłyby w różnych kierunkach. Nie mogą to być pęknięcia w skorupie Phobosa powstałe w wyniku jego zderzenia z ciałem, które wytworzyło olbrzymi — w porównaniu z rozmiarami samego księżyca — krater Stickney. W związku z tym niektórzy uważają, że w przeszłości nie tylko Jowisz, Saturn i Uran, ale i pozostałe planety Układu Słonecznego miały pierścienie. Mógł je zatem mieć także Mars i bruzdy Phobosa mogą stanowić ślady upadku wchodzących w ich skład brył skalnych różnej wielkości. Te zaś mogły powstać w wyniku zderzenia się i kruszenia hipotetycznych księżyców, a upadając na powierzchnię Phobosa wybijały w niej równolegle biegnące łańcuszki kraterowe, które oglądane z pewnej odległości przypominają bruzdy. Między tymi tworami, a eliptycznymi kraterami Marsa istniałby genetyczny związek.

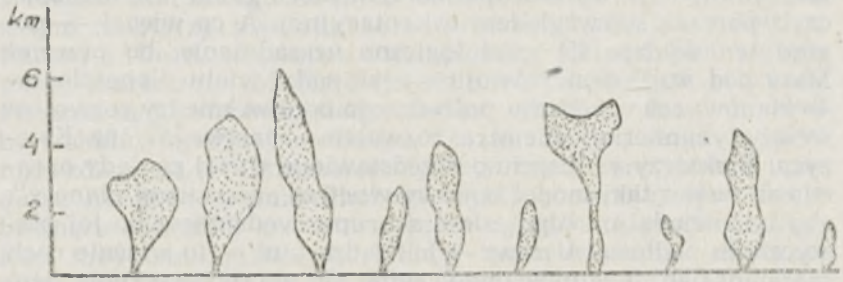
Jak jednak wytłumaczyć różną orientację dłuższych osi eliptycznych kraterów Marsa? I to pytanie Schultz i Lutz-Garihanowa nie pozostawiają bez odpowiedzi, wysuwając na ten temat nadzwyczaj ciekawą hipotezę. Sądzą po prostu, iż kierunek dłuższych osi wspomnianych kraterów nie ma żadnego związku z nachyleniem orbit hipotetycznych satelitów Marsa, ale raczej jest zależny od ruchu jego skorupy. Pierwotnie dłuższe osi starych kraterów także leżały w kierunku wschód-zachód i swe położenie zmieniły na kierunek północ-południe

prawdopodobnie dopiero w epoce wielkiej aktywności wulkaniczej Marsa. Procesy wulkaniczno-tektoniczne, które uformowały wyżynę Tharsis i doprowadziły być może do powstania płaszcza planety, mogły — jaką sądzą amerykańscy uczeni — przyczynić się do przesunięcia jej masy w kierunku równika. Z tego wynikałoby, iż punkty stanowiące dziś bieguny marsjańskiego globu znajdowały się kiedyś w niższych szerokościach areograficznych. W każdym razie obserwowana obecnie różnorodność w położeniu dłuższych osi tamtejszych kraterów o kształcie eliptycznym przemawia — podobnie jak pierwotny magnetyzm ziaren skał ziemskiej skorupy — za ruchem skorupy Marsa. Tak więc kratery te mogą okazać się pomocne w odtworzeniu dawnych jego dziejów.

Na rzecz przedstawionej wyżej hipotezy przemawia także różnorodność w charakterze powierzchni Marsa. Występują tam bowiem obszary nadzwyczaj słabo zerodowane, intensywność erozji w tych regionach planety wynosi przypuszczalnie nie więcej niż 1 milimetr na milion lat. Istnieją jednak okolice marsjańskiego globu, leżące w zasadzie na tej samej lub niewiele różniącej się szerokości areograficznej, które dla odmiany są znacznie zmienione w wyniku przebiegu różnych procesów, przede wszystkim zaś na skutek niszczącego działania wiatru. A te i inne właściwości powierzchni planety najłatwiej tłumaczyć hipotezą, że skorupa marsjańskiego globu jest ruchoma, czyli porusza się względem osi rotacyjnej. A co więcej — pogląd ten wydaje się mieć logiczne uzasadnienie, bo przecież Mars pod względem rozwoju — jak sądzi wielu planetologów — stanowi coś w rodzaju pośredniego ogniwa między rozwojem wciąż dynamicznej Ziemi a rozwojem „martwego" już Księżyca. Niektórzy w oparciu o przedstawione wyżej poglądy opracowali nawet taki model budowy wnętrza „czerwonej planety", aby odpowiadał on hipotezie o skorupie wędrującej po jej plastycznym podłożu. A może — jak sądzą inni — to właśnie ruch marsjańskich biegunów przyczynił się do wytworzenia tam wielkich wulkanów, którym oczywiście przewodzi potężny Olympus Mons? Na podstawie tych założeń doszli oni do wniosku, iż przed dwoma lub trzema miliardami lat północny biegun Marsa leżał gdzieś na południe od „krainiy wielkich wulkanów" (tak niekiedy planetolodzy zwą wyżynę Tharsis). I chociaż na razie pogląd o ruchach marsjańskiej skorupy traktować należy wyłącznie jako roboczą hipotezę, to jednak wypada chyba zaznaczyć, że na jej korzyść przemawia wiele godnych uwagi faktów. Przede wszystkim zaliczamy do nich niektóre zja-

wiska o charakterze tektonicznym i zauważoną różnicę w intensywności erozji.

Głównie chodzi tu oczywiście — jak już wspomniano — o erozję wietrzną. W przeszłości mogły naturalnie odgrywać jakąś w tym rolę także inne czynniki, niegdyś na Marsie mogła przecież występować woda, w tym czasie jego atmosfera miałaby prawdopodobnie inny skład chemiczny i byłaby nieco gęstsza niż obecnie. Dziś jest bardzo rzadka, a mimo to wieją tam stosunkowo silne wiatry, od czasu do czasu zdarzają się nawet prawdziwe burze pyłowe. I choć te ostatnie znane były astronomom od dawna, to jednak dopiero w ostatnich latach udało się uzyskać przekonywujące dowody na to, że podczas wspomnianych burz mogą się tworzyć „pyłowe trąby powietrzne". Odkryli je uczeni amerykańscy Pierre Thomas i Peter J. Gierasch na podstawie wnikliwej analizy zdjęć, które otrzymano z orbity okołomarsjańskiej, przede wszystkim zaś za pomocą obu sond Viking. Wspomniane trąby pyłowe, przez odkrywców zwane „pyłowymi szatanami" (po angielsku „dust devils'), mają ogromny wpływ na współczesny wygląd powierzchni Marsa. Na analizowanych zdjęciach mają postać niewielkich, lecz bardzo jasnych obłoczków, które przemieszczają się nisko nad powierzchnią planety i ciągną za sobą długie, zwężające się cienie.



Rys. 1 Zaobserwowane kształty „trąb pyłowych" na Marsie.

Wiele trąb pyłowych odkryto w rejonie Arcadia Planitia, w okolicy Amazonis Planitia i w pobliżu Phlegrum Montes. Ich kształt jest różnorodny, jedne przypominają słup, stożek, lub lejek, kontury innych są nieregularne. Ogólnie jednak można powiedzieć, że wysokość marsjańskiej trąby pyłowej przewyższa jej szerokość od 4 do 10 razy. Zazwyczaj waha się ona w granicach od 1 do 2,5 km, chociaż odkryto także twór

mający aż 6,8 km wysokości. U podstawy są stosunkowo wąskie, najszersze bywają w pobliżu swych wierzchołków, gdzie osiągają około 1 km średnicy. Masa marsjańskiej trąby pyłowej o wysokości 2 km i szerokości 200 m — jak oceniają Thomas i Gierasch — wynosi około 3 ton. Były one obserwowane głównie na równinach, a więc na obszarach planety słabiej rozwiniętych pod względem geologicznym. Odkryto je na zdjęciach, które wykonano podczas marsjańskiego lata, gdzieś między godziną 14 a 15 czasu lokalnego. O tej porze roku średnia temperatura powierzchni planety osiąga w południe 265 K, w nocy jednak gwałtownie spada do 180 K. Wynika zatem z tego, że trąby pyłowe tworzą się w wyniku nagrzania tamtejszego gruntu. Wtedy właśnie na Marsie mogą wiać wiatry o prędkości od 25 do 40 m na sekundę, co w zupełności wystarcza do podniesienia znacznej ilości pyłu na duże wysokości i tworzenie wspomnianych „szatanów pyłowych". O możliwości ich występowania wnioskowano już z danych meteorologicznych, które otrzymano za pomocą aparatury zainstalowanej w lądowniku Vikinga-1. Lecz dopiero wnikliwa analiza obrazów uzyskanych z orbity okołomarsjańskiej potwierdziła te przypuszczenia?

Burze i trąby pyłowe są na Marsie dość pospolitymi zjawiskami. Przyrządy zainstalowane na pokładzie lądownika Viking-1 prawie stale rejestrowały obecność wiatru, który wiał głównie z południowego zachodu, a którego prędkość dochodziła niekiedy do 50 km na godzinę, choć zazwyczaj wynosiła od 3 do 30 km na godzinę. Najczęściej są to burze o charakterze lokalnym, burze o zasięgu globalnym zdarzają się na Marsie rzadziej, powstają przy tym bardzo wolno, musi bowiem upłynąć kilka dni, nim w atmosferze znajdzie się taka ilość pyłu, aby na jakiś czas niemal całkowicie zasłonić powierzchnię planety. Największa taka burza — jaką przynajmniej dotąd zaobserwowano — trwała od pierwszych dni grudnia 1971 roku do pierwszych dni stycznia następnego roku, kiedy to po orbicie okołomarsjańskiej krążyła sonda Mariner-9 (w ruch satelitarny została wprowadzona 14 listopada 1971 roku). Przez parę tygodni powierzchni Marsa nie było można obserwować, prędkość wiatru — jak się ocenia — przekraczała wówczas 200 km na godzinę. I chociaż gęstość powietrza gnanego przez wiatr jest podczas takiej burzy stosunkowo mała, to jednak pył może nie tylko być przenoszony na duże odległości, ale nawet niszczyć powłoki napotykanych na drodze brył skalnych. W pobliżu kraterów obserwujemy też coś w rodzaju „ciemnych ogonów", które leżą w jednym i tym samym kierunku, powstają

bowiem w wyniku działania silnego wiatru. Napotykając po prostu na przeszkodę zwiększa on swą prędkość i zmiata za kraterem jasny pył, odsłaniając tym samym znajdujące się pod nim ciemniejsze podłoże. Doskonale to widać na zdjęciach otrzymanych właśnie za pomocą Marinera-9.

Studium tych ciekawych tworów może dostarczyć wielu interesujących danych o aktualnie panujących na Marsie warunkach i jego geologii. Natomiast o procesach zachodzących tam w bliższej i dalszej przeszłości mówią nam obrazy tych okolic planety, w których występuje tak zwany „chaotyczny teren". Za przykład mogą służyć obszary Margaritifer Chaos, Aram Chaos i Iani Chaos, zajmujące dość duże powierzchnie (od stu do tysiąca kilometrów kwadratowych). Wielu uczonych skłania się do poglądu, iż są to pęknięcia, obniżenia i inne nierówności spoistego pierwotnie terenu powstałe w wyniku wypływu wody, która — jak się przypuszcza — w postaci lodu zalegała i może nadal zalega w skorupie Marsa. Uważa się przy tym, że do stopienia tego lodu mogło doprowadzić ciepło pochodzące z wnętrza planety. Na bezpośredni związek między utworami wulkanicznymi, terenami chaotycznymi i domniemanymi korytami wyschłych rzek zwrócił niedawno uwagę planetolog amerykański Peter J. Mouginis-Mark, który badał okolicę wulkanu Elysium Mons. Niekiedy związek ten może być tylko pośredni i w chwili obecnej nawet trudny do zauważenia, a taki przypadek obserwujemy w okolicy Shalbatana Vallis, Simud Vallis, Tiu Vallis i Ares Vallis. Wszystkie wymienione rzeki „wypływają" z równikowej strefy planety, skąd kierują się na północ i północny zachód, uchodząc do niziny Chryse. Na jej powierzchni jeszcze dziś widoczne są utwory, które — być może — powstały z materiału naniesionego przez napływającą wodę. Podobne pochodzenie mogą mieć „wysepki" odkryte w rozległych deltach wspomnianych rzek.

Uczeni na razie nie potrafią powiedzieć, czy opisane powyżej procesy należą bezpowrotnie do przeszłości, czy też mogą się jeszcze kiedyś w przyszłości powtórzyć. Jedno zdaje się nie ulegać wątpliwości — występowanie na powierzchni Marsa wody miało charakter epizodyczny, tak samo zresztą jak prawdopodobnie epizodyczne są przejawy tamtejszego wulkanizmu. Wydaje się po prostu nieprawdopodobne, aby na tej planecie mogły przez dłuższy czas istnieć zbiorniki wody i by kiedykolwiek mogły się tam wytworzyć warunki do powstania żywych organizmów. O ile dawniej mogliśmy pod tym względem mieć jakąś nikłą nadzieję, to wyniki uzyskane za pomocą sond ko-

smicznych, zwłaszcza dane przekazane w roku 1976 przez aparaturę lądowników Viking, jednoznacznie temu przeczą. Wprawdzie chemia powierzchni Marsa okazała się nieoczekiwanie interesująca, wiele zaobserwowanych tam zjawisk do dziś czeka na wyjaśnienie, to jednak nie znaleziono najmniejszego śladu molekuł organicznych. Musimy zatem pogodzić się z myślą, że środowisko Marsa — tak samo jak środowisko Księżyca — jest niegościnne dla żywych organizmów. Tak było i w przeszłości, toteż daremne są oczekiwania zwolenników głośnej w świecie naukowym — jak przynajmniej twierdzi Erich von Däniken — hipotezy Emanuela Velikovskiego. Ta pseudonaukowa hipoteza głosi, że wszystkiemu winne są komety. Jedna z nich wyrzucona została z Jowisza, wywołała biblijny potop na Ziemi, spowodowała rozstąpienie się wód Morza Czerwonego podczas ucieczki Żydów z niewoli egipskiej, a także przychyliła się do życzenia Jozuego i zatrzymała Słońce nad Gabaonem. To ona właśnie dostarczyła Izraelitom biblijnej manny, przyniosła na naszą planetę wirusy, bakterie, muchy, żaby i inne zwierzęta, wywołując w końcu kosmiczną katastrofę. Zderzyła się po prostu z Marsem, zniszczyła jego rozwiniętą cywilizację i przeobraziła w planetę Wenus. Nowopowstała planeta — jak tego rzekomo dowodzą starożytne przekazy — początkowo dymiła i świeciła tak jasno jak Słońce.

Astronomowie oczywiście do tak zwariowanej hipotezy odnieśli się z pobłażaniem. Ma ona jednak swych zwolenników, krytykują oni ten lekceważący stosunek „oficjalnej nauki". Ciekawe jednak co by powiedzieli, gdyby — jak pisze brytyjski popularyzator astronomii Nigel Calder — ktoś usiłował twierdzić, iż Napoleon Bonaparte w rzeczywistości był kobietą, którą Leonardo da Vinci namalował jako Monę Lisę, a która miała przygodę miłosną z Charlesem Darwinem i powiła Georga Washingtona? A przecież tego rodzaju niedorzeczności znajdujemy nie tylko w dziełach Velikowskiego i Däniikena, lecz także w książkach ich licznych naśladowców, których i w naszym kraju nie brakuje. Przecież i u nas książki zawierające podobne brednie beztrosko wydaje się w dużych nakładach...

KRONIKA

Widma kwazarów a budowa Wszechświata

Jednym z nielicznych źródeł informacji o odległych rejonach Wszechświata jest badanie widm kwazarów. Obecne w nich linie są jak wiadomo przesunięte ku czerwieni (redshift). Odnosi się to zarówno do linii

emisyjnych (wypromieniowanych), jak i absorpcyjnych (powstających przez pochłanianie energii). Skala przesunięcia linii emisyjnych jest wskaźnikiem odległości do kwazara — im jest ono większe, tym kwazar oddala się szybciej, a więc jest bardziej odległy. Inaczej ma się sprawa z liniami absorpcyjnymi. Ich przesunięcie ku czerwieni bywa objaśniane dwojako. Większość astrofizyków uważa, że powstają one w dużej odległości od źródła promieniowania (kwazara), a ich redshift związany jest z ogólną, kosmologiczną ekspansją Wszechświata, nie zaś z ruchem własnym ośrodka pochłaniającego. Jeśli tak jest, wtedy skala przesunięcia linii absorpcyjnych byłaby wskaźnikiem odległości dzielącej nas od tego ośrodka. Według interpretacji alternatywnej, podzielonej przez mniejszość badaczy, pochłanianie następuje w pobliżu kwazara, w środowisku genetycznie z nim związanym. Redshift linii absorpcyjnych w dużej mierze określany byłby wówczas ruchem ośrodka pochłaniającego, zachodzącym wzdłuż linii łączącej go z obserwatorem ziemskim.

Testem weryfikującym prawdziwość przedstawionych wyżej objaśnień miały być niedawne obserwacje dwóch kwazarów, przeprowadzone przez grupę naukowców z Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA), Europejskiego Obserwatorium Południowego (ESO), oraz Instytutu Teleskopu Kosmicznego (STScI). Wykonała ona badania spektrograficzne odległych od siebie o 17,9 minuty kątowej kwazarów Tol 1037-27 i Tol 1038-27, wykazujących redshifty równe 2,18 i 2,32. W widmach obu kwazarów zarejestrowano kilka układów linii absorpcyjnych, w tym zadziwiająco podobne linie trzykrotnie zjonizowanego węgla, cechujące się jednakowym w obu przypadkach reshiftem 2,08. Objaśnienie takiej koincydencji według drugiej z przedstawionych wyżej hipotez napotyka na poważne trudności, ponieważ obecność w obu kwazarach systemu pochłaniających promieniowanie obłoków o jednakowych właściwościach jest mało prawdopodobne. Łatwiej przeto byłoby zaakceptować tłumaczenie oferowane przez hipotezę pierwszą. W tym jednak przypadku obserwacje silnie sugerują, że absorpcja zachodzi w tym samym obłoku materii międzygalaktycznej. Jeśli tak jest, wtedy rozmiary obłoku są rzeczywiście astronomiczne: byłby on większy od 4 megaparseków! (Wielkość ta wynika z przeliczenia odległości kątowej kwazarów na niebie na odległość liniową, na dystansie odpowiadającym redshiftowi 2,08). Jest to pierwszy przypadek zaobserwowanej korelacji linii absorpcyjnych w widmach kwazarów tak od siebie odległych kątowo. Autorzy referowanej pracy wysunęli hipotezę, według której między nami a kwazarem znajduje się supergromada, złożona z bogatych w galaktyki gromad. Jeśli hipoteza zostanie potwierdzona, wtedy opisane obserwacje stanowiłyby ważne ogniwo w poznaniu wielkoskalowej struktury Wszechświata. Planuje się więc powtórzenie obserwacji owej pary kwazarów za pomocą ulepszonej aparatury, a także badania innych znanych par.

Wg *Astrophys. J. Lett.*, 1986, **303**, L27

ZBIGNIEW PAPROTNY

Galaktyczna masa ukryta

Problem tak zwanej masy ukrytej jest jednym z najbardziej istotnych zagadnień współczesnej astronomii. Obserwacje dowodzą, że w przybliżeniu tylko połowa masy w galaktycznym sąsiedztwie Słońca może być związana z obiektami obserwowanymi w całym zakresie widma elektro-

magnetycznego. Pozostała część, której obecność można wydedukować z oddziaływań grawitacyjnych, stanowi właśnie ową masę ukrytą. Nie wyjaśniono dotąd ostatecznie jak wielka jest ta część i jaka jest natura materii składającej się na nią. W skali większej niż lokalne otoczenie gwiezdne, różnica ilościowa pomiędzy masą obserwowaną, a oddziaływującą grawitacyjnie jest jeszcze większa. Badania nad ruchami gazu w dyskach galaktyk dowodzą na przykład, że są one otoczone rozległymi otoczkami (halo) niewidzialnej materii. Rotacja dysków galaktycznych jest również dowodem, iż rozkład masy widzialnej nie odpowiada obserwacjom — stanowi ona tylko 15—25% tej, która jest wymagana dla objaśnienia charakteru rotacji w zewnętrznych częściach dysków. W skali grup i gromad galaktyk, masa oceniana z ruchów materii jest przykładowo 10 razy większa od wynikającej z optycznych obserwacji tych utworów.

Aby objaśnić ową zagadkową rozbieżność proponowano wiele hipotez na temat natury masy ukrytej. Według jednych mogłyby to być obiekty typu planetarnego („jowisze"), według innych słabo świecące karły, masywne czarne dziury lub egzotyczne rodzaje cząstek elementarnych. Dla identyfikacji najbardziej prawdopodobnej kandydatury konieczne były jednak hipotezy umożliwiające testy obserwacyjne. Grupa badaczy z uniwersytetu stanu Kalifornia (M. Srednicki, S. Theisen, J. Silk) zaproponowała niedawno taką właśnie hipotezę. Zdaniem tych naukowców, masa ukryta w Galaktyce może być zawarta w ciężkich i słabo oddziaływujących (oprócz oczywiście oddziaływania grawitacyjnego) cząstkach pochodzenia kosmologicznego. Ich istnienie jest przewidywane przez supersymetryczną teorię cząstek elementarnych Cząstkami tego rodzaju mogą być na przykład supersymetryczne odpowiedniki fotonu (fotino) lub bozonu higgsowskiego. Mają one dużą masę spoczynkową (rzędu kilku gigaelektronowoltów) i małą prędkość (rzędu tysięcznych części prędkości światła). Cechując się w dodatku małym przekrojem czynnym, cząstki te mogą mieć czas życia dostatecznie długi na to, by możliwe było ich przetrwanie do chwili obecnej. Jądrem opisywanej hipotezy jest założenie, że z pary takich cząstek (cząstka + antycząstka) powstaje para kwark + antykwark, dająca w rezultacie anihilacji kwanty gamma. Według przybliżonych ocen powstaje w ten sposób możliwe do obserwacji promieniowanie gamma, a w szczególności linia 3 GeV. Jej intensywność powinna być wystarczająca, by mógł ją zarejestrować amerykański satelita astronomiczny GRO (Gamma Ray Observatory). Ma on być wprowadzony na orbitę w najbliższych latach.

Wg *Phys. Rev. Lett.*, 1986, 59, 263

ZBIGNIEW PAPROTNY

Gdzie się podział ziemski ksenon?

Charakterystyczną cechą chondrytów węglowych — meteorytów będących reliktami najwcześniejszego etapu powstawania Układu Słonecznego — są bardzo stabilne stosunki zawartości gazów szlachetnych. Różnią się one od względnych koncentracji tych gazów w egzosferze Słońca, za to zbliżone są do wartości charakterystycznych dla atmosfer planet. Z tego właśnie powodu meteorytyczne gazy szlachetne nazywa się „planetarnymi", w odróżnieniu od „słonecznych". Cechą tych pierwszych jest stopniowe zmniejszanie się ilości kolejnych gazów od helu do ksenonu,

przy czym pierwszego jest mniej więcej 100 tysięcy razy więcej od ostatniego. Tą samą w przybliżeniu regularność obserwuje się w gazach atmosfer Marsa i Wenus. Można by tutaj włączyć również gazy szlachetne w atmosferze Ziemi — gdyby nie dwa wyjątki. Pierwszym jest deficyt helu. Tłumaczy się go słabością pola grawitacyjnego naszej planety, niezdolnego utrzymać atomy helu. Drugi wyjątek — to deficyt ksenonu; atmosfera Ziemi zawiera go 23 razy mniej niż to wynika z proporcji gazów „planetarnych". Ksenon nie mógł się rozpuścić w wodach oceanicznych, ponieważ zawierają one tylko 4% całkowitej ilości tego gazu w atmosferze. Kiedyś podejrzewano, że mogą go „ukrywać" skały osadowe. Ich zdolność pochłaniania ksenonu okazała się jednak stanowczo zbyt mała, by wytłumaczyć obserwowany deficyt. Z argumentów geologicznych, według których ksenon uwięziony jest w warstwach skorupy ziemskiej stopniowo przenoszonych do położonych głębiej obszarów płaszcza zrezygnowano, kiedy ustalono, że zawartość tego gazu w materiale tworzącym płaszcz jest bardzo mała. Zgodnie z ostatnio wysuniętą hipotezą, ksenon miałby znajdować się w masywach lodowcowych. Chociaż lodu tego jest niewiele (około 2% masy wód morskich), znana jest zdolność ksenonu do koncentrowania się w lodzie. Ten jak wiadomo powstaje ze śniegu, zaś silnie rozwinięta powierzchnia płatków mogłaby intensyfikować sorpcję ksenonu (czemu dodatkowo sprzyjałaby niska temperatura). Weryfikację tej hipotezy przeprowadzono w roku 1985, pobierając z lodowców antarktycznych pięć próbek lodu. Analizy laboratoryjne przyniosły jednak rozczarowanie: zawartość ksenonu w lodzie okazała się być około 8 tysięcy razy niższa od tej, która mogła by tłumaczyć obserwowany deficyt gazu w atmosferze Ziemi. Ostatnią możliwością jest przyjęcie tezy, iż ksenon ziemski oraz „planetarny" ksenon chondrytów węglowych mają różne pochodzenie. Świadczyłaby o tym skądinąd wyraźna różnica składu izotopowego ksenonu atmosferycznego i zawartego w chondrytach. Jeśli rzeczywiście różni je pochodzenie, wtedy upadkiem grozi powszechnie akceptowana teza, jakoby właśnie chondryty węglowe dostarczyły na pierwotną Ziemię pierwiastki lotne — w tym również ksenon. Byłby to wniosek na tyle rewolucyjny, by w nowym świetle postawić całość poglądów związanych z powstawaniem Ziemi z materii protoplanetarnej.

Wg *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1985, 49, 2561

ZBIGNIEW PAPROTNY

KRONIKA HISTORYCZNA

Katalog gwiazdowy Jana Heweliusza

Prodromus Astronomiae, ostatnie trzyczęściowe dzieło Jana Heweliusza zawiera, oprócz zaprezentowanego atlasu nieba (patrz *Urania*, nr 9/1987), także katalog gwiazdowy. Pierwsze obserwacje do wspomnianego katalogu Heweliusz wykonał około 1641 roku, a zakończył je dopiero około roku 1680.

Prowadząc badania sfery niebieskiej Heweliusz niejednokrotnie korzystał z ówczesnych katalogów gwiazdowych. Jako staranny i bystry obserwator spostrzegł, że posiadają one liczne błędy i nieścisłości. Sytuacja ta zainspirowała Heweliusza do opracowania nowego katalogu gwiazdowego. W zasadzie w XVII wieku istniały dwa poważne katalogi

gwiazd: Ptolemeusza i Brahego. Pierwszy miał ponad półtora tysiąca lat i zdezaktualizował się, drugi nie był wolny od błędów, nawet wielkich. Istniały, także inne katalogi, m. in. katalog Kopernika, zamieszczony w *De Revolutionibus*, ale nie było to dzieło oryginalne. Katalog oparty został głównie na danych, które pochodziły z katalogu Ptolemeusza oraz na innych źródłach bliżej nie ustalonych. Johann Bayer w roku 1603 wydaje katalog z 1725 gwiazdami, korzysta jednak przy jego opracowywaniu obficie z obcych źródeł. Podobnie postępuje Jan Baptysta Riccioli, tworząc swój katalog gwiazdowy. Zaś katalog Wilhelma IV obejmuje tylko 378 gwiazd. W ówczesnych czasach powszechnym zjawiskiem było wciąganie do własnych katalogów także danych z innych katalogów oraz korzystanie z obcych obserwacji. Powodowało to, że materiał obserwacyjny zawarty w katalogu był niejednorodny, co niekorzystnie wpływało na wartość dzieła. W takiej sytuacji Heweliusz przystępuje do pracy nad katalogiem. Dodatkowym bodźcem do tworzenia katalogu stał się list od sekretarza Royal Society z Londynu w 1664 roku Henricha Oldenburga, który zachęca Heweliusza do pracy nad tym dziełem.

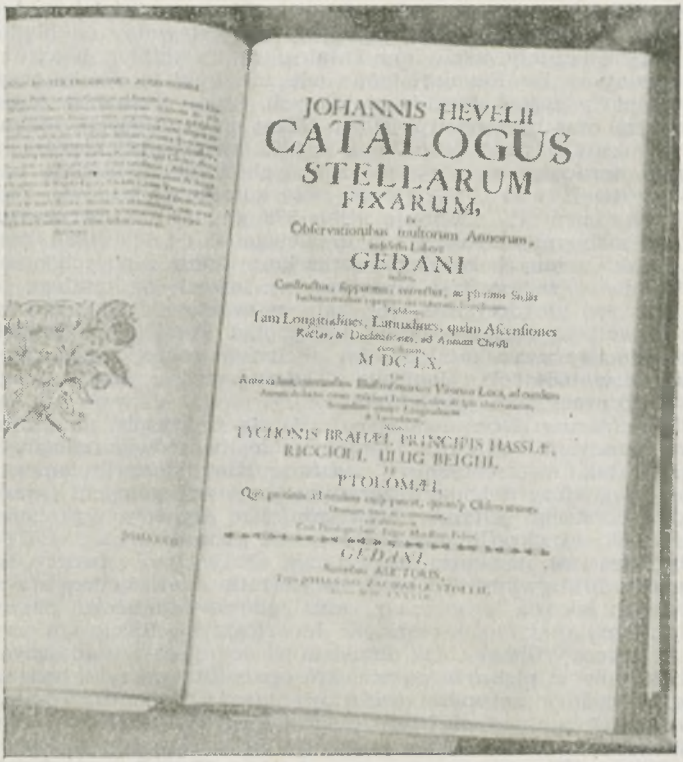
W *Prodromus Astronomiae* znajduje się frontyspis, na którym Heweliusz prezentuje, wybranych przez siebie, twórców katalogów gwiazdowych. I tak, na frontyspisie widzimy: Klaudiusza Ptolemeusza (ok. 87— ok. 160), który dokonał rozgraniczenia poszczególnych gwiazdozbiorów, wykorzystując w tym celu wcześniejsze pomiary, wykonane przez Hipparcha, który określił współrzędne 1022 gwiazd. Uług-Bega (1394—1449), właściwe nazwisko Muhammad Taragaj, twórcę katalogu z pozycjami 1019 gwiazd. Tycho Brahego (1546—1601), twórcę stosunkowo dokładnego, jak na owe czasy, katalogu zawierającego pozycje 977 gwiazd *. I mniej słynnych twórców: Jana Baptystę Ricciolego oraz landgrafa heskiego Wilhelma IV. Przedstawił ich jako zasiadających przy okrągłym stole w pięknym pałacu, którego sufit tworzy sklepienie, niebieskie. Pomiędzy uczonymi widzimy muzę astronomii Uranię, która jest jak gdyby „gospodynią" tego pałacu, a zgromadzeni uczeni jej gośćmi. Wśród nich odnajdziemy i samego Jana Heweliusza. Ten sposób prezentacji swojej osoby występuje w dziełach Heweliusza po raz pierwszy. Nad każdym z astronomów umieszczona została tablica, która głosi dewizy życiowe każdego z nich. Na stole leży otwarta księga z napisem „Catalogus fixarum" wraz z wypisanymi nazwiskami wszystkich obecnych w pałacu astronomów. U podnóża stołu stoi globus nieba. Ponad sufitem (sklepieniem) widzimy taras obserwacyjny, na którym znajdują się instrumenty astronomiczne.

Katalog Heweliusza występuje w trzech wersjach. Pierwsza (zasadnicza obejmuje współrzędne gwiazd na koniec 1660 roku. Mniej więcej jest to środek okresu obserwacyjnego. Zawiera zredukowane na tę równonoc współrzędne ekliptyczne wyznaczone przez Heweliusza, Brahego, Wilhelma IV, Uług-Bega, Ricciolego i Ptolemeusza, jak również współrzędne równikowe pochodzące z obserwacji Heweliusza.

Określenie położeń gwiazd za pomocą współrzędnych równikowych, Heweliusz wprowadza jako pierwszy. Gwiazdozbiory w katalogu uszeregowane są alfabetycznie, a gwiazdy według jasności, poczynając od najjaśniejszej w obrębie danego gwiazdozbioru. Heweliusz mimo, że znał

---

* Dane o ilości skatalogowanych gwiazd przez Brahego w literaturze są rozbieżne.


JOHANNIS HEVELII
CATALOGUS
STELLARUM
FIXARUM,
Observationibus multorum Annorum,
GEDANI
Constitutus, Supputatus, correctus, ac primum Solis
Eclipsibus
Tam Longitudines, Latitudines, quam Ascensiones
Rectas, & Declinationes, ad Annum Christi
M DC LX.
TYCHONIS BRAHEI, PRINCIPIS HASSIÆ,
RECCIOLI, HILIG BEIGHI,
ET
PTOLOMÆI,
GEDANI,
Sumptibus AUCTORIS,

wprowadzony przez Johanna Bayera nowy system oznaczania gwiazd (stosowany do dziś), zastosował w swoim katalogu opisowe oznaczenie gwiazd, zachowując tym samym starożytny zwyczaj. Łączna liczba gwiazdozbiorów w katalogu Heweliusza wynosi 56, wszystkie przedstawione i opisane gwiazdozbiory zawierają 1553 gwiazdy. Z tego 950 to gwiazdy skatalogowane w dawniejszych katalogach, pozostałe zostały opisane przez Heweliusza po raz pierwszy i oznaczone są w katalogu literami IH. Według Przemysława Rybki skatalogowanych gwiazd w katalogu Heweliusza jest tylko 1545, gdyż 8 gwiazd, zostało przez Heweliusza opisanych dwukrotnie *. Druga wersja katalogu obejmuje współrzędne ekliptyczne Heweliusza zredukowane na koniec 1700 roku. W tej wersji Heweliusz wprowadza katalog nieba południowego, obejmujący 355 gwiazd, a wykonany przez Edmunda Halleya. Trzecia wersja zawiera tylko część gwiazd z katalogu zasadniczego (pierwsza wersja), a mianowicie 526. Podane rektascensje i deklinacje odpowiadają końcowi 1660 i 1700 roku wraz ze stuletnią precesją dla obu współrzędnych.

---

* zobacz: P. Rybka *Katalog gwiazdowy Heweliusza*, Ossolineum 1984, str. 44

Praca nad katalogiem trwała blisko pół wieku. Wytężoną i nieprzerwaną pracą, szczególnie w dziedzinie astronomii, Heweliusz zyskał u współczesnpch mu uczonych, ogólne uznanie i szacunek. Na tle tego uznania, mocnym akcentem wybija się wysuwana przez Johanna Flamsteeda (1646—1719) i Roberta Hooke'a (1635—1703) ostra i napastliwa krytyka. Wspomniani uczeni podważali dokładność prowadzonych przez Heweliusza obserwacji pozycyjnych. Zarzut swój opierali na fakcie niestosowania przez Heweliusza przyrządów pomiarowych zaopatrzonych w lunety celownicze, które w ówczesnym czasie zaczęto wykorzystywać do pomiarów astronomicznych. Kiedy Heweliusz rozpoczynał pomiary do swego katalogu gwiazdowego przyrządy te jeszcze nie były znane. Posługiwał się przyrządami pomiarowymi zaopatrzonymi w przeziernice. Otrzymywał za pomocą tych przyrządów stosunkowo dokładne wyniki, w co nie byli skłonni uwierzyć Flamsteed i Hooke. W spór między uczonymi wkracza Towarzystwo Królewskie z Londynu (Royal Society), które dla zbadania sprawy deleguje w 1679 roku do Gdańska Edmunda Halleya. Heweliusz równolegle z Halleyem wykonuje obserwacje, jednak każdy z obserwatorów posługuje się własnymi przyrządami. Heweliusz instrumentami wyposażonymi w przeziernice, zaś Halley instrumentami nowego typu z lunetami celowniczymi. Okazało się wtedy, że istotnie obserwacje Heweliusza nie były wcale gorsze od obserwacji Halleya. W *Prodromus Astronomiae* istnieje rozdział noszący tytuł *Quomodo Instrumenta et Observationes examinavi possunt exactissime*, w którym Heweliusz odpiera zarzuty wysuwane przez Flamsteeda i Hooke'a. Znajdziemy w nim wywody i rozważania na temat poprawności i dokładności prowadzonych przez Heweliusza obserwacji oraz metody sprawdzające poprawność wykonywanych pomiarów. Zasadniczym sprawdzianem dokładności obserwacji było dla Heweliusza zsumowanie różnic rektascensji ośmiu wybranych gwiazd. W przypadku idealnego wyznaczenia rektascensji suma ich różnic powinna dać ściśle 360 stopni. Przedstawiona metoda jest jedną z licznych metod, jakie stosował Heweliusz dla sprawdzenia poprawności swoich obserwacji. Należy stwierdzić, że wysuwane zarzuty pod adresem Heweliusza są nieuzasadnione. Z przeprowadzonych badań wynika ogólny wniosek, że głównym źródłem błędów nie były pozbawione optyki przeziernice, ale niedokładność podziałek stopniowych instrumentów obserwacyjnych, zwiększenie dokładności wizowania przez zastąpienie przeziernic lunetami nie zwiększyło bynajmniej w znacznym stopniu dokładności obserwacji. Zainteresowanych, którzy pragną zdobyć więcej informacji o katalogu Heweliusza, odsyłam do wspomnianego już opracowania Przemysława Rybki.

Katalog gwiazd Heweliusza mimo, że nie został wykorzystany w astronomii *, zajmuje w jej dziejach szczególne miejsce. Jest to ostatni katalog oparty na obserwacjach wykonanych instrumentami starego typu. Począwszy od drugiej połowy XVII wieku, stosowane do tej pory przeziernice w przyrządach pomiarowych, zastępuje się lunetami z krzyżem z cienkich nici w części okularowej. Katalog Heweliusza przerasta uprzednie katalogi pod względem dokładności podanych współrzędnych gwiazd oraz pod względem ilości podanych pozycji gwiazd. Na uzyskanie tak wysokiego poziomu szczególny wpływ, miały zastosowane przez Heweliusza, bardzo dobre przyrządy pomiarowe. Sam Heweliusz był tego świadom, że nie tylko staranność, wspaniały wzrok i entuzjazm po-

* Na początku XVIII w. ukazuje się katalog gwiazd J. Flamsteeda w dziele *Historia coelestis Britannica* oparty na nowocześniejszych obserwacjach, zawierający 3000 gwiazd.

łączony z pasją badacza, ale odpowiednie instrumenty, będą miały szczególny wpływ na dokładność wykonywanych pomiarów. Doniosłą rolę w tych badaniach, odegrał kwadrant po Krügerze, pozyskany od Senatu Gdańskiego. Katalog Heweliusza zamyka pewien okres w dziejach astrometrii. Jest dziełem podsumowującym dotychczasowe osiągnięcia w tej dziedzinie. Wartość historyczna katalogu jest tym cenniejsza, że towarzyszą mu zarówno szczegółowe opisy instrumentów, jak i metody wykonywania oraz opracowywania obserwacji. Ostatecznie można stwierdzić, że katalog Heweliusza jest szczytem możliwości obserwacyjnych przy zastosowaniu technik i metod obserwacji tkwiących swymi zasadami jeszcze w wiekach ubiegłych.

STANISŁAW MIOTK

Stanisław Szeligowski (1887—1966)

Starsi astronomowie pamiętają zapewne ogólnie lubianego docenta Staniisława Szeligowskiego. Setna rocznica urodzin skłania do poświęcenia mu paru słów.

Urodził się w Krakowie 5 grudnia 1887 r. Po ukończeniu w 1908 r. krakowskiego gimnazjum św. Anny zapisał się na wydział inżynierii dróg i mostów Politechniki Lwowskiej. W trakcie drugiego roku studiów uległ wypadkowi oka i na pewien czas musiał przerwać studia. W 1912 r. przeszedł operację oka, a w rok później podjął studia na wydziale filozoficznym Uniwersytetu Jagiellońskiego studiując matematykę, fizykę i astronomię.

Miłośników sportu może zainteresować fakt, że Szeligowski należał do pionierów krakowskiej piłki nożnej będąc w latach 1906—1917 najlepszym graczem na tym terenie. Najstarsza drużyna krakowska zwana „drużyną Szeligowskiego" weszła do krakowskiego klubu Cracovia.

To były jednak lata młodości. Resztę życia Szeligowski poświęcił astronomii. Swą działalność astronomiczną rozpoczął 1 stycznia 1918 r. obejmując asystenturę w Obserwatorium Krakowskim. Do jego obowiązków należały obserwacje meteorologiczne i służba czasu.

W dwa lata później osiadł w Wilnie, gdzie od 1 stycznia 1920 r. został starszym asystentem Obserwatorium Wileńskiego. W czerwcu 1923 r. doktoryzował się i od 1 lipca awansował na stanowisko adiunkta. W 1924 r. wyjechał na roczny pobyt do Lejdy, gdzie pod kierunkiem Ejnara Hertzsprunga (1873—1967) zgłębiał zagadnienia z dziedziny fotometrii fotograficznej. W 1927 r. uczestniczył w polskiej ekspedycji do Laponii na obserwacje zaćmienia Słońca. W latach 1930—1931 pracował w Lund pod kierunkiem Knuta Emila Lundmarka (1889—1958) nad zagadnieniami z dziedziny statystyki gwiazdowej.

1 stycznia 1930 r. został stałym adiunktem w Obserwatorium Wileńskim. Stanowisko to zajmował do 15 grudnia 1939 r., to jest do dnia zamknięcia przez władze litewskie Uniwersytetu Wileńskiego i zwolnienia całego personelu.

Okres wojny Szeligowski spędził w Wilnie początkowo zarabiając na życie dorywczymi pracami, głównie fizycznymi. Od stycznia 1942 r. do lipca 1944 r. brał udział w tajnym nauczaniu jako nauczyciel matematyki i fizyki. Na początku 1945 r. podjął pracę jako nauczyciel matematyki w żeńskim gimnazjum w Wilnie.

Wyjechawszy z Wilna w marcu 1945 r. zatrzymał się w Łodzi, gdzie na tamtejszym Uniwersytecie prowadził w letnim semestrze 1945 r. wykłady zlecone z astronomii.

Po otwarciu Uniwersytetu Toruńskiego został od 1 października 1945 r. adiunktem w Obserwatorium Toruńskim. W czerwcu 1947 r. habilitował się z astronomii na wydziale matematyczno-przyrodniczym Uniwersytetu Toruńskiego.

W 1948 r. przeniósł się do Obserwatorium Wrocławskiego, gdzie od 1 kwietnia otrzymał stanowisko adiunkta. W maju 1955 r. uzyskał tytuł naukowy docenta.

11 października 1960 r. przeszedł na emeryturę. Zmarł we Wrocławiu 11 marca 1966 r. w wyniku choroby nowotworowej.

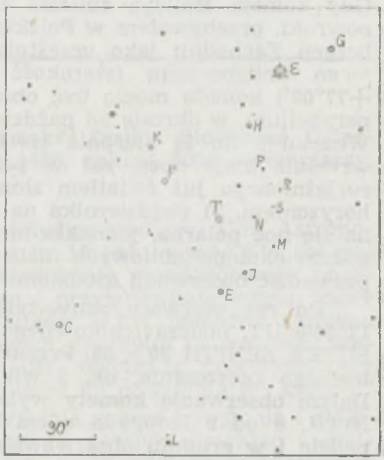
Prace opublikowane przez Szeligowskiego dotyczyły głównie obserwacji gwiazd zmiennych, zakryć gwiazd przez Księżyc, zaćmień, w mniejszym stopniu mechaniki nieba. Do ważniejszych prac należało obliczenie definitywnej orbity komety 1904 II (1923 r.) oraz perturbacji wiekowych planetoidy (1221) Amor (1948 r.). Wykłady, które prowadził, dotyczyły głównie mechaniki nieba.

PRZEMYSŁAW RYBKA

OBSERWACJE

Czyżby zbliżał się wybuch T Coronae Borealis?

Nowa powrotna T CrB być może przygotowuje się do kolejnego wybuchu. David Branchett z Florydy (członek AAVSO) doniósł, że w no-



T Coronae Borealis, $\alpha = 15^h59^m30^s$ $\delta = +25°54',9$, amplituda $2^m,0$—$10^m,6$.

Gwiazdy porównania:
$\alpha = 2,3$; $\beta = 3,7$; $\gamma = 3,8$; $\varepsilon = 4,1$; $\vartheta = 4,2$; $\delta = 4,6$; $\iota = 5,0$; $\varrho = 5,4$; $\nu = 5,9$; A = 6,2; B = 6,7; C = 7,1; D = 7,5; E = 7,8; F = 7,9; G = 8,0; H = 8,2; J = 8,3; K = 8,4; L = 8,8; M = 9,4; N = 9,8; P = 9,9; R = 10,2; S = 10,7

cy 25/26 i 26/27 maja 1987 r. zaobserwował szybkie fluktuacje jasności tej gwiazdy ($10^m,2$—$9^m,4$) w czasie kilku godzin. W normalnym stanie jasność T CrB wynosi ok. 10^m—$10^m,2$ z małymi fluktuacjami. Wahania jasności, które obserwował D. Branchett, mogą wskazywać na rozpoczynający się okres aktywności T CrB. Wielkie wybuchy tej gwiazdy zdarzyły się w latach 1866 i 1946, a ostatnie okresy wzmożonej aktywności w 1963 i 1975 r. Na podstawie analizy zmian okresu orbitalnego wysunięto przypuszczenie, że istnieje prawdopodobieństwo jej wybuchu w kwietniu 1987 r. Jednakże wybuch nie nastąpił.

Autor notatki obserwował T CrB w dniach 29 i 30 czerwca oraz 2 i 5 lipca. Gwiazda miała jasność $10^m,4$, a istotnych zmian nie zauważono. Tym niemniej obserwujmy T CrB. Być może poszczęści się nam i zauważymy jej gwałtowne pojaśnienie. Warto obserwować ją jak najczęściej, gdyż T CrB należy do szybkich nowych i chociaż w maksimum osiąga 2^m, to tydzień później przestaje już być zauważalna gołym okiem.

Załączona mapka z gwiazdami porównania ułatwi znalezienie na niebie i obserwacje T CrB. Współrzędne podano na epokę 2000.0.

Wg *AAVSO Alert Notice* No 94

JERZY SPEIL

Obserwacje komety Halleya na Spitsbergenie

Gdy kometa Halleya zbliżała się do Słońca podczas swego kolejnego powrotu, przebywałem w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie (Spitsbergen Zachodni) jako uczestnik grupy zimującej 1985/86. Z południowego Spitsbergenu (szerokość geograficzna Stacji Polarnej wynosi +77°00′) kometa mogła być obserwowana tylko przed przejściem przez peryhelium, w okresie od października 1985 r. do połowy stycznia 1986 r. Wcześniej, do 21 sierpnia trwa tam dzień polarny, potem do końca września białe noce, zaś w połowie stycznia kometa zniknęła na tle rozjaśnionego już światłem słonecznym nieba, nisko nad południowym horyzontem. 31 października na szerokości geograficznej +77° rozpoczyna się noc polarna, jednakże nawet w środku nocy polarnej przez kilka godzin okołopołudniowych niebo rozjaśnia się tak, że nie można wtedy prowadzić obserwacji astronomicznych.

Po raz pierwszy zauważyłem kometę Halleya 28 października o 17^h54^m UT, podczas całkowitego zaćmienia Księżyca, za pomocą lornety SUPER ZENITH 20 × 80. Przedstawiała się jako mglisty obiekt bez centralnego zgęszczenia, ok. 9 wlk. gw., i widoczna była w pobliżu M1. Dalsze obserwacje komety wykonywałem również lornetą SUPER ZENITH, a od 9 listopada także lornetką pryzmatyczną 7 × 45. W listopadzie i w grudniu obserwowałem kometę wielokrotnie, bo aż 16 razy. Jasność i średnica komety stopniowo zwiększały się, pojawiło się też wyraźne zgęszczenie centralne. Najlepiej kometa widoczna była w połowie grudnia, kiedy to znajdowała się jeszcze na wysokości 16° nad horyzontem. Osiągnęła wtedy jasność 5.8 wlk. gw., oraz średnicę ok. 8′. Później warunki jej obserwacji pogarszały się szybko, wskutek zmniejszania się deklinacji i zbliżania kątowego do Słońca. Na początku stycznia kometa widoczna była nisko nad horyzontem, na wysokości ok. 7°, na tle jaśniejącego nieba. Mimo to, dzięki przezroczystości powietrza, można było zauważyć słaby i krótki warkocz, długości ok. 0°,3. Jasność

komety podczas ostatniej mej obserwacji 12 stycznia wynosiła ok. 4,8 wlk. gw.

Obserwacjom komety na Spitsbergenie sprzyja bardzo czyste powietrze. Jednakże istotnym utrudnieniem były często występujące zorze polarne. Efektowne, barwne, jasne i ruchliwe zorze polarne występowały tam krótko, czasem tylko przez kilka minut, jednak słabe świecenie zorzowe widoczne było często całymi godziniami, utrudniając, lub nawet uniemożliwiając obserwacje tak słabego obiektu jakim jest kometa.

W okresie widzialności komety Halleya, tzn. od 28 października 1985 r. do 12 stycznia 1986 r. bezchmurne niebo występowało dość często, obserwowałem bowiem kometę w ciągu 21 nocy. Jednakże dobre warunki obserwacyjne wystąpiły tylko kilka razy. Często tło nieba było jasne, albo rozjaśnione przez Księżyc, albo przez zorzę polarną. Znacznym utrudnieniem był też często występujący mroźny wiatr. Ponadto obserwacje związane były z niebezpieczeństwem spotkania się z niedźwiedziem polarnym. Obserwacje musiałem więc wykonywać w pobliżu drzwi Stacji, będąc uzbrojonym w rakietnicę i petardę. Na szczęście jednak, podczas obserwacji nie spotkałem się z żadnym z tych zwierząt, chociaż w okresie zimy przewinęło się przez rejon Stacji Polarnej w Hornsundzie około stu polarnych niedźwiedzi.

Hornsund na Spitsbergenie to prawdopodobnie najbardziej na północ wysunięty punkt na Ziemi, z którego obserwowano kometę Halleya.

JERZY SPEIL

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Ilustrovaný slovník termínov slnečno-zemskej fyziky. Slovenské Ústredie Amaterskej Astronómie, Hurbanovo 1986, nakład 5000 egzemplarzy, stron 352, cena 30 Kčs

„Generalne zgromadzenie XV Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Sydney 1973 r.) poleciło komisji nr 10 (Aktywność Słońca) powołać grupę, której zadaniem było opracowanie standardowego nazewnictwa zjawisk zachodzących na Słońcu i przygotowanie tekstu, który zaprowadziłby porządek w dżungli terminów i był pomocny zarówno dla heliofizyków, jak i badaczy pokrewnych dyscyplin naukowych. Wezwanie podjął profesor K. O. Kiepenheuer, ówczesny przewodniczący komisji nr 10, którego entuzjazm doprowadził do powstania tej książki."

Zacytowany fragment przedmowy wyjaśnia genezę powstania i główne zadanie prezentowanego słownika. Jest to słowacki przekład angielskiego oryginału (*Ilustrated Glossary for Solar and Solar-Terrestrial Physics*, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland/Boston-USA, 1977), który opracowany został przez kolektyw uczonych pod redakcją A. Brumzeka i C. J. Durranta z Instytutu Fraunhofera we Freiburgu (RFN). Słownik ten — jak to zresztą wynika z tytułu — zawiera objaśnienia specjalistycznych terminów, czyli z powodzeniem może spełniać rolę podręcznej encyklopedii z zakresu heliofizyki i dziedzin z nią związanych. W sumie zawiera 255 haseł, większość z nich ma na końcu wykaz literatury umożliwiającej pogłębienie wiadomości na dany temat.

Hasła zgrupowano w 14 tematycznych rozdziałach, które zapoznają nas z różnymi problemami dotyczącymi fizyki Słońca, poczynając od zagadnień związanych z budową jego wnętrza i otaczających jądro warstw, a kończąc na zjawiskach zachodzących w przestrzeni międzyplanetarnej i wpływie zjawisk słonecznych na zjawiska ziemskie. Tekst uzupełniają liczne zdjęcia, rysunki i graficzne wykresy, na końcu zaś zamieszczono wykaz terminów (w języku słowackim, angielskim i rosyjskim), przez co korzystanie ze słownika staje się łatwiejsze. A oto tytuły poszczególnych rozdziałów i nazwiska ich autorów:

1. Vnútro Slnka — Dr Christopher J. Durrant (Fraunhofer Institut, Freiburg, RFN) i prof. Ian W. Roxburgh (University of London, Londyn, Anglia);
2. Slnečný cyklus, Slnečná rotácia a Velkorozmerová cirkulácia — Dr Robert Howard (Hale Observatories, Pasadena, USA);
3. Magnetické pole mimo škvrn — Dr John W. Harvey (Kitt Peak National Observatory, Sunspot, USA);
4. Pokojná fotosféra a chromosféra — Dr Jacques M. Beckers (Sacramento Peak Observatory, Sunspot USA);
5. Prechodná oblasť — Dr Carole Jordan (University of Oxford, Oxford, USA);
6. Slnečná koróna — Dr Serge Koutchmy (Institut d'Astrophysique, Paryż, Francja);
7. Aktívne oblasti — Mme Marie-Josephe Martres (Observatorie de Paris, Meudon, Francja) i Dr Anton Bruzek (Fraunhofer Institut, Freiburg, RFN);
8. Škvrny a fakuly — Dr Anton Bruzek (Fraunhofer Institut, Freiburg, RFN);
9. Erupcie a s nimi súvisiace javy — Dr Helen W. Dodson-Prince (McMath-Hulbert Observatory, Pontiac, USA) i Dr Anton Bruzek (Fraunhofer Institut, Freiburg, RFN);
10. Protuberancie — Dr Einar A. Tandberg-Hanssen (Space Science Laboratory, Marshall Space Flight Center, USA);
11. Rádiové žiarenie Slnka — Dr Adriaan D. Fokker (Sterrekundig Instituut te Utrecht, Utrecht, Holandia);
12. Obecné teoretické termíny — Dr Christopher J. Durrant (Fraunhofer Institut, Freiburg, RFN);
13. Slnečný vietor a medziplanetárny priestor — Dr Leif Svalgaard (Solar Science Company, Palo Alto, USA);
14. Slnečno-zemská fyzika — Prof. Vithalbhai L. Patel (University of Denver, Denver, USA).

Już ten przegląd tytułów rozdziałów mówi o bogactwie materiału zawartego w „Ilustrowanym słowniku terminów słonecznej i słoneczno-ziemskiej fizyki". Dobrze by więc było, gdyby pewna liczba tej interesującej pracy trafiła na nasz rynek księgarski. Powinna się ona znaleźć przynajmniej w księgozbiorach poszczególnych oddziałów naszego Towarzystwa.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Komunikat

Od kilkunastu lat w wielu województwach Kuratoria Oświaty i Wychowania oraz Oddziały Doskonalenia Nauczycieli IKN rozpisują jesienią Konkurs na referat z zakresu astronomii i astronautyki. W konkursie

mogą wziąć udział uczniowie wszystkich klas szkół średnich z wyjątkiem szkół zaocznych, wieczorowych, dla dorosłych itp. Uczestnicy konkursu piszą referat na dowolnie wybrany temat z zakresu astronomii lub astronautyki; pożądane są referaty zawierające wyniki własnych obserwacji, obliczeń czy prac konstrukcyjnych autora. Prace oceniane są przez komisje wojewódzkie, najlepsze będą referowane podczas Wojewódzkich Młodzieżowych Seminariów Astronomicznych, a laureaci tych seminariów wezmą udział w seminarium ogólnopolskim w Grudziądzu. Wszystkich zainteresowanych odsyłamy po szczegółowe informacje do nauczycieli fizyki, a gdyby w jakimś województwie konkurs nie był rozpisany *, prace można nadsyłać do Centrum Astronomicznego im. Mikołaja Kopernika, 00-716 Warszawa, ul. Bartycka 18 na nazwiska Magdaleny Sroczyńskiej-Kożuchowskiej lub Jana Zalewskiego z dopiskiem „konkurs". Termin nadsyłania prac do Centrum upływa 1 lutego 1988. Powodzenia!

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Styczeń 1988 r.**

Rok 1988 jest rokiem przestępnym. Zdarzą się w nim dwa zaćmienia Słońca i dwa zaćmienia Księżyca. Obydwa zaćmienia Księżyca będą częściowe, zaćmienie Słońca w marcu całkowite, a we wrześniu obrączkowe. Ze zjawisk tych tylko częściowe zaćmienie Księżyca 3 marca będzie u nas widoczne.

Słońce

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

Data 1983	P	B_0	L_0	Data 1983	P	B_0	L_0
I 1	+2°15	—3°01	251°76	I 17	— 5°51	—4°74	41°06
3	+1.18	—3.24	225.42	19	— 6.43	—4.92	14.72
5	+0.21	—3.48	199.08	21	— 7.34	—5.12	348.39
7	—0.76	—3.70	172.74	23	— 8.24	—5.29	322.06
9	—1.72	—3.92	146.40	25	— 9.13	—5.46	295.72
11	—2.68	—4.12	120.06	27	—10.00	—5.63	269.39
13	—3.63	—4.34	93.72	29	—10.85	—5.78	243.06
15	—4.58	—4.54	67.39	31	—11.66	—5.94	216.72

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy.
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
20d15h50m — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

* w roku szkolnym 1986/87 konkurs rozpisany był w województwach: białostockim, bydgoskim, elbląskim, gdańskim, koszalińskim, lubelskim, olsztyńskim, ostrołęckim, piotrkowskim, słupskim, suwalskim, tourńskim i włocławskim.

Ziemia w swym ruchu po orbicie okołosłonecznej znajdzie się 4 stycznia najbliżej Słońca, a zatem Słońce będzie wówczas w peryhelium w odległości około 147 mln km. Orbita Ziemi jest elipsą o bardzo małym mimośrodzie, czyli niewiele różni się od okręgu koła; różnica pomiędzy najmniejszą a największą odległością Ziemi od Słońca wynosi około 5 milionów km.

Dni stają się już coraz dłuższe. W Warszawie 1 stycznia Słońce wschodzi o 7^h46^m, zachodzi o 15^h33^m, a 31 stycznia wschodzi o 7^h21^m, zachodzi o 16^h19^m. W styczniu Słońce wstępuje w znak Wodnika.

Księżyc

Bezksiężycowe noce będziemy mieli w drugiej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w styczniu następująca: pełnia 4^d3^h, ostatnia kwadra 12^d8^h, nów 19^d6^h i pierwsza kwadra 25^d23^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 7 stycznia, a najbliżej Ziemi 19 stycznia. W styczniu tarcza Księżyca zakryje kolejno Spikę, Antaresa i Wenus, ale żadne z tych zjawisk nie będzie u nas widoczne.

Planety i planetoidy

Wieczorem nad zachodnim horyzontem błyszczy pięknym blaskiem Wenus jako gwiazda —4 wielkości, a od drugiej dekady miesiąca widoczny jest także Merkury nisko nad horyzontem jako gwiazda około —1 wielkości. Wieczorem też widoczny jest Jowisz jako jasna gwiazda —2,4 wielkości w gwiazdozbiorze Ryb. Mars wschodzi w drugiej połowie nocy i widoczny jest nad ranem jako czerwona gwiazda +1,4 wielkości w gwiazdozbiorze Wagi. Pozostałe planety przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne.

Przez lunety możemy obserwować przez całą noc planetoidę Westę (około 6,5 wielk. gwiazd.). Dla odnalezienia jej wśród gwiazd podajemy współrzędne równikowe dla kilku dat: styczeń 1^d: rekt. 8^h38^m7, dekl. +20°59′; 11^d: rekt. 8^h30^m3, dekl. +22°3′; 21^d: rekt. 8^h20^m1, dekl. +23°9′; 31^d: rekt. 8^h9^m3, dekl. +24°11′.

Meteory

Od 1 do 6 stycznia promieniują meteory z roju Kwadrantydów (maksimum aktywności przypada 4 stycznia). Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Wolarza i ma współrzędne: rekt. 15^h28^m, dekl. +50°. Rój jest jednym z bogatszych, ale w tym roku warunki obserwacji nie są dobre (Księżyc bliski pełni).

* * *

5^d Od 18^h39^m do 20^h55^m na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 3 księżyca, który sam już ukończył swoje przejście. Natomiast od 19^h11^m do 21^h34^m na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 2, a jego cień pojawi się dopiero o 21^h51^m.

6^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy początek przejścia: księżyca 1 o 19^h19^m, cienia o 20^h39^m.

7^d Dwa księżyce Jowisza ukryte są w cieniu planety. Obserwujemy koniec zaćmienia: księżyca 2 o 18^h43^m, a księżyca 1 o 20^h6^m.

12^d O 13^h Księżyc w bliskim złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny); zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Południowym Pacyfiku, Południowym Atlantyku i w Ameryce Południowej. Wieczorem obserwujemy koniec przejścia księżyca 3 (o 19^h41^m) i początek przejścia księżyca 2 (o 21^h46^m) na tle tarczy Jowisza.

13^d O 21^h14^m początek przejścia księżyca 1 na tle tarczy Jowisza.

14^d Księżyc 2 ukryty jest za tarczą Jowisza, a księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy i o 18^h30^m nastąpi początek jego zakrycia. O 18^h40^m nastąpi koniec zakrycia księżyca 2 i wkrótce obserwujemy jego zaćmienie: początek o 19^h2^m, a koniec o 21^h22^m. Koniec zaćmienia księżyca 1 nastąpi dopiero o 22^h1^m.

15^d O 17^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 5°. Do 19^h14^m na tarczy Jowisza widać cień jego 1 księżyca. O 24^h Księżyc w bliskim złączeniu z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Indonezji, Australii i na Nowej Zelandii.

17^d Księżyc w złączeniu kolejno z trzema planetami: o 5^h z Saturnem w odl. 6°, o 7^h z Uranem w odl. 5° i o 22^h z Neptunem w odl. 6°.

19^d Księżyc 3 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza i o 21^h12^m rozpocznie przejście na jej tle.

20^d10^h Księżyc w złączeniu z Merkurym w odl. 2°. O 21^h25^m Słońce wstępuje w znak Wodnika (jego dł. eklipt. wynosi 300°).

21^d Obserwujemy początek zakryć dwóch księżyców Jowisza przez tarczę planety: o 18^h54^m księżyca 2, a o 20^h26^m księżyca 1. O 21^h Wenus w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Południowym Pacyfiku, w Ameryce Południowej i na zachodnim wybrzeżu Afryki. O 23^h Mars w złączeniu z Antaresem w odl. 5°.

22^d O 7^h planetoida Westa w opozycji. Wieczorem księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza: początek przejścia księżyca o 17^h40^m, a cienia o 19^h0^m; koniec przejścia księżyca o 19^h51^m.

23^d Wieczorem warto obserwować Jowisza: o 18^h25^m koniec zaćmienia 1 księżyca, o 18^h39^m koniec przejścia cienia 2 księżyca, a o 18^h57^m koniec zaćmienia 3 księżyca.

25^d3^h Złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 4°.

26^d18^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca w odl. 19°.

29^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia: księżyca o 19^h38^m, a cienia o 20^h56^m.

30^d W pobliżu Jowisza widoczny jest tylko księżyc 4 daleko od tarczy i księżyc 3 bardzo blisko tarczy (ok. 18^h). O 17^h56^m skończyło się zakrycie księżyca 3. O 18^h46^m księżyc 2 kończy przejście na tle tarczy planety, a o 18^h58^m pojawi się na niej cień tego księżyca. O 20^h20^m nastąpi koniec zaćmienia księżyca 1, a o 20^h43^m początek zaćmienia księżyca 3.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

K. Ziołkowski — After the Meeting with Halley's Comet.

J. Mergentaler — Solar Asymetries.

S. R. Brzostkiewicz — News from Mars.

Chronicle: Spectra of Quasars and a Structure of the Universe — A Hidden Galactic Mass — Where Is the Earth's Xenon?

Historical Chronicle: A Stellar Catalogue of I. Hevelius — Stanisław Szeligowski (1887—1966).

Observations: Will be in the Near Future an Explose of T CrB? — Observations of Halley's Comet on Spitsbergen.

New Books.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

К. Зиолковски — После встречи с кометой Галлея.

Я. Мергенталер — Солнечные асимметрии.

С. Р. Бжосткевич — Новости с Марса.

Хроника: Спектры квазаров и строение Вселенной — Масса галактическа скрытая — Куда делся ксенон на Земле?

Историческая хроника: Звёздный каталог Яна Гевеля — Станислав Шелиговски (1887—1966).

Наблюдения: Неужели приближается взрыв T CrB? — Наблюдения кометы Галлея на Шпитсбергене.

Новые книги.

Астрономический календарь.

Uprzejmie przypominamy, że można już zaprenumerować miesięcznik *Urania* na 1988 rok. Prenumerata gwarantuje:

— systematyczne otrzymywanie naszego czasopisma,
— uchronienie przed skutkami ewentualnej podwyżki ceny w 1988 roku.

Koszt prenumeraty *Uranii* na rok 1988 wynosi:

— dla członków PTMA (25% zniżki), bez składki 660,— zł rocznie,
— dla osób niestowarzyszonych w PTMA 800,— zł rocznie.

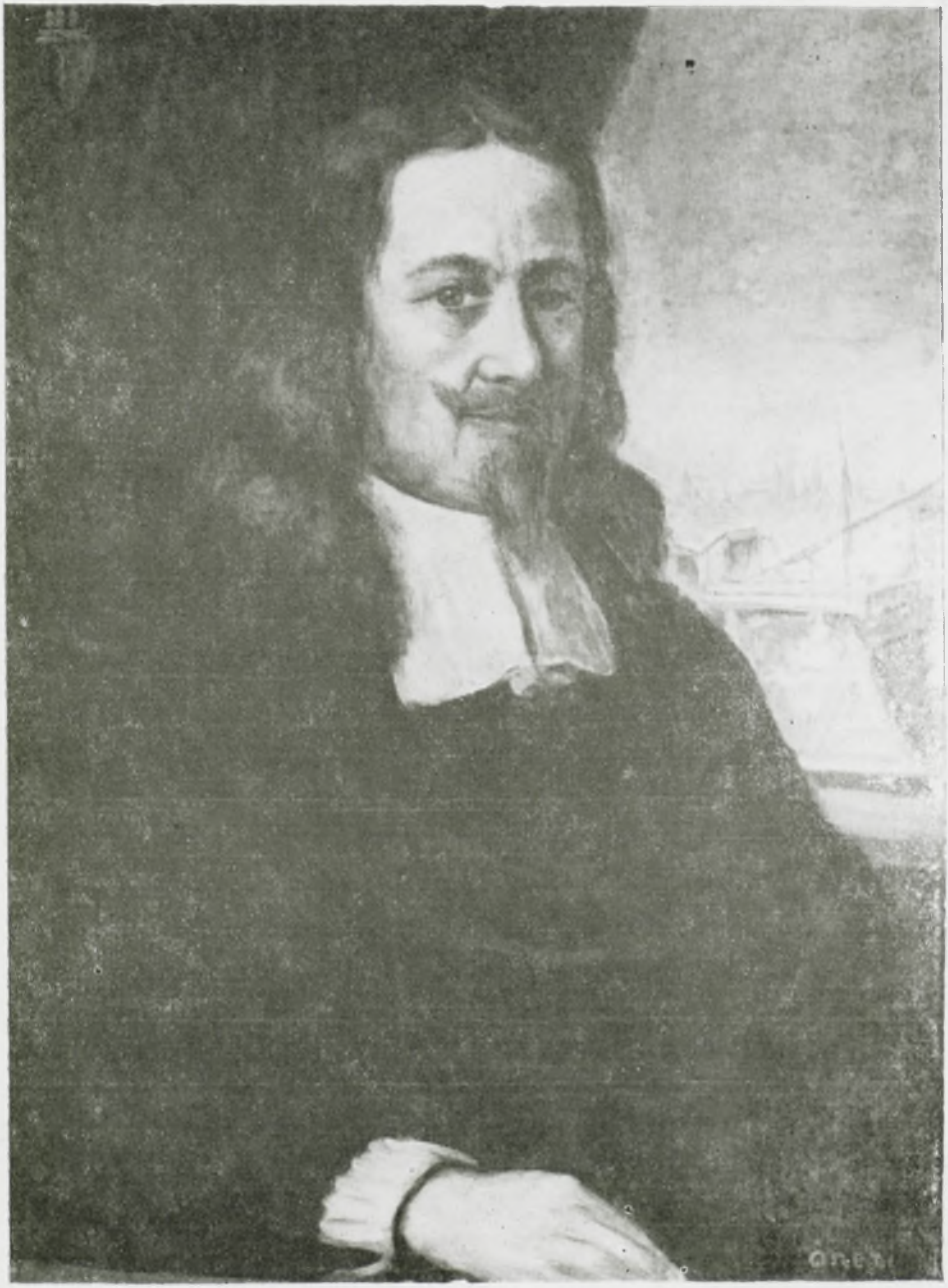
Prenumeratę za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw — Dział Prasy Eksportowanej, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa.

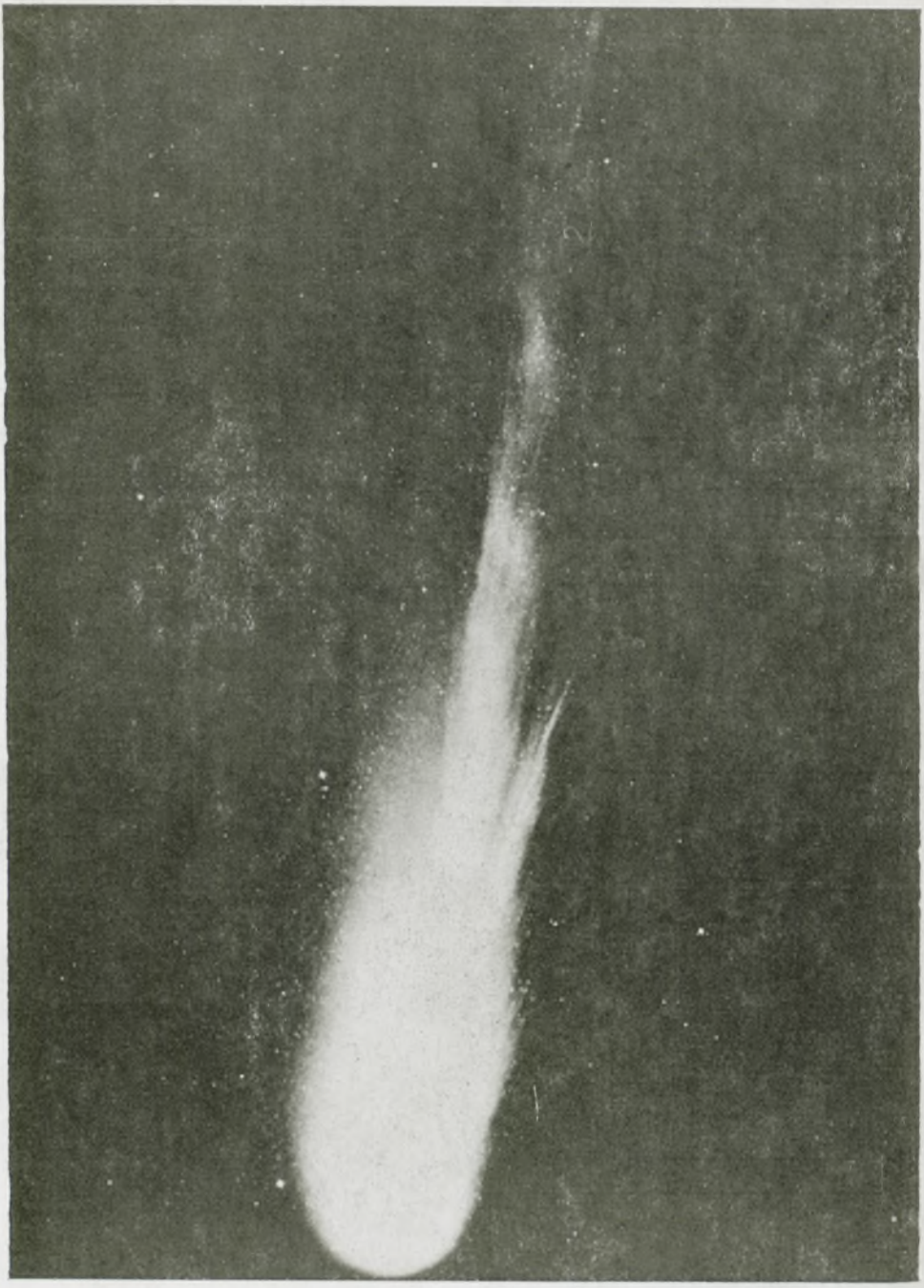
Zarząd Główny PTMA

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Warunki prenumeraty: roczna dla członków PTMA — 588 zł, dla niezrzeszonych prenumeratorów — 720 zł, cena pojedynczego egzemplarza — 45 zł, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław Oddział w Krakowie, 1987. Nakład 2750+32 egz. Obj. ark. wyd. 2,60, ark. druk. 2,0 Pap. druk. sat. kl. V, 55 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa w Krakowie — Zam. nr 5442/87 — D-19 — Nakł. 2750+32 egz.





Indeks 38001